

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra ochrany lesa a entomologie



**Zdravotní stav dřevin
v Přírodní památce Modřanská rokle**

Diplomová práce

Autor: Bc. Tomáš Merkl

Vedoucí práce: RNDr. Dana Čížková, CSc.

2016

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma Zdravotní stav dřevin v Přírodní památce Modřanská rokle vypracoval samostatně pod vedením RNDr. Dany Čížkové, CSc. a použil jen prameny, které uvádím v seznamu použitých zdrojů. Jsem si vědom, že zveřejněním diplomové práce souhlasím s jejím zveřejněním dle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách v platném znění, a to bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Praze dne 22. 3. 2016

Bc. Tomáš Merkl

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Tomáš Merkl

Lesní inženýrství

Název práce

Zdravotní stav dřevin v Přírodní památce Modřanská rokle

Název anglicky

The health condition of trees in natural monument Modřanská rokle

Cíle práce

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

Metodika

V Přírodní památce Modřanská rokle budou vymezeny liniové transekty podél potoka v šířce 10 m na jedné straně a 30 m na druhé. V obou transektech bude proveden soupis dřevin a zjišťován výskyt patogenních hub, hmyzích škůdců a abiotického poškození. Zdravotní stav bude posouzen nejen podle těchto parametrů, ale i podle stupnice defoliace koruny – 0-4, kdy jako 0 je označen strom absolutně zdravý, bez proředění koruny, jako 4 pak strom téměř bez asimilačního aparátu nebo již suchý. Terénní práce budou prováděny od dubna do listopadu 2015, nejméně jednou měsíčně. Součástí výsledků šetření bude fotodokumentace a přehledná tabulka se zjištěnými patogeny a škůdci, včetně počtu dřevin spadajících do jednotlivých stupňů defoliace.

Doporučený rozsah práce

50-60 stran

Klíčová slova

Patogeny lesních dřevin, hmyzí škůdci lesních dřevin, Modřanská rokle, defoliace koruny, abiotické poškození.

Doporučené zdroje informací

Butin H. 1995: Tree diseases and disorders. Causes, biology and control in forest and amenity trees.

Oxford University Press, New York, Tokyo: 252 s.

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

Gregorová, B. a kol. 2006: Poškození dřevin a jeho příčiny. 43. ZO ČSOP, Praha: 504 s.

Holec J. a kol. 2012: Přehled hub střední Evropy – první vydání, Akademia Praha: 623 s.

Křístek J a kol. 2002: Ochrana lesů a životního prostředí. Matice lesnická spol. s. r. o. Písek. 386 s.

Sinclair W. A., Lyon H. H. 2005: Diseases of trees and shrubs. – 2nd ed. Cornell University Press: 660

Uhlířová H., Kapitola P. 2004: Poškození lesních dřevin – první vydání. Nakladatelství a vydavatelství

Lesnická práce s. r. o. 280 s.

Zahradník P (ed) 2014: Metodická příručka integrované ochrany rostlin pro lesní porosty. Nakladatelství

Lesnická práce, s. r. o.. 371 s.

Předběžný termín obhajoby

2015/16 LS – FLD

Vedoucí práce

RNDr. Dana Čížková, CSc.

Garantující pracoviště

Katedra ochrany lesa a entomologie

Elektronicky schváleno dne 29. 3. 2015

prof. Ing. Jaroslav Holuša, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 30. 10. 2015

prof. Ing. Marek Turčáni, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 24. 03. 2016

Abstrakt

Diplomová práce se zabývá monitoringem zdravotního stavu Přírodní památky Modřanské rokle. Cílem této práce bylo zmapování a vyhodnocení biotických a abiotických činitelů, kteří ovlivňují růst místních dřevin. Následně jejich popsání a zhodnocení s ohledem na jakých dřevinách se vyskytovaly. Dále také jakou měrou ohrožují dřeviny oblíbené místo procházek a sportovního vyžití Pražanů.

Výzkum byl prováděn opakovanými terénními pochůzkami, při kterém byli sledováni jedinci, kteří měli vnější znaky poškození. Ze šetření byla pořízena fotodokumentace. Kontrola dřevin probíhala v liniiových transektech podél Libušského potoka. Následnou konzultací a vyhodnocení nasbíraných materiálů a shrnutí do závěru. Terénní pochůzky byly prováděny od března 2015 do konce února 2016.

Škodliví činitelé byli určeni a popsáni dle pořízené fotodokumentace za pomoci literárních a internetových zdrojů. Šetřením bylo zjištěno, že poškození se vyskytuje spíše u přestárých jedinců a nepůsobí velké škody na lesním majetku.

Klíčová slova:

Modřanská rokle, abiotické poškození dřevin, patogenní organismy dřevin, houboví a hmyzí škůdci dřevin

Abstract

This thesis deals with monitoring of the health condition of natural monuments Modřanská rokle. The aim of this study was mapping and evaluation of biotic and abiotic factors that influence the growth of local species. Subsequent to their description and evaluation with regard to on what tree species occurred. To what extent they also threaten of the woods in favorite place for walks and sports of Praguers.

The research was conducted by repeated terrain errands during which those individuals were monitored which had external signs of damage. During survey were taken the photographs. Checking of the trees was carried out in the line transects along the creek Libušský. Followed by consultations and evaluation of collected materials and summarized in the conclusion. The field investigations were carried out from March 2015 until the end of February 2016.

Harmful factors were identified and described according to photographs taken with the help of literature and Internet sources.

Key words:

Modřanská rokle, abiotic damage of the trees, pathogens of the trees, fungal and insect pests of woody plants

Obsah

1. Úvod:.....	9
2. Literární rešerše:.....	10
2.1 Vznik Modřanské rokle:.....	10
2.2 Místní dřeviny:	11
2.2.1. <i>Robinia pseudocacia</i> L.....	11
2.2.2. <i>Tilia cordata</i> L.....	12
2.2.3. <i>Picea abies</i> L.....	13
2.2.4. <i>Pinus sylvestris</i> L.	14
2.2.5. <i>Pinus nigra</i> L.	15
2.2.6. <i>Fraxinus excelsior</i> L.	16
2.2.7. <i>Quercus petraea</i> L.....	18
2.2.8. <i>Quercus robur</i> L.....	19
2.2.9. <i>Quercus rubra</i> L.....	21
2.2.10. <i>Alnus glutinosa</i> L.	22
2.2.11. <i>Carpinus betulus</i> L.....	24
2.2.12. <i>Corylus avellana</i> L.....	25
2.2.13. <i>Betula pendula</i> L.	27
2.2.14. <i>Fagus sylvatica</i> L.	28
2.2.15. <i>Acer pseudoplatanus</i> L.....	30
2.2.15. <i>Acer platanoides</i> L.	32
3. Poškození působené abiotickými a antropogenními činiteli.....	33
3.1. Abiotičtí činitelé.....	33
3.1.1. Vítr	34
3.1.2. Sucho.....	34
3.1.3. Sníh	34
3.1.4. Námraza	35
3.1.5. Mráz	35
3.1.6. Povodně.....	35
3.2. Antropogenní činitelé.....	35
3.2.1. Přímé působení imisních látek	36
3.2.2. Poškozování lesních porostů kouřem.....	37
3.2.3. Hypotéza kyselých dešťů	37
3.2.4. Hypotéza nedostatečné výživy	38
3.2.5. Hypotéza ozónová.....	38
3.2.6. Hypotéza stresová	39
3.2.7. Působení depozic dusíku	39
3.3. Defoliace	40
3.4. Poškození působené biotickými činiteli.....	41
4. Houby.....	42
4.1. Podmínky pro vznik choroby na lesní dřevině.....	43
4.2. Ochoření stromu.....	43
4.3. Rekonvalescence	43
4.4. Šíření chorob	44
5. Metodika	45

5.1. Základní charakteristika sledovaného území	45
5.2. Terénní šetření.....	47
5.3. Současná dřevinná skladba Modřanské rokli	47
5.3.1. Zastoupení dřevin šetřené oblasti.....	48
6. Výsledky	53
6.1. Dřevokazné houby vyskytující se v Modřanské rokli.....	53
6.1.1. <i>Armillaria ostoyae</i> (Romagn.) Herink	53
6.1.2. <i>Fomitopsis pinicola</i> (Sw.) P. Karst. 1881	55
6.1.3. <i>Piptoporus betulinus</i> (BULL.:Fr) P.Karst.....	56
6.1.4. <i>Fomes fomentarius</i> L.....	58
6.1.5. <i>Ganoderma applanatum</i> (Pers.) Pat.	59
6.1.6. <i>Inonotus obliquus</i> L	60
6.1.7. <i>Daedalea quercina</i> L.....	61
6.1.8. <i>Sphaeropsis sapinea</i> (Fr.) Dyko et Sutton	62
6.1.9. <i>Rhytisma acerinum</i> (Pers.) Fr.....	64
6.2. Hmyzí škůdci v Modřanské rokli.....	67
6.2.1. <i>Tetropium castaneum</i> (Linnaeus 1758).....	67
6.2.2. <i>Obdolodiplosis robiniae</i> (Haldeman, 1847).....	69
6.2.3. <i>Phaenops cynaea</i> (Fabricius, 1775)	69
6.3. Jiná poškození dřevin.....	72
6.3.1. Poškození datlovitými ptáky	72
6.3.2. Poškození sněhem a větrem	73
6.3.3. Mrazové trhliny a trhliny z nedostatku srážek	74
6.3.4. Poškození smrku hnilobou	75
6.3.5. Ztráta asimilačního aparátu na jehličnatých dřevin	76
6.3.6. Ztráta asimilačního aparátu na listnatých dřevinách.....	77
7. Diskuse.....	78
8. Závěr	80
9. Literatura a odkazy.....	81
9.1. Literatura:	81
9.2. Internetové zdroje:	82
9.3. Jiné zdroje	83
9.4. Autor fotografií	83
10. Přílohy	83
10.1. Příloha č. 1: Seznam grafů	83
10.2. Příloha č. 2: Seznam obrázků.....	84
10.3. Příloha č. 3: Fotodokumentace.....	86

1. Úvod:

Lesní porosty, parky, přírodní rezervace a jiné přírodní oblasti čelí mnoha škodlivým vlivům. Tyto činitele můžeme rozdělit do dvou skupin a to na abiotické a biotické. Negativní vliv na zdravotní stav dřevin má zejména lidská činnost. Ta je úzce spjata s dalším vývojem poškození stromů. Působení civilizačních faktorů, především imisí, poškozuje lesy prakticky v celé Evropě. Tímto vlivem jsou dřeviny více náchylné na poškození dřevokaznými houbami a hmyzími škůdci. Existuje i řada jiných faktorů jako je fyziologické oslabení nebo mechanické poranění. Fyziologické oslabení nastává při samotném stárnutí dřeviny. U mechanického poškození je to především poranění kořenů, kořenových náběhů, kmenů a větví a to těžbou nebo dalšími faktory jako je zvěř.

Imisní látky velmi významně ovlivňují zdravotní stav porostů nejenom po celé České republice, ale i ve velké míře v Praze, kde byl prováděn výzkum. Přírodní památka Modřanská rokle leží v jižní části Prahy na pravém břehu od toku Vltavy v nadmořské výšce v rozmezí 214 až 300 metrů. Nachází se na pomezí čtyř katastrálních území. Více jak polovina Modřanské rokly spadá do oblasti Praha-Modřany. Ochranařsky význačná svými lužními společenstvy podél potoka.

V současné době jsou největším problémem poškození dřevin působení imisních látek a nedostatek vertikálních srážek, které patří k rozhodujícím faktorům poškození porostů ve velkých městech. Jsou to především imise oxidu síry SO_2 a oxidy dusíku NO_x . Emisní zdroje znečišťujících látek u oxidu síry a oxidu dusíku se mnohonásobně snížily od roku 1994 do roku 2004 (REZZO 1 – REZZO 3). Pod označení REZZO 1 až REZZO 3 spadají velké stacionární zdroje, jako jsou zařízení ke spalování paliv o tepelném výkonu vyšším než 5 MW až po malé stacionární zdroje nižší než 0,2 MW jako jsou skládky paliv, surovin, produktů a odpadů a zachycených exhalátů a jiné stavby, které výrazně znečišťují ovzduší. Do kategorie mobilních zdrojů, které se označuje REZZO 4 spadají mobilní zařízení se spalovacími nebo jinými motory především silniční motorová doprava, železniční a letecká doprava. Koncentrace oxidu dusíku se zvyšuje s rostoucí hustotou dopravní infrastruktury. Výsledkem je negativní dopad na lesní porosty a parky. Dochází k defoliaci jehličnatých i listnatých dřevin. To má za následek pokračující poškozování porostů v podobě dřevokazných hub a hmyzích škůdců. (Uhlířová a Kapitola 2008)

2. Literární rešerše:

2.1 Vznik Modřanské rokle:

Historie Modřanské rokle sahá až do prvohor, kde docházelo k zahlubování vltavského údolí a jejich přítoků. Zařiznutí Libušského a Písnického potoka odkrylo geologické vrstvy v podloží čtvrtohorních vltavských teras. Východní výše položená část území se nachází na podloží proterozoika štěchovické skupiny, které bylo při variském (hercynském) vrásnění nasunuto na letenské souvrství vyššího ordoviku, tedy západní část území přírodní památky, z čehož vznikl významný Závitský přesmyk. V nižší části odkrytého sledu hornin (v levé části rokle) převládají šedé a šedozelené droby (usazené horniny, které jsou složeny z úlomků, i mikroskopických, různých starších hornin), které se usadily v silnějším, až metrových vrstvách, tzv. lavice. Na pravé straně Modřanské rokle jsou dobře odkryty ve vyšších vrstvách prachovce a jílovité břidlice. V minulosti lesy v okolí Modřanské rokle a Cholupického vrchu patřily k velkostatkům Komořany a Dolních Břežan. Část území patřilo k panství Kunratic. Dvory Komořany a Komořanky přešly v 16. století do vlastnictví Sternů z Hirschfeldu. V roce 1621 došlo ke konfiskaci a majetek spadl pod vládu Zbraslavského kláštera. Při Josefských reformách roku 1785, byl Klášter zrušen a majetek předán do rukou náboženského fondu pod správou státních statků. V roce 1827 koupil toto panství kníže Bedřich OetTinger Wallestein. Poté se ještě několikrát vyměnili vlastníci. Až ve 20. století byla většina pozemků ve vlastnictví obce Modřany. Zalesnění Modřanské rokle se datuje v první třetině 20. století mezi roky 1910 až 1938. Docházelo k zalesňování dřevinami především nepůvodními, jako byl trnovník akát, borovice černá a smrk ztepilý. Do roku 1879 se zde nacházely louky a pastviny se zajímavou teplomilnou květenou. Dodnes se vyskytuje na některých nepatrných ploškách na jižních svazích vzácná teplomilná květena, např. křivatec český (*Gagea bohemica*), hvozdík sivý (*Dianthus gratianopolitanus*), kterou doplňují některé běžnější druhy suchých trávníků, např. rozchodník šestiřadý (*Sedum sexangulare*), ožanka kalamandra (*Teucrium chamaedrys*) a další. Na opačném svahu rokle v malém opuštěném lůmku roste nejvzácnější zdejší rostlina, reliktní řeřišničník skalní (*Cardaminopsis petraea*). V okolí prameniště

Písnického potoka se dokonce nacházely zrašeliněné louky. Byly domovem chladnomilných druhů rostlin, které se běžně vyskytují především v podhorských oblastech. Poslední zbytky těchto luk byly zachovány do 70 let minulého století, kde docházelo k postupnému odvodňování. V Modřanské rokli byla vybudována v polovině 80. let 20. století retenční nádrž Libušská, která má důležitý význam k zadržování přívalových srážek z horní části povodí a okolních sídlišť. Od roku 1963 je území ve státní správě lesů a od roku 2001 spadá pod správu lesů hlavního města Prahy. (Karnecká a Frantík 2010)

2.2 Místní dřeviny:

2.2.1. *Robinia pseudocacia* L.

trnovník akát

Strom: 25 m vysoký, někdy keř

Koruna: nepravidelně volně rozvětvená, ve stáří často deštníkovitého tvaru, řídká, vzdušná

Listy: opadavé, střídavé, lichozpeřené, 10-25 cm dlouhé, se 4-8 páry lístků, lístky celokrajné, vejčité, na vrcholu zaokrouhlené nebo vykrojené, dlouhé 2-3,5 mm dlouhé, 1,5-3,5 cm široké, řapíky pýřité, na rubu nasivělé, na líci jasně zelené. Raší koncem května až začátkem června. Na podzim se zbarvují do světle žluta.

Pupeny: poměrně malé, bez pupenových šupin

Větvičky: tupě pětihranné, v bezlistém stavu suché, hladké

Trny: na mladých větvičkách jen naznačené, nebo úplně chybějí, na výmladcích jsou až 4 cm dlouhé, na normálních větvích 5-15 mm dlouhé, zelené, červenozelené až hnědé

Květy: oboupohlavné, bílé nebo slabě narůžovělé, 1,5-2 cm dlouhé

Plody: lusky, ploché, v obrysu čárkovité, asi 12 cm dlouhé, 1 cm široké, hnědé až tmavě šedohnědé

Semenáček: klíčí epigeicky, dělohy jsou oválné, polodužnaté, 13 mm dlouhé, první list je jednoduchý na dlouhém řapíku, druhý list je již lichozpeřený

Dřevo: velmi kvalitní, tvrdé, těžké, houževnaté, pevné i pružné, velmi trvanlivé

Kůra: ze začátku hnědá a hladká, brzy se mění v mělce, později význačně hluboce rozpukanou světle hnědou borku

Kořenový systém: srdčitý, mohutný, kulový kořen krátký, kořenové výběžky četné, dlouhé plazivé, v mohutnosti prokořenění je na předním místě mezi dřevinami, mělké podpovrchové kořeny sahají mnohdy i 20 m od kmene

Rychlost růstu: roste rychle, výškový růst ukončuje v 30-40 letech. V prvním roce může rostlina dosáhnout výšky až 75 cm

Věk: 200-500 let

Symbióza: s bakteriálními hlízkami na kořenech, které vážou vzdušný dusík

Jedovatost: semena, kůra i kořeny silně jedovaté

Světlo: silně světlomilný, jedna z nejnáročnějších v tomto ohledu

Vlhkost: suché i vlhké půdy

Půda: chudé i živinami bohaté, lehčí i těžší půdy

Mrazuvzdornost: netrpí silnými mrazy, ale bývá poškozován podzimními mrazy, které ničí nezdřevnatělé části výhonů

Výskyt: pouze druhotně, aleje, násypy tratí, parky

Hlavní rozlišovací znaky: strom do 25 m, mladé větvičky a plody lysé, Květy bílé nebo narůžovělé, hrozny s 5-15 květy, borka hluboce rozpukaná (Nekolová 2004)

2.2.2. *Tilia cordata* L.

lípa srdčitá

Strom: mohutný, až 50 m vysoký, v zápoji 25m

Kmen: válcovitý, v zápoji do 1 m široký, často křivý

Listy: opadavé, střídavé, pilovité, okrouhle srdčité, asymetrické, s pozvednutými okraji, s velmi krátkou, ale znatelnou špičkou, 3-6 cm dlouhé, na líci tmavě zelené, trochu lesklé, na rubu šedozeleň, při rašení podél žilek dlouze pýřité, řapíky 2-5 cm dlouhé

Raší počátkem května, opadávají v říjnu. Zbarvují se do žluta.

Pupeny: vejcovité, 4-8 mm dlouhé, zelenavé nebo červenavě hnědé, lysé, lesklé, postranní zřetelně odstávající,

Květy: oboupohlavné, pětičetné, světle žluté, 1 cm velké, kvetou v červnu až v červenci, poprvé kvetou ve věku 20-25 let

Plody: oříšky, kulovité až vejčité, často asymetrické, dozrávají v září

Semenáček: klíčí epigeicky, dělohy prstovitě laločnaté, prvotní listy střídavé, podlouhlé srdčité, na obvodu hrubě pilovité

Kůra: v mládí hladká a hnědošedá, později šedavá, mírně rozpukaná borka

Dřevo: měkké, lehké, o něco těžší a tvrdší než u *Tilia plathypyllos* L.

Kořenový systém: v obrysu srdčitý, mohutný, kořeny dlouhé, křivý kořen krátký, ale silný, silné postranní kořeny, netrpí na vývraty

Rychlost růstu: roste středně rychle, v prvních letech roste pomalu, až po 10 roce se stupňuje

Věk: dožívá se 500-700 let

Světlo: slunce i polostín

Vlhkost: čerstvě vlhké půdy, nedaří se jí na trvale zamokřených půdách

Půda: optimálně roste na hlubokých čerstvých půdách dostatečně zásobených humusem, s dostatkem Ca.

Lesní vegetační stupně: 1-4 LVS

Rozšíření: dosti hojná ve středních a východních Čechách a na jihozápadní Moravě

Znečištění prostředí: nesnáší zasolené půdy, proti exhalacím je odolná středně, špatně snáší výfukové plyny

Hlavní rozlišovací znaky: listy na rubu sivé, lysé, v úhlech všech žilek narezavělé chloupky, 3-8 cm dlouhé, květy žlutavě bílé (Nekolová 2004)

2.2.3. *Picea abies* L.

smrk ztepilý

Strom: 30-50 m vysoký

Kmen: přímý kmen v průměru 1,5 m, koruna špičatá, kuželovitá, při osamocení sahá k zemi

Jehlice: 10-25 mm dlouhé, 1 mm široké, na průřezu čtyřhranné, zeleně zbarvené, na konci zašpičatělé. Bazální částí přisedají na listové polštářky, které po opadu jehlic dávají větévce bradavičnatý vzhled. Jehlice vytrvávají na stromě 6-9 let. V imisních oblastech se však opad jehlic urychluje.

Pupeny: hnědavé, nepryskyřičné

Květy: samičí zelené, stojí na konci výhonu, jsou zelené nebo purpurové, po opylení se stácejí dolů a mění se v převislou šišku.

Plody: šišky, válcovitého tvaru, 8-15 cm dlouhé, 3-4 cm široké, plodní šupiny tenké, dřevnaté na konci zaokrouhlené nebo mírně protáhlé

Semeno: tmavohnědé, 4-5 mm velké se žlutohnědým křídlem asi 12 mm velké, klíčivost 70-80 % po dobu 3-5 let

Kořenový systém: plochý kořenový systém, rozložený v horních horizontech půdy, často trpí na vývraty

Dřevo: měkké, bez zřetelného jádra, žlutavě bílé, široké použití jako stavební dřevo

Rozšíření: smrk ztepilý je u nás stromem horským a podhorským. Vyhovují mu oblasti s kratším a chladným létem a srážkami nad 700 mm ročně. V oblastech teplejších a sušších silně trpí červenou hnilobou. V nižších polohách se uchyloval do studených a vlhčích dolin.

Světlo: stinná až polostinná, ve vyšších polohách jeho nároky stoupají

Vlhkost: vyžaduje vyšší vzdušnou vlhkost

Znečištění prostředí: je citlivý k exhalacím

(Fér 1993)

2.2.4. *Pinus sylvestris* L.

borovice lesní

Strom: až 40 m vysoký,

Kmen: přímý, válcovitý, vysoko se čistí od větví, ve vrchní části krytý tence kožovitou papírově žlutou borkou, někdy odspodu vysoko vystupující hrubou borkou, tvoří úzké šupiny nebo široké desky a pláty

Pupeny: vejčité, podlouhlé, přišpičatělé, bez pryskyřice, obalené četnými, na okraji blanitými až třásnitými šupinami

Jehlice: po dvou ve svazečku, na brachyblastech přímé nebo točité, až 5 cm dlouhé, tuhé, ostré, na rubu temně zelené, na líci šedozelené, ploché, vytrvávají 3 roky

Květy: samčí i samičí květy jsou na témže stromě, ale nepravidelně rozloženy.

Samčí šištice jsou vejčité, sírovitě žluté, 6-8 mm dlouhé. Vyrůstají ve větším počtu na místě brachyblastů a jsou obaleny šupinami. V květnu z nich vyletuje množství pylu. Samičí šištice jsou po 1-2 na konci letošních prýtů, jsou červené. Nesou na spodu dvě obrácená vajíčka a mezi nimi je tenká menší okrouhlá šupina.

Na podzim prvního roku se šišky obracejí dolů, mají velikost lískových ořechů a teprve v příštím roce dorůstají do délky 4-5 cm, do října pak uzrávají a jsou šedohnědé a nelesklé. Teprve třetího roku z jara vypadává semeno. Prázdné šišky zůstávají pak do léta až podzimu na stromě.

Semena: vejčitá, podlouhlá, 3-4 mm dlouhá, černá, skvrnitá nebo hnědá skoro bílá

Semenáček: má trojhranné dělohy, kdežto vrcholový výhonek prvního roku má jednoduché ploché jehličky s jemně pilovitým okrajem. Výškový růst je v mládí velmi bujný, vrcholí mezi 15-20 rokem, končí kolem 100 let

Věk: dožívá se 600 let

Kořenový systém: vytváří hlavní křovitý kořen silná a hluboko pronikající, ale i boční kořeny, je v půdě dobře zakotvena a netrpí na vývraty. Na mělkých půdách vytváří mělké kořeny, na skalnatém podkladu vedou kořeny často po povrchu balvanů a zarůstají do puklin, u zvětrávajících pískovců, dochází někdy k obnažení kořenů odnosem materiálů a vznikají takzvané „chůdovité kořeny“

Dřevo: má žlutavou bělouš a červenohnědé jádro s ostře výraznými letokruhy, měkké lehké, pružné, méně houževnaté než smrkové, hodně pryskyřičné, trvanlivé i ve vodě

Rozšíření: Naše území leží téměř celé uvnitř areálu borovice. Na půdních lokalitách borovice se u nás setkáváme se dvěma velmi rozdílnými ekotypy: hercynským a karpatským.

Hercynská borovice se přirozeně vyskytovala jen ostrůvkovitě v lesní oblasti pahorkatin a nižších pohoří na extrémních stanovištích skalních ostrohů a sutí. Typy se silnými větvemi a deštníkovitou korunou. Karpatská borovice je převážně horského typu. Poznávacím znakem je úzký kmen, malá koruna, jemné ovětvení a pomalý růst. (Úředníček 1995)

2.2.5. *Pinus nigra* L.

borovice černá

Strom: 30-40 m vysoký

Borka: šedočerná, probíhající vysoko až k vrcholu.

Jehlice: tmavozelené, ve svazečku po dvou asi dvakrát delší než borovice lesní, zašpičatělé, Jehlice po 2 ve svazku můžou být až 15 cm dlouhé, tmavozelené, vytrvávají asi 4 roky, jejich pochvy jsou vytrvalé, 1 - 1,2 cm dlouhé.

Šišky: vejčité, kuželovité, 6-8 cm dlouhé, světle hnědé s lesklými štítky, s jemným brzy opadávajícím ostnem, dozrávají 2. - 3. rokem.

Semena: 6 mm velká, různobarevná, s velkým hnědým křídlem. Klíčivost 70% se drží 2-3 roky.

Kořenový systém: výrazný křovitý kořen, na skalách obepínají kořeny i velké balvany, upevnění dřeviny velmi důkladné

Dřevo: velmi pryskyřičné, trvanlivé, výhřevné, odolně ve vodě

Světlo: menší nároky než borovice lesní

Vhodná jako dřevina na neúrodných půdách, vhodná k zalesňování krasových oblastí. (Fér 1993)

2.2.6. *Fraxinus excelsior* L.

jasan ztepilý

Strom: 25 - 35 m vysoký, někdy a 45 m, statný, zřídka keř

Koruna: protáhle vejcovitá, v mládí válcovitá, poměrně řídká

Kmen: v některých případech až 2 m silný, přímý, válcovitý, pravidelně rozvětvený, větvení vstříčné.

Borka: v mládí hladká, ve stáří podélně brázditá, zprvu šedá, později až šedočerná

Listy: vstříčné, lichozpeřené, 30-40 cm dlouhé, se 3-7 páry lístků, lístky pilovité (na okraji ve střední části se 3-5 zuby na 1 cm, špičky zubů nejsou zahnuté), podlouhlé až podlouhlevejčité, špičaté, 3-10 cm dlouhé, 1,5-4 cm široké, na líci sytější a matně zelené, na rubu světlejší a s výjimkou hlavní žilky lysé, postranních žilek méně než zubů, žilnatina na rubu vyniklá, lístky téměř přisedlé, jen koncový lístek je řapíčekatý.

Pupeny: černé, pýřité, špičaté, tlusté, vrcholový pupen větší než postranní, čtyřhranný, špičatý. Puppenové šupiny jsou 4. Postranní pupeny jsou menší, polokulovité, přisedlé, s menším počtem pupenových šupin. Puppenové šupiny na vnější straně skořicově hnědé, zimní pupeny černé nebo skoro černé, plstnaté.

Květy: oboupohlavné i jednopohlavné, červené drobné, samičí květy mají někdy zakrnělé čtyřčetné okvěti, oboupohlavné květy mají 2 tyčinky a 1 pestík s dvoulaločnou bliznou, samčí 2-3 tyčinky a zakrnělý pestík,

Kvetou v dubnu, volně rostoucí stromy kvetou poprvé ve věku 20 let, v zápoji ve věku 40 let

Plody: nažky, ploché, podlouhlé, na bázi většinou zaokrouhlené, 1-1,5 cm dlouhé, zpočátku světle zelené, později tmavnou a v době zralosti jsou hnědé, semenné pouzdro vesměs kratší než polovina nažky, křídlo 2,5-4 cm dlouhé, lem plochý hnědavý přibližně 8 mm široký, semeno 1, plodenství svazečkovitě stažené a převislé laty, dozrávají v říjnu, obvykle vytrvávají na stromě až do jara

Semenáček: klíčí epigeicky, dělohy jazykovité, dlouhé 25-30 mm, prvotní listy jsou vstřícně postavené, prvotní pár tvoří listy jednoduché, vejčité, pilovité, dlouze řapíkaté, v druhém páru bývají listy již zpeřené, složené ze tří lístků

Dřevo: tvrdé, pružné, houževnaté, ohebné, snadno štěpné, výhřevné, velmi kvalitní

Kořenový systém: křovitý, kořeny dosahují délek přes 6 m a pronikají hlouběji než 1 m pod povrch půdy, hlavní kořen je dlouhý křovitý, postranní dlouhé, tlusté a bohatě větvené,

strom pevně kotví a navíc zpevňuje půdu na březích řep apod., silně prokořeňuje svrchní půdní horizont a ztěžuje nálet jiných dřevin

Rychlost růstu: v mládí roste rychle, pětileté rostliny dosahují 1-1,5 m výšky

Věk: v průměru se dožívá 250 let

Způsob rozmnožování: mimo jiné výsevem, vyséváme na podzim

Výmladnost: výborná pařezová, obrůstá i na kořenových náběžích

Světlo: v mládí snáší zastínění, nároky na světlo stoupají a ve vyšším věku je světломilný

Vlhkost: má velké nároky na vlhkost půdy, nesnáší však stagnující vodu, na suchých stanovištích se vyvíjí špatně

Rozlišujeme obvykle tři ekotypy – lužní, horský a vápencový. Nároky na vláhu se různí. Zatímco zmíněné první dva vyžadují dostatek vláhy během celého roku, vápencový jasan je přizpůsoben nedostatku vláhy. Zápavy vydrží jasan jen krátkodobě.

Půdy: hluboké, propustné, živinami bohaté, roste na různých podkladech, ale pouze živných, je indikátorem vyššího obsahu dusíku, přirozený výskyt jasanu

bývá indikátorem nejlepších půd, nesnáší zasolené půdy a zrašeliněné podklady, maximálního přírůstu dosahuje na půdách 80-100 cm hlubokých, zejména hlinitých.

Mrazuvzdornost: škodí mu silné mrazy, v mrazových kotlinách omrzá

Lesní vegetační stupně: 1-6 LVS

Rozšíření v ČR: vyskytuje se roztroušeně po celém území

Hlavní rozlišovací znaky: listy složené ze 7-15 lístků, lístky podlouhlé až podlouhle vejčité, ve střední části s 3-5 zuby na 1 cm, pupeny černé, na bujných výhonech možné nalézt seriálně postavené pupeny, letorosty lysé, kvete před rašením listů (Nekolová 2002)

2.2.7. *Quercus petraea* L.

dub zimní

Strom: až 30 m vysoký, na velmi příznivých stanovištích až 50 m

Koruna: užší, vejcovitá až rozložitá

Kmen: průběžný až do vrcholu koruny, válcovitá, i přes 1 m v průměru, textura hrubá

Listy: opadavé, střídavé, na vrcholu široce zaokrouhlené, na bázi klínovité, 8-12 cm dlouhé, 5-7 cm široké, listy na líci tmavozelené, na rubu světlejší, řapíky delší než u dubu letního

Raší začátkem května asi o 14 dní dříve než *Q. robur* L., opadávají v průběhu října a listopadu. Mohou na stromě vydržet a do nového rašení

Pupeny: vejcovité, až 1 cm velké, matně žlutavě hnědé, se šedým vrcholem, špičatější než u *Q. robur* L., postranní pupeny přitisklé

Větvičky: mladé v bezlistém stavu lysé, šedohnědé, často purpurové

Květy: zelenožluté, nenápadné, kvetou v květnu přibližně o 14 dní později než u dubu letního, poprvé kvetou ve věku 40-50 let

Plody: žaludy, podlouhlé vejcovité, 14-25 mm dlouhé, 8-14 mm v průměru, hnědé, jsou obklopeny číškou do jedné čtvrtiny, plodní stopky velmi krátké, plody téměř přisedlé

Dozrávají v prvním roce, počátkem října a opadávají koncem října, klíčivost dobrá při dobrém uskladnění až do jara, zaschlé žaludy neklíčí. V porostu poprvé plodí ve věku 60-80 let, semenné roky jsou po 4-8 letech.

Kůra: v mládí šedavá, hladká, ve vyšším věku se mění v podélně rozpukanou borku

Dřevo: husté, pevné, stálé, tvrdé, velmi stálé

Kořenový systém: kořeny dosahují délek přes 6 m a pronikají do hloubek větších než 1 m, v mládí se vyvíjí převážně kulový kořen, později značně sílí kořeny postranní a nakonec je kořenový systém mohutnější než u *Q. robur L.*, kulový kořen není výrazný a proto může docházet na mělkých půdách k vývrátům

Rychlost růstu: roste středně rychle

Věk: 400-500 let

Světlo: světlomilná

Vlhkost: suché až svěží půdy, upřednostňuje suchá stanoviště

Mrazuvzdornost: působením silných mrazů mohou vznikat trhliny ve kmeni, citlivý na jarní mrazy po vyrašení

Lesní vegetační stupně: 1-4 LVS

Výskyt: roste ve světlých lesích, na území ČR hlavně na Berounce, v dolním Povltaví, v teplejších oblastech Českého středohoří a Doupovských vrchů, dále je hlavní dřevinou pahorkatin jižní Moravy, Vsetínských vrchy a Beskydy

Znečištění prostředí: snáší průmyslové oblasti, relativně dobře snáší exhalace, snáší městské klima

Hlavní rozlišovací znaky: listy na bázi obvykle klínovité, 8-12 cm dlouhé, řapíky 1-2,5 cm dlouhé, pupeny na okraji brvité, žaludy přisedlé, nebo jen krátce stopkaté (Nekolová 2004)

2.2.8. *Quercus robur L.*

dub letní

Strom: Strom až 40 m vysoký,

Koruna: velká rozložená, volná

Kmen: válcovitý, 1-2 m v průměru

Listy: opadavé, střídavé, vejčité, na bázi srdčité ouškaté, na vrcholu zaokrouhlené, se 3-7 páry zaoblených laloků, listy 5-15 cm dlouhé, 2,5-5 cm široké, listy sytě zelené, na rubu šedavé, řapíky velmi krátké

Raší koncem dubna až v květnu, opadávají obvykle až na jaře příštího roku, na podzim se zbarvují hnědě, při druhotném rašení (např. kvůli pozdním mrazům nebo holožírú) jsou listy podél nervů žlutozelené a na koncích načervenalé

Pupeny: vejcovité, 5-7 mm dlouhé, vrcholový pupen větší než obklopující postranní pupeny, postranní pupeny světle hnědé

Květy: jednopohlavné, zelenožluté, nenápadné

Plody: žaludy, podlouhlé elipsoidní, 18-30 mm dlouhé, 7-15 mm široké, nezralé žaludy mají zřetelné podélné rýhy, z jedné třetiny ponořené v číšce

Zrají do konce září a opadávají v říjnu. Poprvé plodí mezi 40-50 rokem.

Semenáček: klíčí hypogeicky, dělohy zůstávají v žaludu pod zemí, nad zemí se objevuje silný kmínek s několika šupinovitými lístky, pak následují normální dubové listy

Kůra: v mládí hladká a šedá, později podélně rozpukaná, načernalá borka

Dřevo: pevné, pružné, těžké

Kořenový systém: kořeny více jak 6 m dlouhé, pronikají do hloubek více jak 1m, dobře vyvinutý kořenový systém a strom netrpí na vývraty

Věk: dožívá se 400-500 let

Světlo: v mládí snáší mírné zastínění

Vlhkost: vyžaduje vlhčí půdy, ale ne trvalé zamokření

Půda: vyžaduje hluboké živné půdy, náročný na úrodnost půdy, pokud má dost světla přizpůsobí se i méně příznivému stanovišti

Mrazuvzdornost: odolný, jen pozdní mrazy poškozují čerstvě narašené prýty

Lesní vegetační stupně: 1-4 LVS

Rozšíření: roste na většině území ČR, přirozeně byl zastoupen v lužních lesích úvalů větších řek, v současné době přirozené rozšíření především pásovitého charakteru z důvodu úbytku lužních lesů

Znečištění prostředí: snese průmyslové oblasti, relativně odolný vůči zasolení půdy, ale citlivý na kontaktní působení soli

Hlavní rozlišovací znaky: listy na bázi většinou srdčité ouškaté, 5-15 cm dlouhé, se 3-7 zaoblených laloků, listy přisedlé nebo velmi krátce řapíkaté

(Nekolová 2004)

2.2.9. *Quercus rubra* L.

dub červený

Strom: až 35 m vysoký

Koruna: rozložitá, pravidelná a uzavřená

Kmen: 50-100 cm v průměru, textura celkově drsná, ale ne tak chomáčovitá než u ostatních dubů

Listy: střídavé, na bázi široce klínovité, až 20 cm dlouhé, 8-12 cm široké, na líci leskle tmavozelené, na rubu šedo zelené bez lesku, s chomáčky chlupů v paždí žilek, řapíky až 5 cm dlouhé

Raší koncem dubna až začátkem května, na podzim se zbarvují do červena

Pupeny: až 8 mm dlouhé, vejcovité, špičaté, hnědé až hnědočervené, na vrcholu chlupaté, pupenové šupiny lesklé

Větvičky: mladé značně žebernaté, v bezlistém stavu nafialověle hnědé nebo červenavě hnědé, lesklé, lysé

Květy: žlutozelené, kvetou v dubnu až květnu, zároveň s rašením listů, poprvé kvetou ve věku 20 let

Květenství: samčí jehnědy, až 10 cm dlouhé, řídké, převislé, samičí květy jednotlivé, přisedlé

Plody: žaludy soudkovité, na bázi zploštělé, 1,5-2,5 cm dlouhé, čišky jsou na krátkých, ale silných stopkách, jsou miskovité nebo nálevkovité. Žaludy dozrávají v září až říjnu druhého roku. Opadávají koncem října až v listopadu.

Semenáček: primární lístky jsou skoro bez laloků

Kůra: šedo zelená, zůstává dlouho hladká a jen ve vyšším věku se vyvíjí rozpukaná borka

Dřevo: méně kvalitní než u našich dubů, tvrdé, trvanlivé

Kořenový systém: bohatě vyvinuté, na hlubokých půdách je kůlový kořen dlouhý, vedlejší kořeny jsou chapadlovité, bohatě větvené, pokud kořen narazí na nepropustnou vrstvu, zakrní a vyvinou se silněji postranní kořeny.

Rychlost růstu: roste rychleji než naše duby, roste rychle

Věk: až 450 let

Výmladnost: pařezová přibližně do věku 60 let, kmenová do 80-100 let

Světlo: světlomilný

Vlhkost: vyžaduje dostatek vláhy, ve středně hluboké půdě snáší i sucho

Půda: malé nároky na půdu, ale reaguje na dobrou živnou půdu rychlým růstem

Mrazuvzdornost: odolný, raší později, takže nebývá ohrožován pozdními mrazy

Maximální nadmořská výška: Loučná nad Desnou 610 m, lze pěstovat do cca 800 m n.m.

Znečištění prostředí: jedna z nejodolnějších dřevin pro průmyslové oblasti, velmi dobře snáší silné exhalace

Použití: parky, veřejná zeleň, stromořadí, meliorační dřevina na degradovaných lesních půdách

Hlavní rozlišovací znaky: listy 12-20 cm dlouhé, laloky listů špičaté, na rubu listu lysé, pupeny až 8 mm dlouhé, na vrcholu chlupaté, mladé větvičky lysé, žaludy do číšku do jedné třetiny ponořené (Nekolová 2004)

2.2.10. *Alnus glutinosa* L.

olše lepkavá

Strom: někdy i keř vysoký až 35 m

Koruna: vysoko posazená, řídká, podlouhle vejcovitá až jehlancovitá, kmen přes 1 metr v průměru

Listy: opadavé, střídavé, nepravidelně dvojitě pilovité, mírně laločnaté, okrouhlé, na špičce tupé nebo vykrojené, na bázi klínovitě zúžené, 4-9 cm dlouhé a 3-7 cm široké, v mládí lepkavé, na líci tmavě zelené, na rubu světle zelené, alespoň v úžlabí žilek nažloutle chlupaté, postranních žilek 5-8 párů, řapík 1-2 cm dlouhý
Raší 2-3 týdny po odkvětu, koncem března až v dubnu, opadávají v listopadu, listy na podzim nežloutnou, ale opadávají zelené, na zemi černají

Pupeny: vejcovité, zaokrouhlené, hnědé až hnědofialové, modravě ojíněné, lysé, od voskového povlaku lepkavé

Květy: jednopohlavné, samčí okvěti 3-4-6 čtené, tyčinky 4, prašníky žluté, blizny červené

Květenství: jehnědy

Plody: nažky, ploché, 2-4 mm velké, červenohnědé, lesklé

Plodenství: šištice, dozrávají v září, nažky se uvolňují postupně během podzimu a zimy

Poprvé plodí ve věku 12 let, v zápoji po 30. roce

Semena klíčí nestejněsměrně, klíčivost nízká, plodí každý rok

Semenáček: klíčí epigeicky, dělohy má oválné, 6mm dlouhé a 4 mm široké, řapíky krátké. Prvotní lístky jsou střídavé, okrouhle vejčité, zašpičatělé, na obvodu hrubě pilovité.

Kůra: v mládí je tmavošedá, dlouho hladká, později až černošedá, rozbrázděná, šupinatá nebo destičkovitá borka

Dřevo: lehké, měkké, dobře štípatelné, málo pružné, odolné proti vodě

Kořenový systém: mohutný, v hlubokých půdách se vytváří dlouhý, válcovitý kulový kořen, v mělkých půdách bývají kořeny blízko pod povrchem půdy, vodorovně rozložené a bohatě rozvětvené, na bahnitých stanovištích se vytvářejí chůdovité kořeny, strom je vždy pevně kotven. Jemné postranní kořínky jsou kulovitě seskupené a tvoří se na nich kulovité nádorky, obsahující bakterie, které vážou vzdušný dusík.

Rychlost růstu: v mládí roste pomalu, později růst zrychluje, po 60. roce růst ochabuje

Věk: dožívá se až 100 let

Výmladnost: pařezové výmladky tvoří bujně, kmenové velmi málo a kořenové výmladky nevytváří vůbec

Světlo: zápoj a zastínění snáší jen v mládí jinak je náročná na světlo, proto má v zápoji dost nasazenou korunu

Vlhkost: z našich stromů snáší největší půdní vlhkost, občasné záplavy. I v době vegetace roste na stanovištích s hladinou vody trvale na půdním povrchu. Zde se pak tvoří chůdovité kořeny. V suchých půdách pouze přežívá. Záplavy v období vegetačního klidu jí vůbec nevadí v období vegetace maximálně 14 dní.

Půdy: dobře zásobené na živiny, nevápnité, hlinité nebo jílovité půdy

Je odolná vůči mrazu.

Lesní vegetační stupňovitost: 1-4 LVS

Výskyt v ČR: roztroušeně až hojně po celém území, výskyt především v Lužních lesích, bažiny, prameniště, břehy stojatých i tekoucích vod, nesnáší kyselé půdy. Se vzrůstajícím vlivem člověka na les nastal velmi velký úbytek olše lepkavé na našem území. Z rozsáhlých olšinových bažin jsou v současné době pouze úzké pruhy a vyskytuje se podél vodních toků a na březích rybníků.

Hlavní rozlišovací znaky: listy okrouhle obevejčité až okrouhlé, v mládí lepkavé, s 5-8 páry postranních žilek, na rubu lysé, jen se žlutavými chomáčky chlupů v úžlabí žilek, pupeny stopkaté a lepkavé (Nekolová 2002)

2.2.11. *Carpinus betulus* L.

habr obecný

Strom: 6-25 m vysoký, často i keř

Koruna: bohatě a nepravidelně rozvětvená, kulovitá

Kmen: pokroucený, větve vztyčené, tenké, odstávají v ostrém úhlu

Listy: střídavé, jednoduché, dvojité pilovité, podlouhlé vejčité, špičaté nebo zašpičatělé, na bázi zaokrouhlené až jemně srdčité, 5-10 cm dlouhé a 3-6 cm široké, v mládí oboustranně hedvábně chlupaté, na líci tmavě zelené, na rubu světlejší, žilnatina výrazná s 11-15 páry postranních žilek, řapíky 10-15 mm dlouhé, v mládí chlupaté, později olysávají

Raší v průběhu první poloviny dubna, zcela se strom olistuje až na začátku května. Opadávají v pozdním podzimu, některé však až na jaře následujícího roku. Zbarvují se do žluta, před opadem hnědnou

Pupeny: kuželovitě protáhle, mírně dovnitř zahnuté, asi 5 mm dlouhé, špičaté, postranní přitisklé k větévce

Květy: jednopohlavné, kvetou v dubnu až květnu, rozvíjejí se současně s listy, poprvé kvetou ve věku 20 let

Květenství: samčí jehnědy, válcovité řídké, v době květu 4-6 cm dlouhé, převislé, žlutozelené, samičí jsou také jehnědy 6-15 cm dlouhé

Plody: oříšky 5-8 mm velké, zpočátku zelené, v době zralosti hnědé, tvrdé, plodní křídlo trojlaločnaté, semeno jedno

Dozrávají v říjnu a šíří se během zimy, někdy zůstávají na stromě až do jara. Poprvé plodí ve věku 20–30 let, v zápoji ve 40 letech. Plodí každoročně někdy ve dvouletých intervalech. Na jaře snadno a hromadně klíčí, klíčivost je 60-70 % a udržuje se asi rok.

Semenáček: má obvejčité dělohy, 1 cm velké, na rubu světle zelené, při bázi vybíhají v dva lalůčky, prvotní lístky jsou střídavé, podobné dospělému stromu

Kůra: hladká, zelenošedá

Dřevo: těžké, tvrdé, málo trvanlivé, těžko štípatelné, špatně vysychá, dobrá výhřevnost

Kořenový systém: srdčitý, hluboko koření, kořeny do 1 m hloubky a 6 m délky, systém velmi proměnlivý podle stanoviště. Na písčitéch půdách vytváří dlouhý kulový kořen, postranní kořeny se větví na dlouhé a silné kořeny. Ve vlhkých půdách jsou kořeny mělké, ale delší a hojně větvené. Může docházet k vývrátům.

Na skalnatém podloží kořeny prorůstají v trhlinách, kde vytváří hustou spleť kořenů. **Růst:** Roste středně rychle, ve věku kolem 40 let růst již ochabuje

Výmladnost: výborná pařezová, často se v lesním hospodářství pěstuje jako pařezina

Světlo: dřevina velmi tolerantní ke světlu, optimum celodenní osvětlení, roste dobře i v polostínu, snese i zastínění

Vlhkost: střední nároky na vlhkost, dává přednost vlhčím stanovištím, jak jsou dna údolí, okraje luhů a stinné svahy

Půda: hlinité, humózní, ale i kamenité půdy, hlubší a kypřejší půdy

Mrazuvzdornost: odolný vůči mrazu i v mrazových kotlinách

Nároky na teplo: zvláště teplé oblasti, snese i chladnější polohy

Lesní vegetační stupňovitost: 1-4 LVS

Rozšíření v ČR: původně hojně v termofytiku a v teplejších částech mezofytika, Vyskytuje se ve smíšených lesích, dubohabrové porosty, na suťových svazích roste vtroušeně mezi javory a jilmy, vyskytuje se i v lužních lesích

Skupiny lesních typů: habrojilmové jaseniny, habrové doubravy, bukové doubravy, dubové bučiny, lipové javořiny, jedlové doubravy, jedlolipové doubravy

Městské klima snáší špatně, citlivý na zhutnění půd, citlivý na exhalace

Hlavní rozlišovací znaky: listy střídavé, pilovité, obvykle 5-10 cm dlouhé, pupeny protáhlé kuželovité, lysé, postranní pupeny těsně přisedlé, květenství jehnědy, samčí řídké, plody vejcovité křídlaté nažky, kůra hladká šedá (Nekolová 2002)

2.2.12. *Corylus avellana* L.

líška obecná

Keř: až 5 m vysoký, vždy vícekmenný, kmínky do průměru 20 cm

Listy: střídavé, jednoduché, hrubě pilovitě až mělce laločnaté, okrouhle obvejčité, nesouměrné, špičaté, na bázi lehce srdčité, 7-12 dlouhé, široké, matné, na líci tmavě zelené, řídce chlupaté, na rubu světle zelené, zvlášť na žilkách pýřité, 5-8 párů postranních žilek, řapík 0,5-1 cm dlouhý, v mládí žláznatě chlupaté.

Raší v dubnu, až po odkvětu, listy opadávají v říjnu až listopadu, na podzim se zbarvují do žluta.

Pupeny: vejcovité až kulovité, dvouřadé střídavé, tupé, ze stran mírně zploštělé, zelenavé, zelenohnědé, lesklé, lysé 4-8 mm dlouhé

Květy: jednodomé, samčí jednotlivé v úžlabí široce vejčitých žlutohnědých, pýřitých listenů, samičí jsou černé, malé, mají zakrslé okvěti

Kvetou v únoru až dubnu, zakládají se již na podzim, někdy samičí květy zničí mráz, kvetou již v 8-10 letech

Květenství: samičí jehnědy, úzce válcovité, za květu 4-10 cm dlouhé, žluté

Samičí v pupenovitém obalu, přisedlá, nenápadná, hnědá, vejčitá, 3-5 mm dlouhá.

Plody: oříšky, široce vejcovitě kulovité, tupě špičaté, na špičce zploštělé, 1,5-2 cm dlouhé, zpočátku žlutavě zelené, později skořicové hnědé, obaly zvonkovité, vytvořené ze dvou kalichovitě srostlých listenů

Dozrávají v září, plodí hojněji každým druhým až třetím rokem.

Semenáček: plodí hypogeicky (dělohy zůstávají v oříšku v zemi)

Kůra: hnědavá, hladká, ve vyšším věku se v dolní části rozpukává, nikdy netvoří borku

Dřevo: dobře štípatelné, ohybné, pružné a houževnaté, málo trvanlivé, použitelné jen v suchém prostředí, měkké

Kořenový systém: mělký, hlavní kulový kořen brzy zaniká a je nahrazen soustavou horizontálních vedlejších kořenů

Věk: dožívá se 60-80 let

Výmladnost: kořenová a pařezová

Světlo: slunce až polostín

Vlhkost: přirozeně na čerstvě vlhkých půdách, nesnáší rašelinu

Mrazuvzdornost: relativně odolná vůči mrazům, při silných mrazech zmrzají květy

Lesní vegetační stupně: 1-4 LVS

Výskyt: listnaté lesy, lesní okraje, na teplých stráních tvoří spolu s habrem, hlohem a dříšťálem význačné porosty

Hojná především v jihozápadních Čechách a západní části jižních Čech.

Skupiny lesních typů: habrojilmové jaseniny, habrové javořiny, lipové javořiny, jedlolipové doubravy

Znečištění prostředí: snáší exhalace

Hlavní rozlišovací znaky: listy chloupkaté, řapíky asi 0,5-1,5 cm dlouhé, palisty tupé, nejmladší výhony hustě štětinatě až žláznatě chlupaté, obal oříšku se dvěma listeny (Neklová 2002)

2.2.13. *Betula pendula* L.

bříza bělokorá

Strom: až 30 m vysoký, kmen dosahuje průměru 60-70 cm, větve nebo konce větví převislé

Listy: střídavé, dvojité pilovitě, trojúhelníkově vejčité, se špičatě protaženým vrcholem, 3-6 cm dlouhé, 2,5-5 cm široké, v mládí lepkavé, listy na líci světle zelené, na rubu nasivělé, v mládí nerovnoměrně roztroušeně chlupaté, 6-7 párů postranních žilek, řapíky 1-2 cm dlouhé

Raší v březnu až dubnu, listy opadávají v říjnu.

Na podzim se listy zbarvují do žlutooranžova

Pupeny: spirálovitě uspořádané, vejcovitě kuželovité, zašpičatělé, 4-5 mm dlouhé, zelenohnědé někdy červenohnědé, postranní odstávají, pupenové šupiny 2-3

Květy: jednopohlavné, samčí mají často zakrnělé okvěti

Květenství: jehnědy, samčí po 1-3 na konci loňských větviček, převislé, 3-7 cm dlouhé

Samičí válcovité, 1-2 cm dlouhé zpočátku vzpřímené, po opylení převislé, zelenavé, nenápadné, zakládají se na jaře

Plody: nažky, 2mm dlouhé, s lemem nejméně dvakrát širším než semenné pouzdro, plodenství šištice, 2-3 cm dlouhé

Dozrávají koncem léta, vysypávají se na první sníh, poprvé plodí ve věku 10-15 let, v zápoji po 20. roce, plodí bohatě, téměř každoročně, bohatá plodnost nastává vždy po 3 letech

Semenáček: klíčí epigeicky

Prvotní lístky jsou střídavě postavené, okrouhlé, první list je trojlaločný, další více, zašpičatělé, všechny jsou pýřité

Kůra: v mládí na kmenu a na starších větvích bílá, prstencovitě se odlupuje, ve stáří v dolní části kmene nepravidelně rozpukaná, šedočerná borka

Dřevo: ohebné a houževnaté, má malou nosnost, tvrdé, těžko štípatelné, málo trvanlivé

Kořenový systém: celkové mělký, kořeny středně dlouhé, do 6 m, pronikají do hloubky 1 m, v mládí vytváří kulový kořen, ten se brzy větví a tvoří mělce pod povrchem půdy dlouhé tenké postranní kořeny

Rychlost růstu: roste poměrně rychle, v pěti letech může dosahovat 3 metrové výšky

Věk: dožívá se 150 let

Světlo: dřevina světlomilná, snáší jen mírný zápoj

Vlhkost: nejlépe středně vlhké půdy, ale roste i na stanovištích značně vlhkých ale i naopak suchých

Půda: chudší, ale i extrémně kyselé půd, velmi nenáročný druh, snese i silně skeletovité půdy

Mrazuvzdornost: snáší exponovaná stanoviště, odolná vůči mrazům

Lesní vegetační stupně: 1-5 LVS

Výskyt: v ČR se vyskytuje všude ve velké míře, zvláště acidofilní doubravy, písčité a reliktní bory, lokálně se zvyšuje její zastoupení na kyselých půdách v důsledku lesních požárů a kalamit, pionýrská dřevina

Skupiny lesních typů: zakrslé doubravy, borové doubravy, dubobučiny, bukové doubravy.

Znečištění ovzduší: snáší dobře exhalace, nesnáší zasolené půdy, použití pro uliční stromořadí

Hlavní rozlišovací znaky: strom, větve převislé, listy nejširší v první třetině, zpravidla se 6-7 páry postranních žilek, pupeny lesklé, lepkavé, letorosty lysé, kůra bílá, příčně loupavá(Nekolová 2002)

2.2.14. *Fagus sylvatica* L.

buk lesní

Strom: 35-40 m vysoký, statný, v horských polohách zejména na hřebenech vytváří i zakrslé keřovité porosty, koruna je vysoko nasazená, kulovitá, u solitér bohatě větvená, kmen štíhlý v některých případech i přes 1 m, na volném prostranství obvykle široce větvený, v prostoru průběžný a vysoký

Textura jemná, strom není hladký, protože špičky hlavních větví paprskovitě vybíhají.

Listy: střídavé, jednoduché, celistvé, celokrajné až mělce zubaté, eliptické, vejčité, na vrcholu zašpičatělé, na bázi zaokrouhlené, uprostřed nebo v přední části nejširší, na okraji zvlněné, 5-10 cm dlouhé, 3-7 cm široké, na líci lysé, tmavě leskle zelené, na rubu světle zelené, při hlavní žilce bělavě pýřité, postranních žilek 5-9 párů, řapíky 5-10 mm dlouhé pýřité

Raší brzy na jaře v březnu až dubnu, opadávají v říjnu až listopadu, některé listy přežívají často i přes zimu, na podzim se zbarvují měďově a později hnědě

Pupeny: vřetenovité, rovné, až 2 cm dlouhé, ostře špičaté, skořicově hnědé, postranní velmi odstálé, šikmo postavené nad listovou jizvu, květní pupeny jsou větší

Květy: jednopohlavné, nenápadné, samčí drobné, žlutavě červenohnědé, okvěti pětídílné až šestidílné, vně dlouze bílé pýřité, samičí trojčetné, okvěti drobné, šesticípé, kvetou v květnu

Poprvé kvetou ve 40-45 roce.

Plody: oříšky, trojboké, asi 1 cm dlouhé, hnědé lesklé, uzavřené v číšce

Číška je tvrdá, hnědá, ostnitá, puká čtyřmi chlopněmi, velká přibližně 2 cm, stopka číšky chlupatá. Plody dozrávají v září až říjnu.

V porostech poprvé plodí ve věku 50-80 let. Na volném prostranství mezi 20-40 rokem. Semenné roky po 5-8 letech.

Semenáček: klíčí epigeicky, dělohy velké, ledvinité, celokrajné, asi 2 cm dlouhé a 3 cm široké, kožovité, na líci zelené, lesklé, na rubu bělavé

Kůra: i na starších stromech hladká, stříbrnošedá, u starých jedinců někdy zdrsnělá, ale nikdy není potrhaná nebo hrubě šupinatá, nanejvýš lehce šupinatá

Dřevo: těžké, tvrdé, pevné, málo trvanlivé, málo pružné

Kořenový systém: kořeny dlouhé, přes 6 m, pronikají přibližně do hloubky 1 m a více, hlavní kořen zkrácený, srdčitý, větvený v soustavu bočních silných kořenů, zasahuje do značné hloubky, na vývraty netrpí

Rychlost růstu: v útlém mládí roste pomalu, od 10. roku se rychlost růstu zvyšuje, vrcholí mezi 35-40 rokem, desetiletá rostlina bývá 0,75 m vysoká

Výmladnost: malá, pouze v mládí, pařezová vytrvá do 30 let věku

Světlo: snáší zastínění, je velmi stinný a proto se v zapojených porostech buku nedaří jiným dřevinám

Vlhkost: střední nároky na vláhu v půdě, vyžaduje dostatek srážek, a zvláště v letních měsících vyžaduje vyšší vzdušnou vlhkost, nesnáší půdy vysychavé a zamokřené

Půda: vyžaduje hlubší půdy dostatečně zásobené živinami, optimální jsou dobře provzdušněné humózní a minerálně bohaté půdy, kyselé hlinité i lehčí půdy s obsahem draslíku, neroste na chudých a suchých písčitých půdách ani na silně oglejených a uléhavých půdách

Mrazuvzdornost: citlivý k pozdním mrazům, neroste v mrazových kotlinách

Lesní vegetační stupňovitost: 4-6 LVS

Výskyt: téměř po celém území ČR, dominantní druh klimaxových opadavých lesů vyšších poloh

Znečištění prostředí: citlivý na exhalace, nesnáší jakékoliv znečištění či zhutnění půdy

Hlavní rozlišovací znaky: přes 30 m vysoký strom, listy eliptické až vejčité eliptické, celokrajné až mělce zubaté, nejširší uprostřed nebo pod polovinou, na rubu zelené, s 5-9 páry postranních žilek, lehce zvlněné, pupeny vřetenovité, štíhlé, 3 cm dlouhé, skořicově hnědé, borka i na starých kmenech hladká, stříbřitě šedá (Úředníček a kol 2009)

2.2.15. *Acer pseudoplatanus* L.

javor klen

Strom: až 40 m vysoký, koruna široká klenutá, v mládí válcovitá, později široce vejcovitá,

Kmen: někdy až 1,5 m v průměru, textura hrubší, ale stejnoměrnější než u *A. platanooides*

Listy: vstřícné, tupě nepravidelně pilovité, většinou pětialočné, na bázi srdčité, laloky vejčité až vejčité trojúhelníkové, první tři laloky přibližně stejně velké, oba spodní menší, listy 7-20 cm dlouhé a široké, v mládí pýřité, později olýsalé, jen Chomáčky listů v paždí žilek, na lici tmavozelené, na rubu nasivělé až šedozelelé, někdy načervenalé, řapíky 6-8 cm dlouhé, raší v dubnu, opadávají v říjnu, na podzim se zbarvují temně žlutě, na vlhčím stanovišti až oranžově.

Pupeny: vejcovitě přišpičatělé, zelené, vrcholový pupen žlutozelený, lysý, 7-15 mm dlouhý, postranní pupeny jsou menší, odstávají, pupenové šupiny široké, s černohnědým lemem

Květy: mnohomanželné, žlutozelené, 1,5 cm velké, kališní i korunní lístky stejné, kvetou v květnu po vyrašení listů, poprvé kvetou ve věku 50 let

Plody: dvounažky, nažky 3-6 cm dlouhé a 1,5 cm široké, tmavě hnědé nebo zelené, křídla svírají ostrý úhel, semenné pouzdro polokulovitě vyklenuté, semena jsou zpočátku zelená, později zčervenají, nakonec hnědnou

Semenáček: klíčí epigeicky, dělohy jsou jazykovitě protáhlé, 30-45 mm dlouhé a 7 mm široké

Prvotní lístky jsou vstřícné, podlouhle vejčité, zašpičatělé, nemají zřetelné laloky, na obvodu jsou hrubě pilovité

Kůra: v mládí hladká a šedá, na starých stromech borka, tmavě šedá, rozpukaná a odpadávající v nepravidelných deskách, čímž se odkrývají světle šedé části mladé kůry, rozlišujeme několik druhů borky s drobnými šupinami, s velkými pláty, s podélnými pruhy aj.

Dřevo: pevné, těžké, tvrdé, za sucha trvanlivé, dobře štípatelné, značně výhřevné

Kořenový systém: srdčitý, hluboký, kořeny dosahují délky až 6 m, jsou pevné, hustě rozvětvené, zpevňují prudké svahy

Rychlost růstu: rychlý růst vytrvává do 20-30 let, pak ochabuje a končí ve věku 80-100 let

Věk: dožívá se do 400 let, jde o dlouhověkovou dřevinu

Světlo: vyžaduje plné osvětlení nebo jen částečný zástín, v mládí snáší polostín

Vlhkost: větší nároky na vláhu, dává přednost polohám s větší půdní a vzdušnou vlhkostí, nenesnáší stagnující vodu a záplavy

Půda: přirozený výskyt na humózních, živinově bohatých, převážně suťových půdách, na slabě kyselých až bazických substrátech

Mrazuvzdornost: citlivý k silným mrazům

Lesní vegetační stupně: 1-7 LVS

Výskyt: roztroušeně od pahorkatin, hojněji v horských a podhorských polohách, ojediněle v nížinách, suťové a stinné roklinové lesy, květnaté bučiny kaprad'ové smrčiny, jednotlivé mladé exempláře na synantropních stanovištích jako např. na nádražích, dvorech průmyslových závodů

Hlavní rozlišovací znaky: listy většinou pětilaločnaté, laloky listů na okraji hustě nepravidelné tupě zubaté, pupeny zelené, vrcholový pupen velký, 7-15 mm dlouhý, krytý 6-8 páry pupenových šupin, plody nažky svírající ostrý úhel, borka starších jedinců se odlupuje v plátech (Úředníček a kol. 2009)

2.2.15. *Acer platanoides* L.

javor mlč

Strom: do 30 m vysoký, koruna podlouhle vejcovitá až kulovitá, pravidelná hustá, vysoko nasazená, kmen většinou štíhlý, textura hrubší

Listy: vstřícné, 3,5-7 laločnaté, v obrysu okrouhlé, laloky hrubě vykrajované, zubaté, zuby dlouze zašpičatělé, listy 6-15 cm dlouhé, 6-18 cm široké, tenké, lysé, oboustranně zelené a na rubu lesklé, řapíky 4-17 cm dlouhé, při utržení mlčí. Raší v květnu po odkvětu, opadávají koncem října po prvním mrazu

Na podzim se listy zbarvují žlutě až načervenalé.

Pupeny: přisedlé, vrcholový pupen vejcovitý až elipsoidní, 6-10 mm dlouhý, s 6-8 pupenových šupin, postranní pupeny přitisklé k větvičce, pupenové šupiny skořicově purpurové, na bázi často zelené, na okraji bíle brvitě

Květy: jednopohlavné i oboupohlavné, pětičetné, zelenožluté

Kvetou v dubnu až květnu před rašením listů. Poprvé kvetou ve věku 20-25 let, v zápoji 40-50 let.

Semenáček: klíčí epigeicky, dělohy jazykovitě protáhlé, 30-45 mm dlouhé, a 7 mm široké, uprostřed nejširší, mají tři podélně rovnoběžné nervy, jednu až dvě příčné rýhy

Plody: dvounažky, nažky jsou zploštělé, 4-5 cm dlouhé, 1-1,5 cm široké, křídla svírají široký tupý úhel, jen zvolna se zužují. Zrají v září a opadávají v říjnu, opadávají po prvních mrazech, některé stromy plodí bohatě, jiné slabě nebo vůbec, semenná období každoročně nebo každým druhým rokem.

Kůra: zpočátku hnědavá, záhy se tvoří světlejší pukliny, později se objevuje hnědočerná, slabě rozpukaná borka, neodlupčivá

Dřevo: poměrně měkké, trvanlivé, výhřevné

Kořenový systém: srdčitý, kořeny dlouhé 6m, pronikají do hloubky až 1 m, poměrně tenké, bohatě větvené, dobře upevňují půdu

Rychlost růstu: roste středně rychle, ve 3-4 letech dosahuje 2,5-3m, a roste rychle 20-30 let, pak se růst zpomaluje, ve 40 letech má výšku 15-17 m, poté pozvolný růst do 100 let

Věk: dožívá se nejvýše 150-200 let, středněvěká dřevina

Výmladnost: pařezová do věku 50-60 let

Světlo: v mládí snáší zastínění, ale později vyžaduje více světla

Vlhkost: vysoké nároky na vlhkost půdy, snáší relativně vysokou hladinu podzemní vody

Půda: převážně minerálně bohaté hlinité půdy, s vyšší příměsí skeletu

Mrazuvzdornost: odolný, namrzá pouze v abnormálních zimách na vlhkém stanovišti

Lesní vegetační stupně: 1-4 LVS

Výskyt: suťové a roklinové lesy, dubolipové háje a květnaté bučiny, roztroušeně po celém území ČR, hojně ve středních a východních Čechách

Hlavní rozlišovací znaky: listy na rubu lysé, 3,5-7 laločnaté, laloky velmi oddáleně ostře pilovité, řapík při utržení mléčí, pupeny červenohnědé, vrcholový pupen velký 6-10 mm, větvičky lysé, silné, kvete většinou před rašením listů, nažky svírají tupý úhel, jsou ploché. (Nekolová 2002).

3. Poškození působené abiotickými a antropogenními činiteli

Zdravotní stav lesů a parků se v současné době neustále zhoršuje a mezi příčiny poškození a hynutí porostů je třeba primárně řadit klimatické vlivy. Na změny klimatických podmínek jsou zvláště citlivé lesy. Jejich dlouhá životnost má za následek pomalou adaptaci na změny v oblasti životního prostředí. Definování abiotických škodlivých činitelů je označováno jako překročení míry adaptability dřevin na přirozené prostředí. Mezi hlavní faktory vyvolávající poškození porostů patří dlouhodobější výchyly počasí (srážkové, teplotní) a znečištění atmosféry (Waisová 2011).

Vliv škodlivých činitelů se přímo odráží na množství nahodilých těžeb. Tvoří přibližně 35% podíl na celkových těžbách. Největší podíl tvoří abiotičtí činitelé (vítr, sníh, námraza, sucho) a to z 65-90 %.

3.1. Abiotičtí činitelé

3.1.1. Vítr

Na škodách v lesních porostech se z abiotických činitelů nejvýznamněji podílí vítr, zaujímá více než 50 % objemu nahodilých těžeb. Větší větrné kalamity byly zaznamenány roku 2002 především v oblasti Jeseníků a Šumavy (3,93 mil. m³), roku 2005 (červenec) nejvíce na severozápadě republiky a roku 2007 se nad republikou přehnal orkán Kyrill, který způsobil škody na cca 10 mil. m³ dřeva. Postiženy byly především starší smrkové porosty v kraji Jihočeském, Plzeňském, Karlovarském, Středočeském, Královohradeckém a v kraji Vysočina. V převážné většině ostatních sledovaných let se roční škody větrem pohybují cca mezi 1,5 a 2 mil. m³. Nižší těžby byly v roce 1996 (1,13 mil. m³) a 2001 (0,97 mil. m³).

3.1.2. Sucho

Druhým nejvýznamnějším škodlivým činitelem je sucho, podílí se na nahodilých těžbách mezi 5-13 %. Absolutně nejvyšší škody byly zaznamenány v roce 1996, kdy bylo v důsledku sucha vytěženo téměř 600 tis. m³. Nejvíce byly poškozené oblasti jižní a střední Moravy. V letech 1997 až 2002 nepřesahovaly škody suchem přibližně 200 tis. m³, nejpříznivější byl v tomto ohledu rok 2002 (113 tis. m³). V letech 2003 až 2006 bylo zjištěné poškození suchem poměrně vysoké, pohybovalo se v rozmezí cca 290 až 460 tis. m³. Postiženy byly porosty na rozsáhlém území (kraj Olomoucký, Jihomoravský, Středočeský, Jihočeský a Moravskoslezský).

3.1.3. Sníh

Podíl škod sněhem na nahodilých těžbách se v daném období pohyboval mezi 2-12 %. Výjimečný byl rok 2006, kdy bylo následkem extrémní zimy 2005/2006 vytěženo 2,6 mil. m³, což představovalo 58% podíl na nahodilých těžbách způsobených abiotickými vlivy (jednalo se především o oblast jižních a severozápadních Čech a severní Moravy a Slezska). Škody sněhem měly jinak kolísavý průběh pohybující se v rozmezí 47 až 280 tis. m³ (s minimem v roce 2001 a maximem v roce 2004).

3.1.4. Námraza

Škody vzniklé námrazou zaujímaly poměrně malé procento z celkových nahodilých těžeb způsobených abiotickými vlivy (1 až 12 %), což představuje 18 až 373 tis. m³. Výjimkou byla kalamitní situace z roku 1996, kdy podíl škod námrazou dosáhl 46 % (2 mil. m³). Nejvíce postiženými oblastmi byla Českomoravská vrchovina, dále Český les a oblasti nad 600 m n. m. Roku 1996 se námraza významně podílela na kalamitní situaci v Krušných horách. Větší množství těžeb v důsledku námrazy bylo zaznamenáno ještě v roce 1997 s 373 tis. m³ a v roce 2006 s 217 tis. m³. V roce 1997 byly škody námrazou opět soustředěny do oblasti Českomoravské vrchoviny.

3.1.5. Mráz

Nejméně významným abiotickým činitelem je mráz. V roce 1996 činil podíl mrazu na škodách evidovaných v hektarech 5 %, postupně se snižoval, od roku 2001 už dosahoval zanedbatelných hodnot. Největší poškození mrazem bylo zaznamenáno v roce 1997, kdy se jednalo o 1349 ha hlavně mladších porostů (zejména Karlovy Vary, Třebíč, Teplice), což byla 3 % všech škod evidovaných v hektarech.

3.1.6. Povodně

Dalším škodlivým činitelem byly povodně. Působením déletrvajícího zaplavení docházelo k chřadnutí a odumírání různých druhů dřevin v důsledku poškození kořenového systému především v úvalových a pánevních reliéfech.

(Rychtecká a Urbaňcová 2008)

3.2. Antropogenní činitelé

Imise jsou cizorodé látky v ovzduší, které vstupují ve formě suché či mokré depozice do lesních ekosystémů. Do ovzduší se dostávají ve formě emisí, jež se mohou chemicky lišit od forem, v nichž ovlivňují lesní porosty. Například sloučeniny dusíku se dostávají do lesních ekosystémů jako oxidy dusíku. Antropogenní emise vznikají činností člověka. Můžou se vyskytovat ve formách pevných, plynných a kapalných. (Anonymus 1)

K poškozování lesních porostů nejvíce dochází v blízkosti zdrojů průmyslových emisí (oxid siřičitý, oxidy dusíku, aerosoly těžkých kovů aj.). Vysoké komíny těchto závodů mají za následek poškozování porostu i na velké vzdálenosti. Symptomy poškození se projevují dvěma způsoby a to chronickým nebo krátkodobým akutním poškozením. (Uhlířová 1996)

3.2.1. Přímé působení imisních látek

Při spalování uhlí nebo vypalování přírodních sklářských a keramických surovin se uvolňuje oxid siřičitý (SO_2), a fluorovodík (HF), dále oxidy dusíku (NO_x), oxid uhličitý (CO_2) a v menší míře i chlorovodík (HCl). Dominantní složkou průmyslových emisí je oxid siřičitý. Spolu s působením fluorovodíku ve vyšších koncentracích vyvolává u dřevin poškození asimilačního aparátu tzv. ožehnutí. Běžnější je však chronické poškození při trvalejším působení nižších koncentrací těchto plynů přítomných v aerosolových částicích, mlhách a ve srážkách. Chronické působení imisí oslabuje porosty bez větších změn na asimilačních orgánech dřevin. Akutní poškození imisemi je již zřetelné. Vysoké koncentrace oxidu siřičitého barví jehlice a listy do hnědo-červena, poté odumírají a opadávají. Chlorózu a později nekrózu způsobuje fluorovodík. Oxidy dusíku nevyvolávají přímo výrazné změny na asimilačních orgánech. Je však velice významný zdroj pro vznik přízemního ozonu. Ozon, který je přítomný v ovzduší redukuje listový chlorofyl a narušuje buněčný systém listů a jehličí. Listy předčasně vysychají a stárnou. Tzv. chloróza je počáteční stadium ovlivněný ozónem. Pro vývoj symptomů jsou příznivé exponované svahy.

Odolnost dřevin k působení jednotlivých imisí jsou velice odlišné. Opadavé dřeviny jsou k hlavním složkám průmyslových emisí obecně odolnější než

dřeviny jehličnaté, ale není to pravidlo, například k působení ozónu jsou z lesnicky využívaných dřevin nejcitlivější topoly. (Uhlířová 2004)

3.2.2 Poškození lesních porostů kouřem

Poškození lesa v souvislosti s průmyslovou výrobou je známo již po staletí. V našich zemích jsou popisovány škody na lesních porostech a obecně na vegetaci již z 16. století, a sice z oblasti Krušnohoří a Příbramska. Souvisely však spíše s dolováním a intoxikací vegetace sloučeninami těžkých kovů, uvolňovaných při zpracovávání rud, ale i v důsledku látek uvolňovaných do ovzduší s „kouřem“. Vlastní kouřové škody jsou pak doloženy od 40. let 19. století jako lokální poškození porostů lesních dřevin (i polních plodin) v důsledku provozu průmyslových podniků a železnice, nejvíce v okolí ústí tunelů (Nožička 1963). Plošně rozsáhlejší poškození se pak projevilo až v 60. a 70. letech. Hlavními škodlivými činiteli jsou pevné (prašné) částice, působící mechanicky, fyzikálně i chemicky na nadzemní orgány dřevin, tj. pokrývající povrch, ucpávající průduchy a způsobující fyziologické i genetické poškození listů a reprodukčních orgánů, dále oxidy síry (zejména oxid siřičitý), fluorovodík, sirovodík a chlor. Nejrozšířenějším polutantem je oxid siřičitý, který je jako téměř univerzální škodlivina považován zejména v českých zemích a je i jedna z mála sledovaných škodlivin (vedle prachu, oxidů dusíku a uhlovodíků). V našich podmínkách je pak skutečně nejvýznamnějším faktorem znečištění ovzduší, neboť úroveň jeho koncentrací nemá v Evropě a i ve světě obdoby, stejně tak tomu odpovídá světově unikátní poškození lesů.

3.2.3. Hypotéza kyselých dešťů

Autorem této hypotézy je prof. Ulrich z göttingenské univerzity, který sledoval vzájemnou souvislost atmosférické depozice a vývoje půdního chemizmu. Během doby svých výzkumů prokázal zvyšování půdní kyselosti až do oblasti tzv. hliníkového pufru (pod pH 4,2 v minerální půdě), kdy pronikavě roste obsah hliníkových iontů v půdě s toxickým působením na kořeny rostlin včetně lesních

dřevin. Hypotéza nebyla obecně přijata, neboť výskyt volných hliníkových iontů nebyl prokázán všude, poškození lesa se projevilo v oblastech s minimální kyselou depozicí a některé půdy jsou substrátem pro vitální porosty i při extrémním půdním chemizmu (PH 3,5 - 4,0), např. horské podzoly.

3.2.4. Hypotéza nedostatečné výživy

Tuto hypotézu vytvořil německý pedolog Rehfuess, který zjistil nedostatek draslíku a zejména hořčíku (bází) v asimilačních orgánech lesních dřevin. Tyto živiny jsou vymývány z listů i jehlic poškozených imisemi, v první řadě oxidy síry a ozónem. Jelikož je hořčík základním atomem molekuly chlorofylu, dochází k fyziologickému poškození dřevin, snížení asimilace, předčasnému stárnutí (senescenci) asimilačních orgánů až k jejich odumírání. Tato situace je navíc zhoršována ztrátami bází v důsledku vyplavování z půdy (Matzner 1985). Deficience (nedostatek) živin může nabývat různé podoby v závislosti na charakteru půdotvorného substrátu. Výše popsaný model se uplatňuje na kyselých chudých horninách a na lokalitách s relativně vysokým kyselým spadem. Na organogenních půdách se může projevit zase nedostatek železa, manganu či fosforu a na karbonátových horninách potom kritický nedostatek draslíku (Anonymus 1)

3.2.5. Hypotéza ozónová

Hypotézu publikovali němečtí vědci Arndt a Prinz. Popisují škodlivý vliv troposférického ozónu antropogenního původu, způsobujícího snížení obranyschopnosti dřevin i vyvolávajícího jejich fyziologické poškození. Vysoká koncentrace ozónu v přízemní vrstvě atmosféry vede ke korozi ochranné voskové vrstvy na povrchu asimilačních orgánů, mající je chránit vůči působení vnějších škodlivých faktorů, zejména UV záření. Ozón dále vniká dovnitř listů a jehlic, kde narušuje např. membrány chloroplastů, enzymatické pochody atd. Narušený povrch pak umožňuje i intenzivnější vyplavování bází a jiných živin z asimilačních orgánů. Dosud nebyly hledány souvislosti současného zvyšování intenzity UV záření v důsledku poškození ozónosféry, čemuž se zdají nasvědčovat

růst poškození porostů kleče ve vysokých polohách a genetické poruchy při jejím rozmnožování (Anonymus 1).

3.2.6. Hypotéza stresová

Pochází od německého fyziologa Schütta. Vzdušné škodliviny působí na dřeviny přes jehličí a listí a snižují jejich asimilaci. To podmiňuje deficit látkové výměny, snižuje se vitalita dřevin a klesá jejich obranyschopnost vůči škodlivým činitelům. Kořenový systém není dostatečně zásobován živinami a asimiláty, je omezen jeho růst a obnova, což zpětně ovlivňuje škody patrné v koruně stromů. Rovněž je narušována mykorhiza.

3.2.7. Působení depozic dusíku

Publikoval Švéd Nihlgard. Dusík je sice jednou z nejdůležitějších živin a i v našich lesích je nejčastěji deficitním prvkem (Materna 1986), nicméně jeho zvýšený vstup do ekosystému může představovat nebezpečí pro jeho stabilitu. Do půdního prostředí se tento makroelement dostává mineralizací organických látek a je velice účinně jako nedostatkový prvek recyklován vegetací. Malé množství vstupuje do lesního (či jiného) ekosystému biologickou fixací či z atmosféry, uvádí se, že toto množství nepřesahuje 10 kg.ha⁻¹. Pouze za určitých, velice příznivých podmínek je toto množství enormně zvýšeno. Binkley (1986) uvádí, že vitální porosty amerických olší mohou ročně poutat a uvolňovat do půdy až kolem 50 kg dusíku na ploše 1 ha. Při silném znečištění atmosféry (spalovací procesy, dusík uvolňovaný z aplikovaných hnojiv, či uvolňovaný do atmosféry, půdy či vody velkochovy domácího zvířectva) stoupá depozice dusíku až na 40 - 80 kg.ha⁻¹. Stromy reagují na mohutnější přísun dusíku velice často zvýšeným přírůstem. Vzniká však disproporce vzhledem k ostatním živinám (Mg, Ca, K, Zn, Cu, Fe) a vznikají až fyziologické poruchy. Klesá mj. i mrazuvzdornost dřevin. Tato hypotéza však není rovněž univerzálně platná, neboť hynutí lesa se projevuje i v oblastech s minimální či nízkou depozicí dusíku. (Anonymus 2)

3.3. Defoliace

Důležitým aspektem při posuzování zdravotního stavu porostu je defoliace. Defoliace je definována jako ztráta asimilačního aparátu koruny v porovnání se zdravým stromem, který roste na stejných stanovištních a porostních podmínkách. Ztráta asimilačního aparátu je zapříčiněna více faktory. Dlouhodobým a nadměrným působením znečištěného ovzduší na porost (prachové částice, těžké kovy, SO₂, NO_x aj.) Do hodnocení se nezahrnuje ztráta vzniklá mechanickým poškozením jako je ztráta celých větví nebo částí koruny, která je způsobena jinými škodlivými činiteli (vítr, sníh, námraza, nešetrná těžba). Defoliace je nespecifický symptom poškození, které bylo způsobeno zpravidla více škodlivými faktory. Mohou působit samostatně nebo společně.

„Ve větší míře začal člověk ovlivňovat přírodu od 2. poloviny 18. století, kdy došlo k průmyslové revoluci a s ní souvisejícím rozvojem výroby. Tento trend, zvláště v Evropě a Severní Americe, pokračoval v průběhu 19. a 20. století, přičemž postupně docházelo k další intenzifikaci výroby. První vážnější příznaky ovlivnění životního prostředí a jeho poškození se začaly projevovat koncem padesátých let a naplno se problém projevil v průběhu let sedmdesátých, ve formě kyselých dešťů jako důsledku znečištění ovzduší v Evropě a v Severní Americe. Kyselé deště mimo to se staly příčinou úhynu ryb v tisících jezer ve Skandinávii od 50. do 80. let 20. století. Značné poškození lesů v Evropě se stalo jedním z prvořadých ekologických témat v 80. letech 20. století. Ve střední a východní Evropě se tento problém začal řešit teprve počátkem 90. let 20. století. Od 90. let 20. století se problém kyselých dešťů objevil také v Číně. První výraznější krok ke komplexnímu a koordinovanému zjišťování stavu lesů v Evropě byl rok 1985, kdy byl ustanoven Evropskou hospodářskou komisí při OSN program ICP Forests (International Cooperative Programme on Assessment Monitoring of Air Pollution Effects on Forests). Úkolem tohoto programu je koordinovat na evropské úrovni shromažďování srovnatelných údajů o změnách v lesních porostech souvisejících s aktuálním stavem prostředí (znečištění ovzduší, kyselá depozice aj.) a přispět tak k hodnocení trendů poškození a k lepšímu pochopení vztahů, příčin a následků. V roce 1986 byl program ICP Forests zanesen do legislativy Evropské unie ve směrnici EEC 3528/86, jež byla novelizována nařízením EEC 2152/2003.

V současné době program ICP přesahuje hranice EU a zahrnuje 40 států“ (Ulbrichová 2007).

třída defoliace	procento defoliace	stupeň defoliace
0	0-10 %	nepoškozený strom
1	10-25%	slabě poškozený
2	25-60%	středně poškozený
3	60-99%	silně poškozený
4	100%	odumřelý

Tabulka 1: Stupně poškození podle defoliace

3.4. Poškození působené biotickými činiteli

Pro poškození biotického původu bývá charakteristické sezónnost jejich výskytu, intenzita a rozsah poškození. Poškození přitom zpravidla přímo souvisí s předchozím vývojem např. povětrnostních podmínek, zdravotního stavu dřevin, působení lesnického hospodaření apod. Vlastní příznaky poškození (symptomy) bývají často typické a dobře rozeznatelné. K nejdůležitějším biotickým činitelům ovlivňující lesní porosty patří dřevokazné houby, bezobratlý hmyz (listožravý a podkorní), z obratlovců především spárkatá zvěř a někteří hlodavci. (Uhlířová 1996)

Největší podíl na nahodilých těžbách způsobených biotickými organismy tvoří podkorní hmyz a to zhruba 15 %.

Poškození houbového původu má většinou chronický charakter. Důležitý spouštěcí mechanismus je především průběh počasí. Ten vede obvykle k postupnému oslabování napadených či pravidelně poškozovaných dřevin a následnému zhoršování jejich zdravotního stavu. Houbové a ostatní choroby způsobují nápadné a výrazné barevné změny, posupně až zasychání a opad jehličí (listů). Tyto příznaky např. způsobují původci sypavek jehličí (*Lophodermium piceae* na smrku, *Lophodermium pinastri* na borovici) nebo rzivosti jehličí či listů (rez rodu *Chrysomyxa* na smrku, rodu *Coleosporium* na borovici).

Další skvrnitosti na listech způsobují houby (např. *Apiognomonina errabunda* na lípách). Nápadné a velmi známé jsou bílé myceliální povlaky na listech a

letorostech dubů působené padlím *Microsphaera alphitoides*. Významné jsou i houby, které způsobují prosychání napadených dřevin (např. *Piptoporus betulinus* na bříze, *Fomes fomentarius* na buku a další). Další důležitým onemocněním dřevin je chřadnutí a odumírání dřevin s příznaky tracheomykózního onemocnění (např. grafioza jilmů, odumírání dubů a modřínů), zasychání letorostů působením plísně šedé – *Botrytis cinerea*.

Nápadné jsou i různé novotvary na dřevinách způsobené některými houbami, popř. bakteriemi (např. čarověníky na břízách působené houbou *Taphrina betulina*, zástupci rodu *Nectria* na buku, dřevokazná houba *Inonotus obliquus* nejčastěji na bříze a buku) (Uhlířová a kol. 2004).

4. Houby

Houby (*Fungi*) představují velkou skupinu organismů. Tvoří samostatnou říši. Je známo kolem 1,5 milionu druhů hub. V české republice je to zhruba kolem 10000 druhů.

Obecně můžeme houby rozdělit do dvou skupin:

1. skupina - nižší houby – mikromycety
2. skupina - vyšší houby – makromycety

První skupina je obsáhlejší a tvoří ji většina hub. Jejich zástupci, plísně a kvasinky, jsou prospěšné v potravinářském průmyslu. Mezi zástupce druhé skupiny patří i parazitické dřevokazné houby.

Jak už samotný název napovídá, jedná se o houby parazitující a poškozující dřeviny v lesních porostech, ale i mimo ně.

Velké ztráty na dřevní hmotě hnilobami vznikají každoročně v mýtných a přestárlých porostech. Fyziologické poškození dřeviny je zapříčiněno stárnutím dřeviny. V hospodářských lesích je fyziologické oslabení dřevin způsobeno nevhodným stanovištěm pro daného zástupce dřeviny. Fyziologicky oslabenou dřevinu napadá nejvíce primární dřevokazná houba, která infikuje strom na kořenech v půdě. Mechanické poškození je způsobeno poraněním kmenů, větví, kořenů a kořenových náběhů. Mechanicky poškozené stromy jsou infikovány

sekundárními dřevokaznými houbami. Pronikají přes poraněnou část i do stromů, které jsou oslabeny fyziologicky, ale nepůsobí tam, tak velké škody z hospodářského hlediska, jako primární dřevokazné houby (Černý 1975).

4.1. Podmínky pro vznik choroby na lesní dřevině

1. Náchylnost dřeviny k chorobě
2. Přítomnost patogenu (houba, bakterie, virus)
3. Výskyt vhodných vnějších podmínek umožňující vznik choroby

Pokud byly tyto podmínky splněny, nastává ochoření dřeviny.

4.2. Ochoření stromu

Ochoření stromu lze rozdělit do 5 fází:

1. infekce
2. inkubace a následně
3. vznik choroby
4. vyléčení

4.3. Rekonvalescence

Infekce neboli nákaza představuje prvotní fázi onemocnění. Nákaza ani onemocnění dřeviny nenastávají, pokud jsou vnitřní podmínky vzájemně sladěny s vnějšími podmínkami a dřevina se těmto podmínkám přizpůsobuje. Pokud se tato rovnováha naruší, organismus onemocní. V biologickém pojetí onemocnění začíná po vzniku prvních ochranných reakcí v buňkách hostitele. Infekce se začne projevovat při proniknutí původce choroby (patogena) z vnějšku do pletiva rostliny. Klíčení spor je ve velkém množství stimulováno látkami rozpuštěnými v kapce tekutin, jež se nacházejí na povrchu rostlin. Nazývá se infekční kapkou. Inkubace je období od vzniku nákazy do výskytu prvních symptomů choroby. Délka inkubace kolísá u každé infekční choroby v určitých časových mezích. Na

rychlost průběhu inkubace mají vliv vnější podmínky a to především teplota. Dalším důležitým činitelem je odolnost dřeviny. Čím více je daná dřevina odolnější, tím je inkubační doba delší. Poslední fází je vznik choroby. Ochoření stromu nastává, kdy je infekce tak zakotvena, že ani změna podmínek prostředí a dezinfekční opatření ji nepřeruší. Rozdíl mezi ochořením stromu a poškozením stromu je značný. Poškození je oslabení organismu, které je způsobeno krátkodobým kontaktem s původcem poškození. Například okus dřevin zvěří nebo mrazové trhliny. Ulomení větví u listnatých stromů předchází vzniku ochoření stromů, protože poškozenými místy snáze proniká infekce. Choroba představuje fyziologické narušení funkce organismu. Vzniká většinou dlouhodobým působením původce. (Černý 1975)

Pro úspěšné usídlení v novém prostředí musí být splněny tyto podmínky:

- a) mikroorganismus se musí přenést na hostitele v životaschopném stavu
- b) musí zde nalézt vhodného a náchylného hostitele v příznivých podmínkách okolního prostředí
- c) tyto podmínky musí být vyhovující pro daného patogena, aby se zde mohl vyvíjet a rozmnožovat

4.4. Šíření chorob

Choroby lesních dřevin se mohou šířit několika způsoby:

1. samostatné (aktivní šíření)
2. větrem (anemochorní),
3. vodou (hydrochorní),
4. rozšiřování rostlinami (fytochorní),
5. člověkem (antropochorní).

Pokud dřeviny ochoří, je opravdu malá pravděpodobnost jejich uzdravení. Jednou z nejvíce ohroženou dřevinou z jehličnatých dřevin je u nás smrk ztepilý (*Picea abies*), který je ohrožován primární dřevokaznou houbou kořenovníkem vrstevnatým (*Heterobasidion annosum* s.l.) a václavkou smrkovou (*Armillaria ostoyae*). Důvodem nákazy je, že je smrk uměle vysazován mimo jeho přirozené stanoviště. Listnaté porosty, až na malé výjimky mají svá přirozená stanoviště a proto jsou ohrožovány spíše sekundárními parazitickými houbami. (Černý 1976)

5. Metodika

5.1. Základní charakteristika sledovaného území

Rozloha: 164,28 ha

Katastrální území: Cholupice, Libuš, Modřany, Písnice

Nejvíce zastoupené dřeviny: trnovník akát, borovice černá, smrk ztepilý a borovice lesní

Převládající stanoviště: živná stanoviště nižších poloh

Věk porostů: Nejvíce je zastoupena 4. věková třída, tedy věk 61-80 let

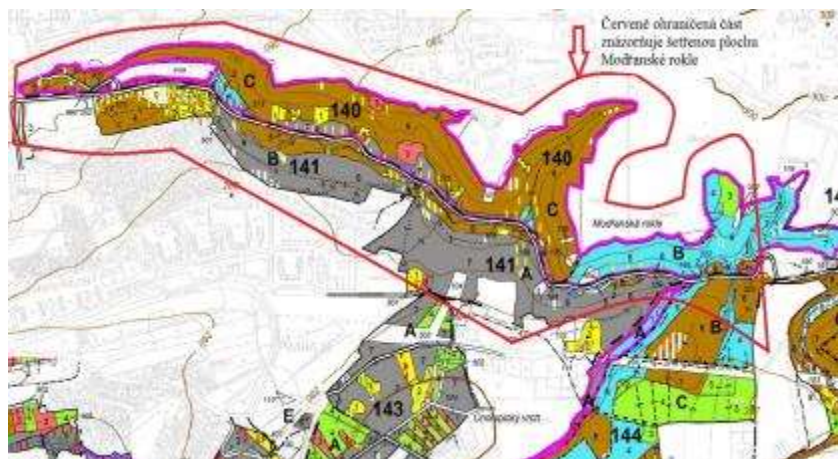
Rozloha lesních porostů: 152,93 ha

Rozloha nelesních ploch (louky, cesty): 11,35 ha

Vlastník lesa: Hlavní město Praha

Správce lesa: Odbor ochrany prostředí MHMP

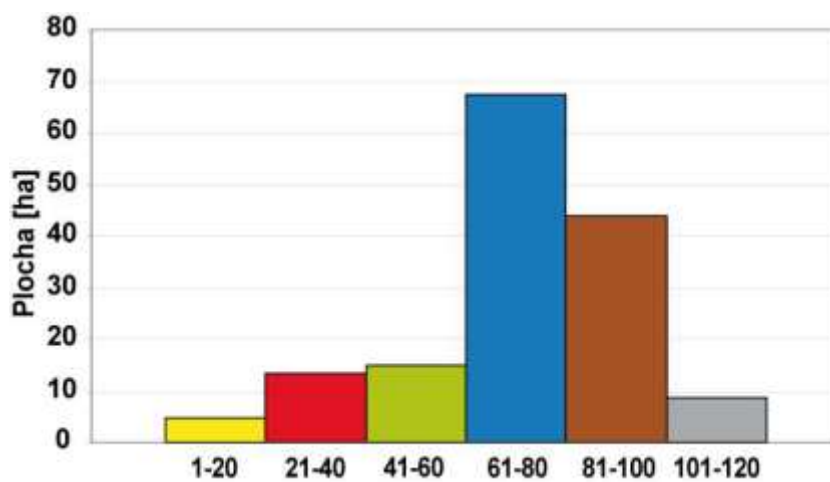
Údržbu provádějí: Lesy hl.m. Prahy



Obr. 1: Porostní mapa Modřanské rokle

Věková třída	Barva	Stáří porostu (roky)
holina	bílá	–
I.	žlutá	1 až 20
II.	červená	21 až 40
III.	zelená	41 až 60
IV.	modrá	61 až 80
V.	oranžová	81 až 100
VI.	šedá	101 až 120
VII.	purpurová	121 až 140
VIII.	tmavě zelená	141 a více

Obr. 2: Legenda k porostní mapě



Graf č. 1: Věková skladba modřanské rokle

5.2. Terénní šetření

Terénní průzkum byl prováděn od března 2015 do konce února 2016. Postupovalo se od městské části Modřan směrem k vodní nádrži. Délka sledované oblasti byla necelé 3 km. Téměř středem rokle protéká Libušský potok. Kolmo na něj byly prováděny liniové transekty. Ze směru od Modřan na levém břehu do vzdálenosti až 30 m pokud to terén dovolil. Jinak se šířka transektu pohybovala v průměru 15 m. Na druhé straně břehu je mírnější svah a proto mohl být transekt širší. Šířka transektu byla kolem 30 m. V některých místech dosahoval transekt až 70 m především u smrkových a borových porostů. V každém transektu jsem se snažil obsáhnout a zhodnotit co nejvíce jedinců dřevin. V některých místech pravé části transektu to bylo velmi obtížné z hlediska silné buřně tvořené především ostružníkem a svízelem popínavým. V levém transektu při patě svahu je hustý nálet javoru kleny s dubem červeným, který při postupování strmým svahem byl také dosti omezující. Terén Modřanské rokly je relativně dobře dostupný v údolí, kterým protéká potok a vede cyklostezka. Údolí svírají dva svahy. Z jedné strany silně kamenitý, tvořený akátovými monokulturami a na druhé straně bohatší na půdu, tvořený smrkem a borovicí.

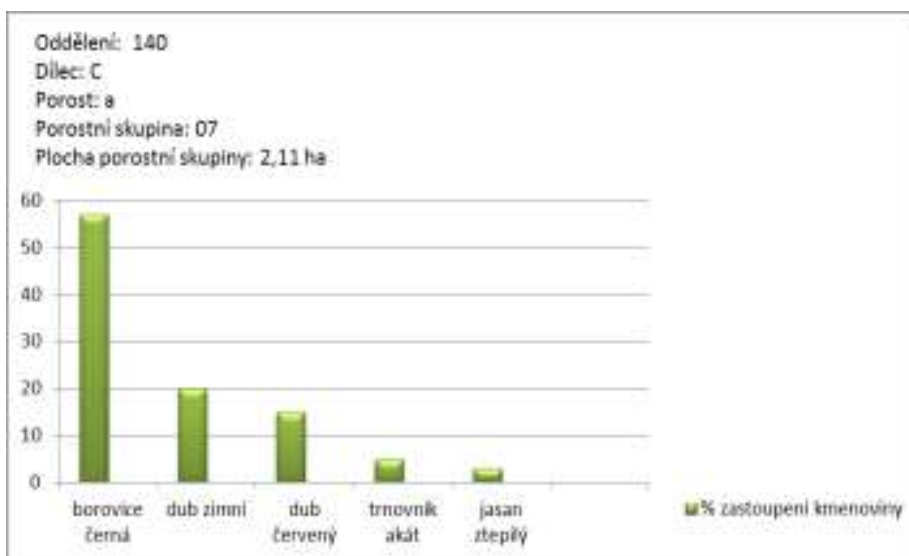
5.3. Současná dřevinná skladba Modřanské rokly

Modřanská rokly začíná v městské části Modřany. Na samém začátku je malý sportovní areál využívaný ke sportovním akcím a tréninkům. Samotný areál leží na dně údolí. Je obklopen dvěma strmými svahy. Údolím protéká Libušský potok. Taktéž jím prochází významná a často využívaná cyklostezka, která spojuje Modřany a Libuš. Dřevinnou skladbu levého svahu ve směru Modřany – Libuš tvoří především trnovník akát s příměsí lísky obecné. Tato dřevinná skladba je zastoupena od úplného začátku až po konec přírodní památky. V patě svahu je zastoupena borovice černá, borovice lesní, javor klen, javor mléč a dub červený. Na opačném svahu ze začátku dřevinnou skladbu tvoří několik osamocených borovic lesních. Na ně navazuje nižší dřevinné patro lísky obecné. Tu doprovází několik jedinců jeřábu ptačího. Následně začíná dominantní smrk ztepilý, který tvoří přibližně dvě třetiny délky svahu. Poslední třetinu délky svahu tvoří dřevina borovice černá s příměsí borovice lesní a malé procento břízy bělokoré.

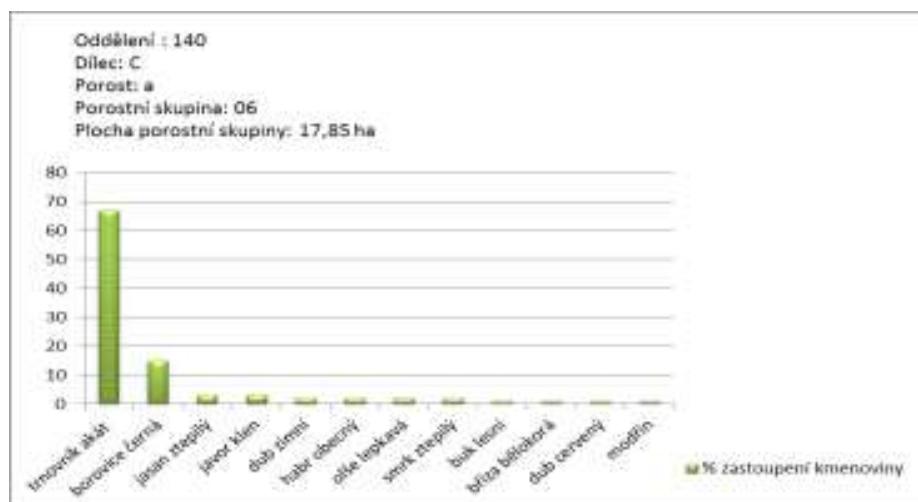
V samotném údolí je dřevinná skladba ovlivňována Libušským potokem. Nachází se zde ve velké míře jasan ztepilý, javor klen s příměsí habru obecného, olše lepkavé, dubu zimního a letního, buku lesního, lísky obecné, vrby. Občasně se zde nachází podél potoka i smrk ztepilý.

5.3.1. Zastoupení dřevin šetřené oblasti

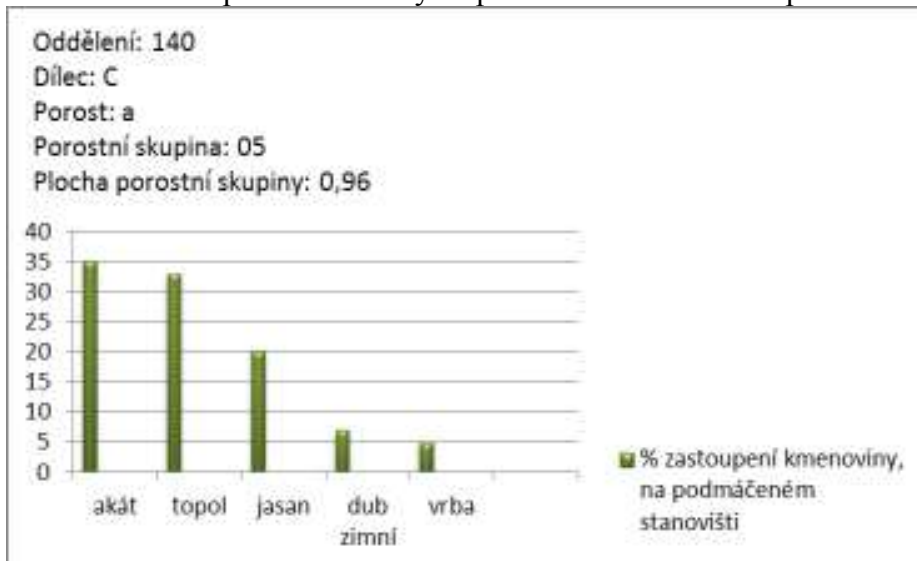
Graf č. 2: Zastoupení kmenoviny v porostní skupině 07



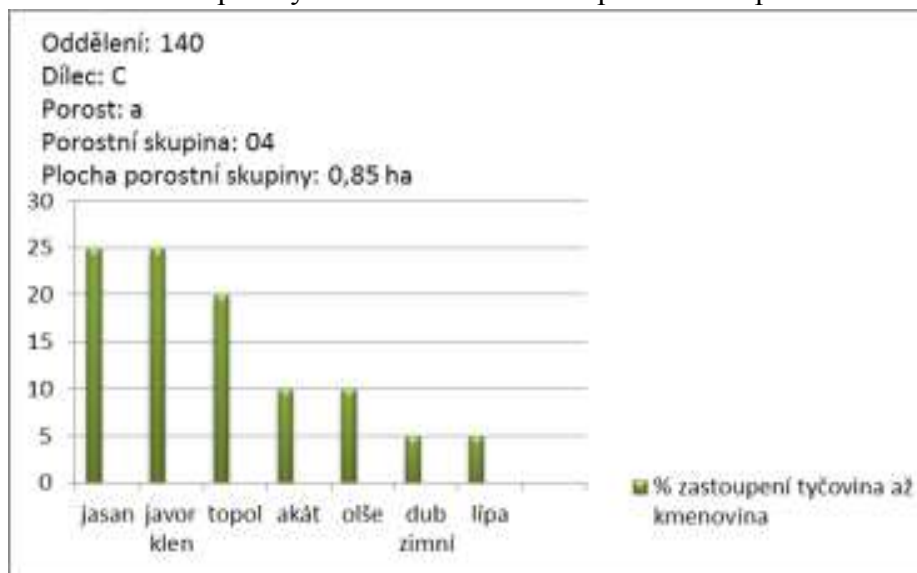
Graf č. 3: Zastoupení kmenoviny v porostní skupině 06



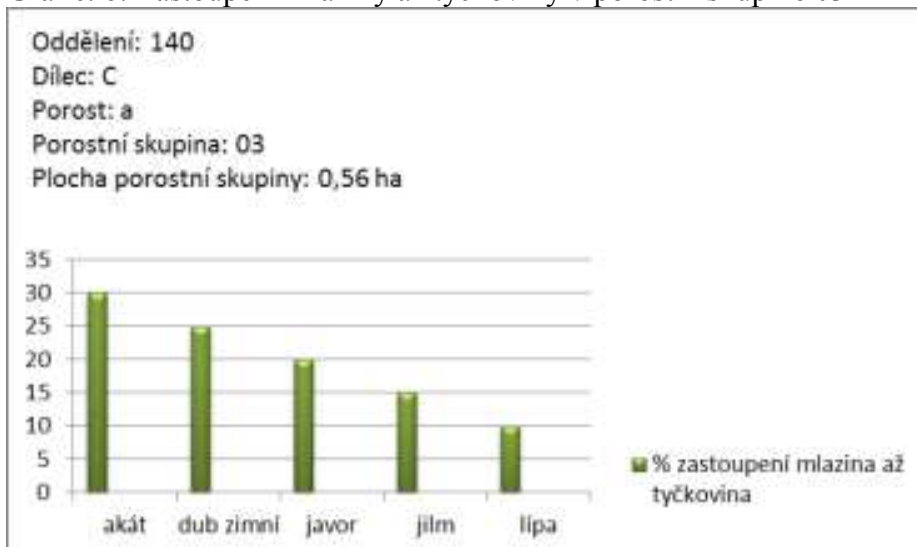
Graf č. 4: Zastoupení kmenoviny na podmáčeném stanovišti porostní skupiny 05



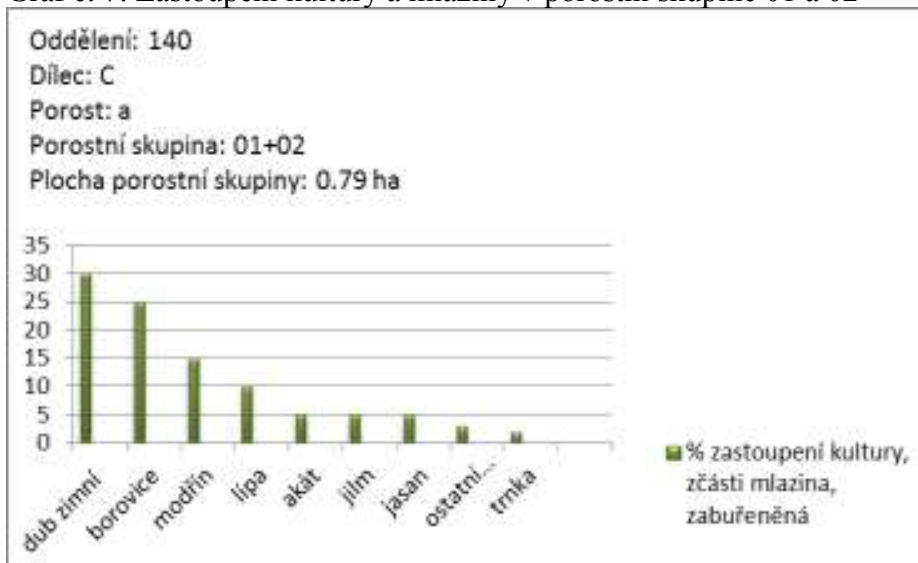
Graf č. 5: zastoupení tyčkovin až kmenovin v porostní skupině 04



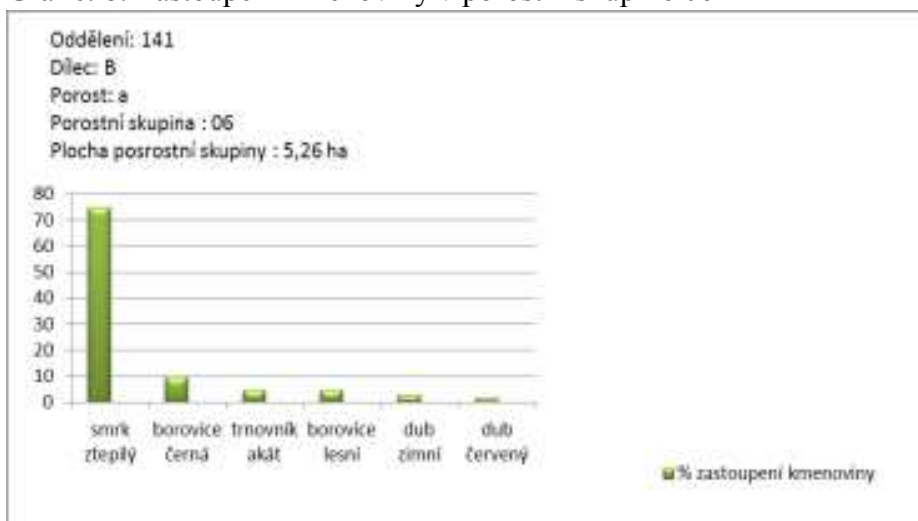
Graf č. 6: Zastoupení mlaziny až tyčkoviny v porostní skupině 03



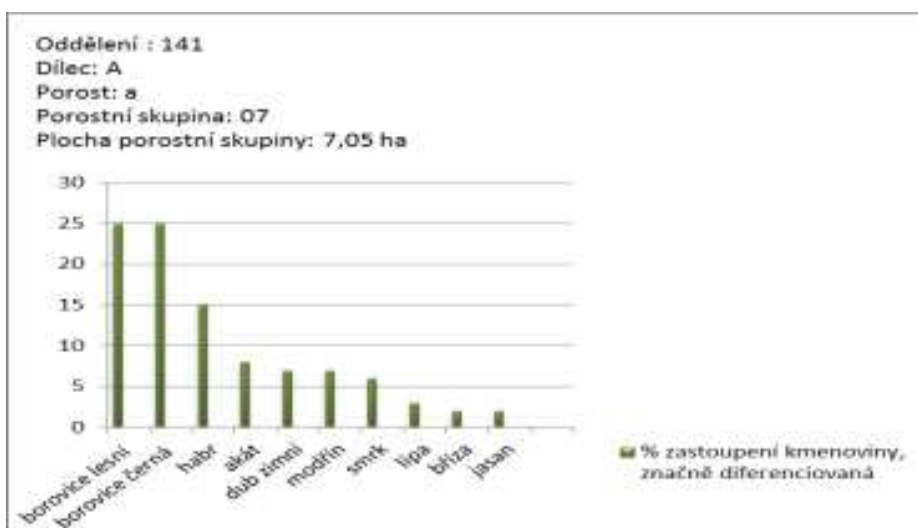
Graf č. 7: Zastoupení kultury a mlaziny v porostní skupině 01 a 02



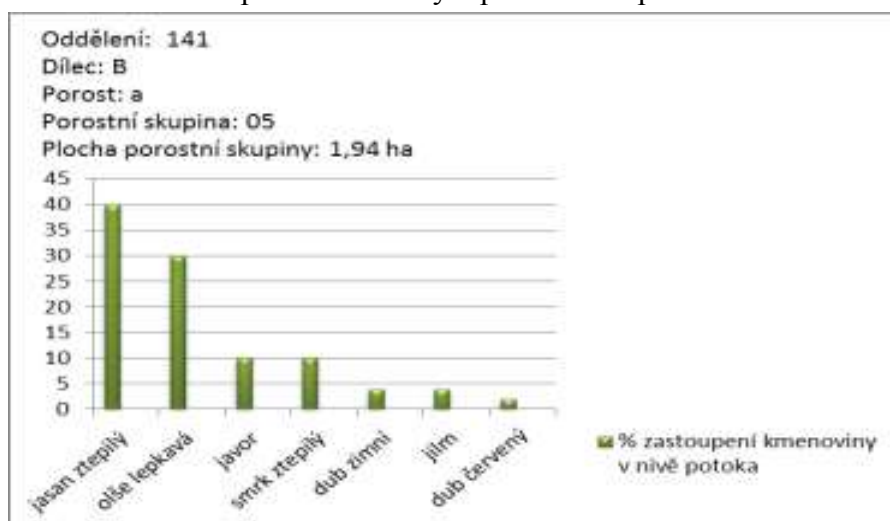
Graf č. 8: Zastoupení kmenoviny v porostní skupině 06



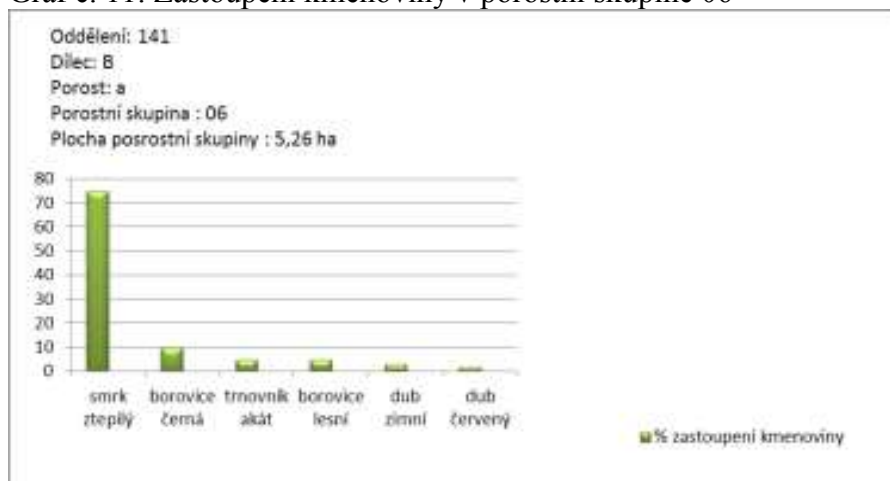
Graf č. 9: Zastoupení kmenoviny v porostní skupině 07



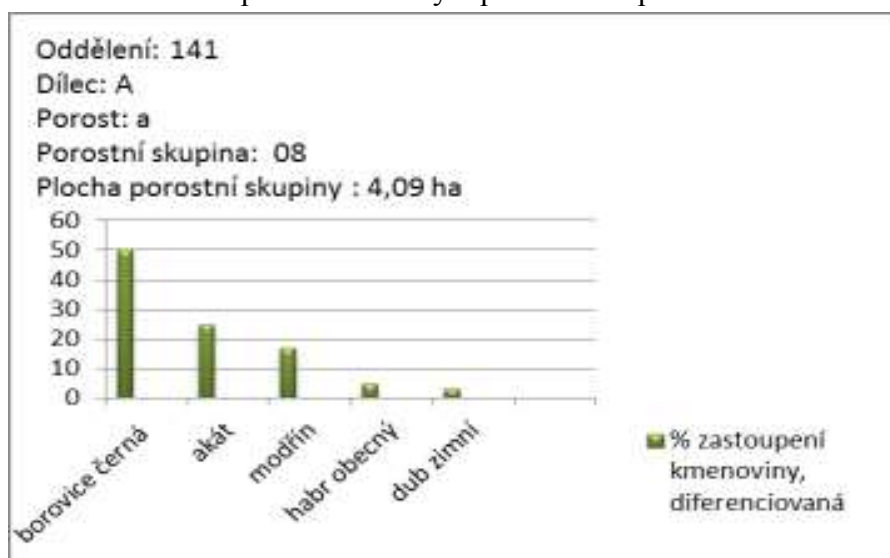
Graf č. 10: Zastoupení kmenoviny v porostní skupině 05



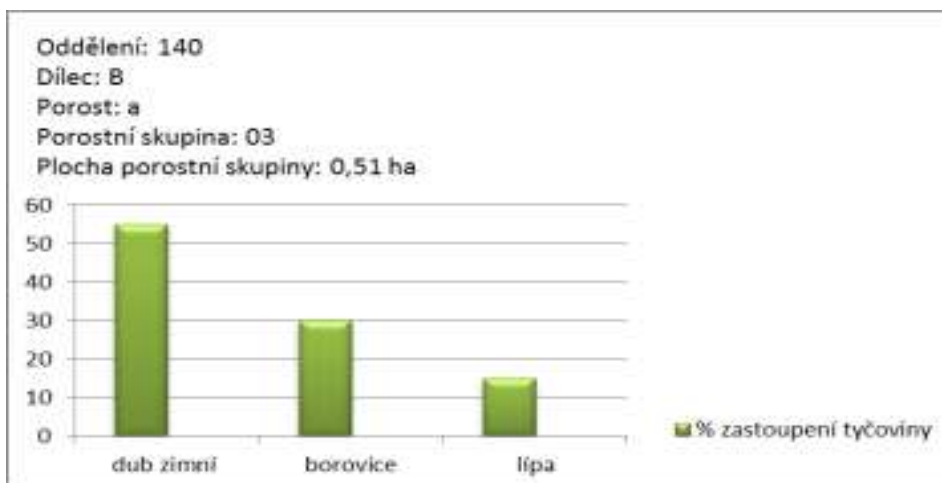
Graf č. 11: Zastoupení kmenoviny v porostní skupině 06



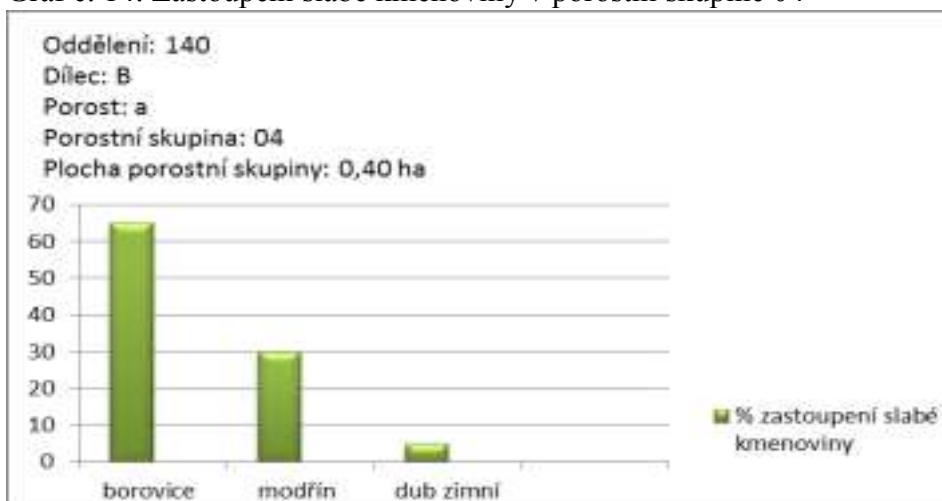
Graf č. 12: Zastoupení kmenoviny v porostní skupině 08



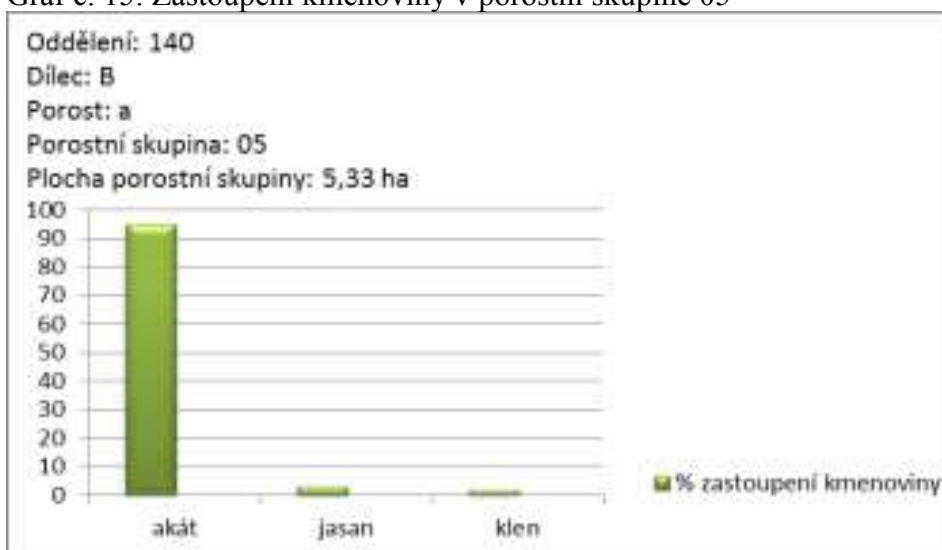
Graf č. 13: Zastoupení tyčoviny v porostní skupině 03



Graf č. 14: Zastoupení slabé kmenoviny v porostní skupině 04



Graf č. 15: Zastoupení kmenoviny v porostní skupině 05



6. Výsledky

6.1. Dřevokazné houby vyskytující se v Modřanské rokli

6.1.1. *Armillaria ostoyae*(Romagn.) Herink

václavka smrková

Klobouk: 35-90(-120) mm široký, s tmavým očkem ve středu, není slizký. Pokožku má obvykle červenavě hnědou, v mládí často s fialově hnědým nádechem, od středu až k okraji ji pokrývají soustředné, dosti pravidelně rozložené, tmavohnědé, někdy světlejší šupiny.

Třeň: 60-150 mm vysoký a 7-20 mm široký, válcovitý, bělavý, postupně hnědnoucí, s bílými až hnědými vločkami, prsten je vatovitě blanitý, jednoduchý, obvykle vodorovně odstávající, svrchu bílý, někdy až hnědorůžový, naspodu postupně tmavě vločkatý, na okraji někdy zoubkatý (Hagara 2005).

Václavka smrková roste od druhé poloviny září do začátku října jednotlivě nebo v trsech.

Výskyt: Václavky jsou rozšířené téměř po celém světě, v Evropě roste asi sedm druhů. V lesích se podílejí na rozkladu pařezů a kmenů. Jsou to převážně saprotrofní dřevokazné houby, které parazitují jen na oslabených a přestárlých dřevinách.

Hniloba: působí rozklad dřeva ve spodní části kořenů a proniká do spodní části kmene. Při podélném řezu pařezovou částí kmene živého smrku infikovaného dřevokaznou houbou lze podle vzhledu zjistit tři fáze rozkladu. V první fázi rozkladu je dřevo světle oranžově hnědé, pevné a tvrdé. Ve směru od zdravého dřeva je hniloba ohraničena černou zónou. V druhé fázi rozkladu je dřevo světle žlutooranžově hnědé nebo žlutobílé, měkké a od první fáze je odděleno černou zónou. Dřevo ve třetí fázi je značně rozrušené a jsou v něm zachované dřevové paprsky.

Příznaky napadení: Na semenáčcích se po napadení václavkou smrkovou projevují změny až při jejich odumírání. Kořínky jsou zcela uhnílé. Na krčku odumírajících semenáčků nebo sazenic jehličnatých dřevin jsou kapénky

vyroněné pryskyřice. V mlazinách, tyčkovinách a starších porostech se projevuje roněním pryskyřice na povrchu kůry báze kmenů.

Ochranná opatření: Základem jsou správná pěstební opatření. Je nutné respektovat stanovištně s přirozenou dřevinnou skladbou. Významné je dodržování důsledného zdravotního výběru. Dalším opatřením je fungicidní přípravek, kterým lze snížit úroveň infekce. Aplikuje se okolo báze stromu. Je možné použít přípravky pro desinfekci půdy, substrátů, pilin, štěpky a těžebního odpadu (Zahradník a kol. 2014).



Obr. 3: Infekce václavkou smrkovou na kořenu smrku ztepilého

Graf č. 16: Poškození smrku ztepilého václavkou smrkovou



6.1.2. *Fomitopsis pinicola*(Sw.) P. Karst. 1881

troudnatec pásovaný

Plodnice: kloboukaté až polorozlité, tvrdé, bokem přirostlé, zpočátku polokulovité, později polokruhovitě až kopytovité, za čerstva na povrchu růstové zóny a na pórech pokryté kapkami čiré tekutiny (tzv. gutace).

Klobouk: 50-400(600) mm široký, odstávající 50-300(400) mm, až 100(150) mm silný, koncentricky (soustředně) rýhovaný a pásovaný od přirůstajících vrstev, na povrchu hladký, s tvrdou, především na přirůstajících částech smolně lesklou krustou. Zbarvení v mládí okrově bílé, nažloutlé, postupně v pásích oranžové nebo načervenalé, ve stáří šedavě červenohnědé, na středu až černé, se světlejším okrajem. Roste velmi hojně, jednotlivě nebo střechovitě nad sebou, obvykle v různě velkých skupinách, (sapro) paraziticky na živém i mrtvém dřevu - kmenech, pahýlech, silných větvích, pařezech jehličnanů i listnáčů, zejména smrků, borovic a jedlí, buků, bříz, třešní a olší, od nížin do hor. Vytváří vytrvalé, víceleté plodnice, které lze nalézt po celý rok (Anonymus 3).

Dřevo napadené troudnatcem pásovaným je v první fázi rozkladu světle okrové s tmavším zbarvením jarního dřeva. Technické vlastnosti jsou dobré. V druhé fázi rozkladu se dřevo zbarvuje světle hnědě. Začínají vznikat podélné trhlinky a technické vlastnosti jsou již narušené. V třetí fázi se dřevo hranolovitě rozpadá (Černý 1989).



Obr. 4: Troudnatec pásovaný na pařezu smrku ztepilého

6.1.3. *Piptoporus betulinus* (BULL.:Fr) P.Karst

březovník obecný

Plodnice přirůstá k substrátu, nemá tudíž třeň, často však má třeňovitě zúženou část. Plodnice mívá i přes 20 cm v průměru, je hladká, bělavá, světle hnědá až narezle hnědá, někdy až šedavá. Pokožka u starších jedinců často rozpukává a v kouscích se odlupuje. Tvar plodnice je okrouhlý nebo ledvinovitěho tvaru. Okraj bývá podvinutý, větší plodnice mívají okraj někdy zvlněný

Infekce: u živých bříz v pahýlech po odlomených větvích a v místech mechanického poškození na kořenových náběžích a kmenech

Způsobuje hnědou hnilobu dřeva. Dřevo je v první fázi rozkladu světle okrově hnědé, dosti pevné. V další fázi je dřevo hnědé a jeho technické vlastnosti silně narušené. V poslední fázi se dřevo hranolovitě rozpadá, v příčných a podélných trhlinách se vytvářejí jemné blanky smetanově bílého podhoubí a dřevo se snadno rozdrťí mezi prsty na jemný prášek. Infikované břízy začínají v korunách prosychat. Během 2-5 let odumírají. (Černý 1989)



Obr. 5: Březovník obecný na kmeni břízy bělokoré



Obr. 6: Plodnice březovníku obecného

Graf č. 17: Poškození přestárých bříz březovníkem obecným



6.1.4 *Fomes fomentarius* L.

troudnatec kopytovitý

Rozšířen v mírném pásmu severní polokoule. Výskyt po celé ČR. Největší škody působí v bukových porostech. Infikuje v místech poranění na kořenových náběžích, na kmenech a silných větvích. Kmen buku často infikován v místech odumření kůry v důsledku poškození povrchu kmene sluneční spálou. Po několika letech parazitace vyrůstají v místě vzniku infekce plodnice. (Černý 1989)

Tlustě kopytovitý klobouk 80-400 mm široký, šedobělavý s tvrdou krustou na často pásovaném povrchu, který někdy zčerná. Rourky jsou hnědavé, vrstevnaté; drobné póry s bělavým povrchem. Dužnina je plst'ovitá, dřevově okrová, v horní části, pod krustou, tvoří jakési pevnější, světleji mramorované jádro, drobné konzistence, kterým se tento choroš liší od ostatních vytrvalých chorošů s krustou (Anonymus 5).

Dřevo je v první fázi rozkladu bílé, tvrdé a ve směru do zdravého dřeva ho ohraničuje hnědočervená až hnědočerná zóna. V druhé fázi rozkladu je dřevo žlutobílé a jeho technické vlastnosti jsou již narušené. V dřevných paprscích a jarním dřevě letokruhů vznikají jemné trhlinky vyplněné bílým myceliem.

Příznaky napadení troudnatcem jsou víceleté plodnice, které vyrůstají na povrchu infikovaných stromů.

Ochrana: chráníme kořenové náběhy listnatých stromů před mechanickým poškozením a bukové porosty před slunečním úpalem (Černý 1989).



Obr. 7: Troudnatec kopytovitý na bříze bělokoré

Graf č. 18: Poškození bříz troudnatcem kopytovitým



6.1.5. *Ganoderma applanatum* (Pers.) Pat.

lesklokorka ploská

Plodnice: konzolovitý tvar, jsou poměrně tenké a ploché, přirostlé bokem. Jsou víceleté, jednotlivé vrstvy stále přirůstají. Klobouk je 5–50 cm široký, výjimečně až 1 m. Má soustředně pásovaný hrbolatý povrch s tvrdou pružnou kůrou barvy světle hnědé, skořicové až černohnědé, je často poprášený rezavě hnědým výtrusným prachem. Dorůstající okraj klobouku je ostrý, zvlněný, má bílou barvu. Rourky jsou bělavé, vrstevnaté, ve stáří zaplněné bílým myceliem. Póry jsou drobné, okrouhlé, mají bělavou barvu, ve stáří nebo pomačkáním hnědnou. Dužnina je dřevitě pevná, vláknitá, sytě hnědá

Rozšíření: Je rozšířená téměř po celé Zemi.

Ekologie: Roste velmi hojně po celý rok na živém i mrtvém dřevu listnatých stromů, především buků, bříz, habrů, jasanů a olší, i na jehličnanech. Najdeme ji především na zetlelých kmenech a pařezech, jednotlivě nebo v malých skupinách. Rozšířena v lužních lesích. Infikuje poraněné kořenové náběhy a kmeny buku, jírovce maďalu, lip, jasanů, jilmů, topolů.

Hniloba: Bukové dřevo je v první fázi rozkladu pevné beze změn. V druhé fázi vznikají ve dřevě ve vzdálenosti 1-3 cm podélné a příčné trhliny 0,5-3 mm široké. V poslední fázi rozkladu je dřevo měkké zcela bez pevnosti a vláknitě se rozpadá (Anonymus 6).



Obr. 8: Lesklokorka ploská na jasanu ztepilém

Výskyt lesklokorky ploské byl zaznamenán na 4 jedincích ve sledované oblasti.

6.1.6. *Inonotus obliquus*L.

rezavec šikmý

Plodnice jsou dvojího typu – nepohlavní (imperfektní) a pohlavní (perfektní). Imperfektní plodnice je 10-35 cm velká, polokulovitá, někdy až protáhlá, víceletá. Povrch tvoří šedo až hnědozelená vlákna, v nich se tvoří chlamydo-spory, které jsou mládí bezbarvé později šedozelené a ve stáří až rezavě hnědé. Výskyt leden až prosinec na živých kmenech listnatých stromů. Upřednostňuje břízy. Pohlavní (perfektní) plodnice zabírá 1/3-1/2 obvodu kmene a dosahuje délky i několika metrů. Tvoří souvislejší plochy i oddělená políčka rozmanitého tvaru i velikosti pod kůrou a vnější vrstvou bělového dřeva, kterou nadzvedávají a kůra i s částí dřeva odpadá. Podhoubí je žlutohnědé a tvoří lem plodnic. Rourky jsou rovnoběžné, až 0,5 cm dlouhé a odstávají od kmene, dosti křehké. Barvy jsou špinavě hnědé až tmavohnědé. Póry jsou velmi malé, v době sucha ještě zúžené, barvy v mládí bělavé, žlutě okrové se stříbřitým leskem, ve stáří však mají hnědou barvu rourek. Výtrusný prach sírově žlutý. Výtrusy jsou široce oválné až vejčité, někdy skoro kulaté a jsou 5-10 x 4,5-7,5 μm velké.

Výskyt červenec až listopad. Na odumírajících nebo mrtvých kmenech listnatých stromů v místech jejich poranění, někdy i v jejich dutinách. Upřednostňuje břízy. U nás vzácný. (Černý 1989)



Obr. 9: Rezavec šikmý na bříze

Výskyt rezavce šikmého byl zjištěn na 2 stromech břízy bělokoré.

6.1.7. *Daedalea quercina* L.

sít'kovec dubový

Plodnice: víceleté, tuhé, korkovité konzistence, polokruhovitě až kopytovité, bokem přirostlé, okraj ostrý, jednotlivě nebo střechovitě nad sebou, povrch hrboletý, barva šedohnědá až okrověhnědá, dužnina houževnatá, korkovité struktury, rourky vysoké, tlustostěnné, labyrintické

Hniloba: hnědá, v trhlinách silné pláty bílého syrocia

Význam a ochrana: plodnice na živém a hlavně mrtvém dřevě, často na opracovaném dřevě, na dřevě ve vlhkých podmínkách.

možnost záměny: lupeník březový (*Lenzites betulina*) má drobnější, tenčí plodnice, sít'kovec načervenalý (*Daedalopsis confragosa*) má jednoleté plodnice, jemnější labyrintické lišty

Sít'kovec dubový patří k dřevokazným houbám listnatých lesů. Objevuje převážně na dubech ojediněle i na jiných listnatých dřevinách např. trnovníku akátu. Vyrůstá na pařezech a padlých kmenech, ale parazituje i na živých stromech. Některé plodnice mohou mít narůžovělý až nafialovělý nádech, což způsobuje bakteriální infekce (Anonymus 7).



Obr. 10: Sítřkovec dubový na pařezu trnovníku akátu

6.1.8. *Sphaeropsis sapinea*(Fr.) Dyko et Sutton

Významný houbový patogen, který napadá více jak 35 druhů borovic. Způsobuje prosychání borovic. U nás se setkáváme s napadením především borovice černé. Zpočátku bývají postižené obvykle pouze jednotlivé letorosty, a to od konců – buď rozptýleně v celé koruně, nebo daleko častěji ve spodních partiích. Zaschlé jehličí se zbarvuje rezavohnědě a dlouho přetrvává na odumřelých větvích. Prosychání může být chronického charakteru, pouze omezené na jednotlivé větve. Tento jedinec může bez větších problémů regenerovat. Akutní poškození, kdy strom velmi rychle prosychá a po několika letech odumírá. Tento jev je u nás v současné době hojný a je ovlivněn opakovanými přísušky, teplotními extrémy a prudkými zvraty.

Popis a biologie houby: houba napadá výhony borovic. Mycelium proniká do hostitele průduchy a působí pomalejší či rychlejší odumírání napadené části dřeviny. Při časně infekci může dojít k odumření ne zcela narašeného výhonu. Při pozdějším napadení letorost doroste a teprve později postupně zasychá. Takže u starších borovic, které jsou infikovány, dochází k dozrání šišek i na napadených letorostech. Především na šiškách vyrůstají drobné kuželovité, černé a černohnědě zbarvené pyknidy. V pyknidách se tvoří četné nepohlavní výtrus (konidie). Nejvíce pyknid můžeme nalézt na jaře. Můžeme se s nimi setkat i během celého roku.

Symptomy poškození: První příznaky se ukazují hned po krátké době infekce. Dochází k postupnému hnědnutí jehlic a tvorbě nekrotických na čerstvě napadených výhonech. Na napadených výhonech je také silný výron pryskyřice.

Možnosti obrany: Jedinou možností u borovice černé je důsledný zdravotní výběr. Je třeba zaměřit se na včasné smýcení a zpracování borových souší. Je zapotřebí také smýtit borovice, které jsou napadeny z více jak 1/2, protože zde už není příliš pravděpodobná regenerace (Soukup a Pešková 2004).

Graf č. 19: Poškození borovice černé *Sphaeropsis sapinea*



Obr. 11: Poškození houbou *Sphaeropsis sapinea* na borovici černé



Obr. 12: *Sphaeropsis sapinea* na šišce borovice černé

6.1.9. *Rhytisma acerinum* (Pers.) Fr.

svraštělka javorová

Rozšíření: rozšířena v celém mírném pásmu severní polokoule

Symptomy a bionomie: vytváří nápadná okrouhlá černě zbarvená stromata na lící straně listů, během léta ve stromatu vznikají ve velkém množství mikrokonidie. Plodnice vyrůstají velmi pomalu na spadlém listí na konci vegetace anebo až v příštím roce na jaře. Povrch stromatu v tomto období praská a askospory jsou vystřelovány do vzdálenosti až jednoho metru.

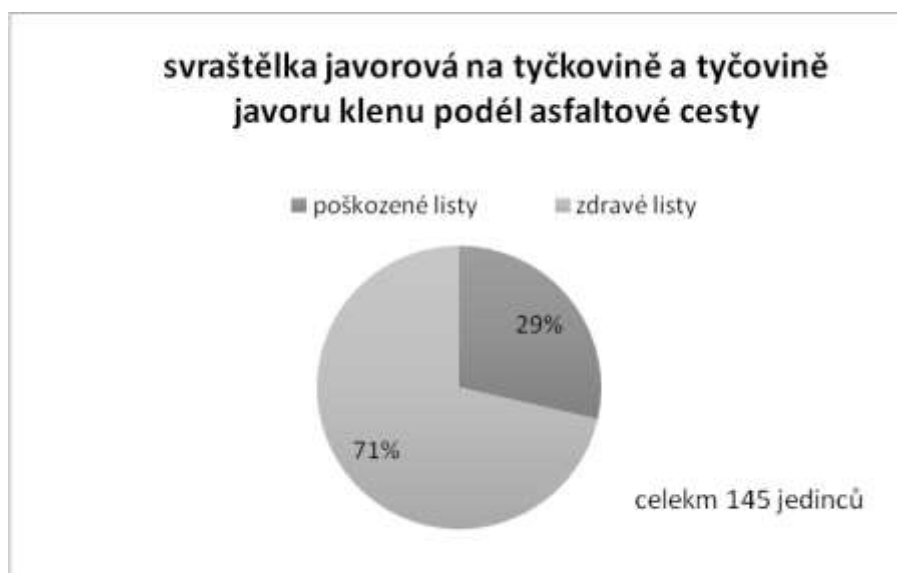
Charakteristika: Při napadení vznikají na vrchní straně listů nažloutlé skvrny, v nich se objevují černé tečky, které se postupně zvětšují a splývají do hladkých skvrn (tzv. dehtové skvrny) o průměru 0,5–1,5 cm. Jde o stromata konidiového (nepohlavního) stadia, pro které se používá název *Melasmia acerina*. Spodní strana listů je v místě napadení nahnědlá, žilnatá. Přes zimu se na stromatu na opadlých listech vytvoří apothecia (pohlavní plodnice), stromata políčkovitě popraskají, okraje zblednou. Výtrusy dozrávají na jaře, jsou bezbarvé, nitkovité, 55–80 × 1,5–3 μm velké.

Význam a ochrana: ochrana není nutná, uvádí se, že její výskyt je vázán na čisté ovzduší (Příhoda 1959).



Obr. 13: Svraštělka javorová na tyčkovinách javoru podél cyklostezky

Graf č. 20: Poškození javoru kleny svraštělkou javorovou



6.1.10. *Microsphaera alphitoides* Griff. et Maubl.

padlí dubové

Charakteristika: patří do hub vřeckovýtrusných (*Ascomycota*). Významný houbový parazit ve školkách a v mladých porostech, ve starších porostech se také vyskytuje, ale jeho význam je minimální. Od nížin do hor. Nejčastější hostitelskou dřevinou je dub (*Quercus* spp).

Příznaky poškození: Na svrchní i spodní straně listu se vytváří charakteristické bílé skvrny až povlaky pokrývající postupně celé listy nebo letorosty. Postupně se

tvoří nekrotické skvrny, listy se začínají kroutit, postupně zasychají a hnědnou. Postupně napadené letorosty odumírají.

Životní cyklus: K infekci listů dochází jednak z přezimujícího mycelia v pupenech a koncích větví, jednak askosporami z věceček, které se vyvíjejí v kleistotheciích (plodnice pohlavního – teleomorfního stadia) na loňských listech. Z bělavého podhoubí se uvolňují konidie v průběhu celého roku. Z listů proniká podhoubí do větviček a pupenů, kde přezimuje. Po vyrašení pupenů dojde k rozrůstání podhoubí v letorostech, které hnědnou a odumírají. Nejvíce jsou poškozovány nejmladší listy, starší listy jsou pro patogena méně dostupné, mají hrubší pokožku a menší obsah vody. Napadené listy přestávají růst, hnědnou a zkroutí se.

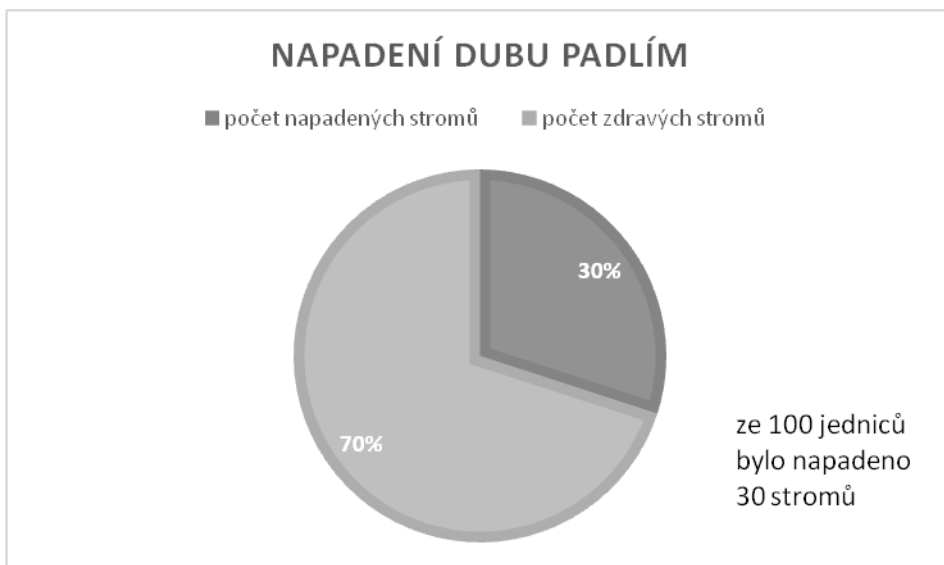
Preventivní opatření: Ve školkách pravidelná kontrola semenáčků a sazenic. Je zapotřebí předcházet vzniku působení stresovým faktorům (poškození suchem, úpalu, vzniku poškození hmyzími škůdci apod.).

Chemická obrana: Používají se schválené přípravky na ochranu rostlin. Postřik provádět na suchý asimilační aparát. Nesmí přijít před zaschnutím do styku se srážkami. (Soukup 2003)



Obr. 14: Padlí dubové na dubu letním

Graf č. 21: Poškození dubů padlím



6.2. Hmyzí škůdci v Modřanské rokli

6.2.1. *Tetropium castaneum* (Linnaeus 1758)

tesařík smrkový

Rod *Tetropium* náleží do třídy hmyzu (*Insecta*), řádu brouků (*Coleoptera*) a čeledi tesaříkovitých (*Cerambycidae*). Zástupci rodu se vyskytují převážně v holarktické oblasti a jen několik druhů je neotropických. Tesařík smrkový patří k významným zástupcům sekundárně fyziologicky a technicky škodícího hmyzu na jehličnanech. Kromě pokáceného neodkorněného materiálu a pařezů napadá i stromy oslabené přísušky, průmyslovými exhalacemi nebo napadené houbovými chorobami, zejména václavkou nebo kořenovníkem. Může napadat i zdravé stromy, které zvolna odumírají asi po třech letech a stávají se často vhodným prostředím pro další škůdce. Vyhledává stromy oslabené dlouhotrvajícím suchem (smrk) nebo stagnující vodou (modřín). Objevuje se často současně se žírem kůrovců (např. *Dendroctonus micans* a *Ips typographus*). Výtěž řeziva se snižuje až o 40 %, avšak vzhledem k tomu, že larvy nejdou příliš hluboko do dřeva, je technická škoda relativně nízká.

Hostitelská dřevina: *Abies alba*, *Larix decidua*, *Picea abies*, *Pinus silvestris*.
Hlavní hostitelskou dřevinou je *Picea abies*.

Rozšíření: Evropa, severní Asie, Japonsko.

Životní cyklus: Generace je zpravidla jednoletá. Brouci se objevují obvykle počátkem května a vyskytují se zpravidla po celou vegetační sezónu. Samice klade vajíčka ve hromádkách po 5-6 ks pod šupinky kůry, celkem jich vyklade 80-120. Zhruba po 14 dnech se líhnou larvy, larvální chodby probíhají zpočátku pod kůrou, jsou poměrně široké a vyplněné drtinkami. Později vnikají do dřeva, kde se také kuklí. Období kukly trvá přibližně 2 týdny. Za příznivých podmínek se brouci líhnou koncem léta a může ještě naklást vajíčka. Pak přezimuje jako larva, která se kuklí až následující rok po dokončení žíru. Proto se brouci objevují po celou vegetační sezónu (Lubojacký 2011).



Obr. 15: tesařík smrkový



Obr. 16: Poškození kmene smrku tesaříkem smrkovým

Zjištěn výskyt na přestárlých jedincích a odumřelých stromech. Celkem bylo evidováno 12 poškozených kmenů v areálu smrku ztepilého.

6.2.2. *Obdolodiplosis robiniae*(Haldeman, 1847)

bejlomorka akátová

Popis druhu: žlutohnědě zbarvený komárek, 2,5-3,2 mm dlouhý. Larvy jsou zprvu bělavé, později světle žluté.

Rozšíření: primárním areálem východní pobřeží USA, sekundárním areálem Evropa, kde byl daný druh introdukován v 17. století. Poprvé byl zjištěn výskyt v roce 2003 v severní Itálii. V roce 2005 byly objeveny háčky v Chorvatsku. Dalším místem, kde byly objeveny háčky, byla Asie (Japonsko a Korea).

Rozšíření v ČR: Háčky bejlomorky zjištěny v srpnu roku 2004 ve velkém množství na řadě míst v Praze (Michle, Modřany, Krč). V roce 2015 byla objevena bejlomorka akátová pouze na jednom menším keříku v celém areálu Modřanské rokle.

Nároky na prostředí: Monofágní druh. Hostitelská dřevina je trnovník akát, původem ze Severní Ameriky. Teplomilný druh. Výskyt od 200 do 350 m n. m..

Interakce: Larvy vytváří háčky na úkrojkách listů trnovníku akátu. Vyvíjí se v háčkách tvořených dolů stočeným zduřelým okrajem. V jedné hálce se vyvíjí obvykle jedna až dvě larvy. Larvy se kuklí v hálce. Během roku několik generací. Na podzim larvy háčky opouštějí, a padají na zem, kde přezimují a na jaře se v zemi kuklí. Téměř všechny výhony trnovníku akátu, které vyrašily v průběhu vegetační sezóny v Praze, byly 100 % napadeny bejlomorkou akátovou.

Analýza rizika: Bejlomorka akátová je specificky vázána na svou hostitelskou dřevinu. Není schopná se adaptovat na jinou dřevinu. Vazbou na tuto dřevinu nepředstavuje bejlomorka akátová hrozbu v ČR. Defoliace způsobená několika generacemi bejlomorek v roce způsobuje odumření mladých výhonků. Způsobuje spíše nižší estetický vzhled dané dřeviny (Skuhřavá, Skuhřavý 2004).

6.2.3. *Phaenops cynaea*(Fabricius, 1775)

krasec borový

Charakteristika škůdce: Brouk z čeledi krascovitých (Buprestidae). Dospělec 6-13 mm dlouhý, zploštělý, modrý až modrozelený. Bez zřetelného pohlavního dimorfismu. Larva je bílá zploštělá, beznohá, v posledním instaru 16-23

mmdlouhá. Hlava silně rozšířená. Podkorní škůdce. Sekundární a fyziologický škůdce. Napadá středně staré a dospělé borové porosty, zejména v nížinách a v teplých oblastech.

Hostitelská dřevina: Hlavní hostitelskou dřevinou je borovice lesní (*Pinus sylvestris*), méně často i borovice vejmutovka (*Pinus strobus*). Zcela výjimečně se může vyskytnout i na smrku ztepilém (*Picea abies*), modřínu evropském (*Larix decidua*) nebo na jedli bělokoré (*Abies alba*).

Rozšíření: Evropa, Sibiř, Mongolsko, severní Afrika.

Příznaky poškození (diagnostika): Krátce po napadení se na kmenech v prasklinách kůry objevují výrony pryskyřice, čím je strom vitálnější, tím jsou výrony intenzivnější. V zimních měsících ve střední části kmene, kde je nálet zpravidla zahájen, začíná opadávat kůra, což mohou urychlit zejména datlovití ptáci. Koruna je v tomto období často ještě zelená, k barevným změnám jehličí dochází obvykle až v průběhu druhého roku. Pod slabší kůrou jsou patrné meandrovité larvální chodby, které jsou zpočátku 1-2 mm široké, později dosahují šířky 8-10 mm. Délka chodeb je 13-30 cm, výjimečně i 50 cm. Chodby mají ostré hrany a jsou vyplněny trusem a jemnou drtí, která je uvnitř chodeb vlnkovitě napěchována. Výletový otvor je oválný, 2-3x3-6 mm velký.

Životní cyklus: Letová aktivita začíná přibližně v polovině května a končí až koncem srpna nebo počátkem září. Let probíhá při teplotách nad 20°C; čím je teplota vyšší, tím jsou brouci aktivnější. Dospělci se zdržují nejčastěji v korunách stromů, kde na jehlicích provádějí zralostní a regenerační žír. Za teplých a slunných dnů v červnu a červenci nalétávají na kmeny, kde kladou vajíčka do štěrbin na osluněná místa v kůře, a to jednotlivě nebo v malých skupinkách. Chodby mladých larev jsou na rozhraní lýka a kůry. Lýko se v okolí žíru zbarvuje do červena. Na přelomu září a října si larva buduje přezimovací komůrku; na kmenech s tlustou borkou v kůře, na kmenech se slabší kůrou v běli (1-1,5 mm hluboko). Přezimuje jako larva a kuklí se teprve na jaře. Později vylíhlé larvy se rovněž zahlodávají do kůry nebo běle, ale nevytvářejí si přezimovací komůrku; na jaře pokračují v žíru a později se kuklí. Od dubna se začínají přezimující larvy kuklit a postupně se líhnou. Aktivní žír larev trvá zhruba 3 měsíce, období kukly 2-3 týdny. Přezimující larvy mohou dokončit svůj vývoj i v opadané borce. Mladí brouci zjara setrvávají pod kůrou a čekají na vhodné počasí.

Hospodářský význam: Lokálně významný druh, zejména v porostech oslabených suchem. Zvýšené nebezpečí představuje i v porostech poškozených požáry. V gradaci napadá i zdánlivě zdravé stromy. Napadá kmeny se silnou borkou i slabou kůrou, od paty kmene až téměř po vrchol. Upřednostňují osluněné stěny nebo rozvolněné a prosluněné porosty. Preferuje čerstvě odumřelé dříví (z těžby, vývraty apod.) nebo silně oslabené stromy.

Rozhodování o době a účelnosti zásahu: Odstraňování nebo asanaci (insekticidy nebo odkorněním) je nutné provést před výletem brouka, za vhodných klimatických podmínek. K cíleným zásahům se přistupuje pouze výjimečně, při přemnožení.

Preventivní opatření: Základním preventivním opatřením je včasné odstraňování atraktivního dříví, tj. zlomů, vývratů, silně oslabených stromů apod. V případě těžeb je nutné pokácené dříví co nejrychleji odstranit z lesa.

Mechanická ochrana: Je nutné vyhledávat a včas odstraňovat napadené stromy – odvoz z lesa, odkornění. Dále mechanická ochrana spočívá v pálení nebo štěpkování opadané kůry pod napadenými stromy, kde mohou zimující larvy dokončovat svůj vývoj.

Chemická ochrana: Chemická ochrana postřikem schválenými insekticidy se zpravidla neprovádí, pokud ano, provádí se na pokácených stromech zádovními postřikovači. Vhodným termínem je duben-květen v druhém roce po napadení, krátce před výletem, aby byla zajištěna kontaminace vylétávajících brouků. V prvním roce po napadení se chemická asanace neprovádí – schválené přípravky na ochranu rostlin nejsou penetrační a do druhého roku nemají dostatečnou perzistenci.

Biologická ochrana: Biologické metody nejsou k dispozici. Lze podporovat hmyzožravé ptactvo ponecháváním doupných stromů (vhodné pro datlovitě) nebo vyvěšováním budek (některé další druhy hmyzožravého ptactva) (Zahradník a kol. 2014).



Obr. 17: poškození kmene krascem borovým



Obr. 18: Krasec borový

6.3. Jiná poškození dřevin

6.3.1. Poškození datlovitými ptáky

Na kmene stromů jsou vytesány hluboké otvory různých tvarů, nejčastěji oválného tvaru. Příčinou poškozování je vyhledávání potravy datly a takto poškozují přednostně stromy napadené popraškou smrkovou (*Coniophora piceae* L.) v nichž se velmi často vyskytují dřevokazní mravenci rodu *Camponotus*. (Uhlířová 2004)

Ve sledované lokalitě bylo celkem napočítáno 8 takto poškozených jedinců datlovitými ptáky.



Obr. 19: Poškození smrku ptactvem

6.3.2. Poškození sněhem a větrem

V Modřanské rokli v důsledku synergického působení silného větru a sněžení mělo za následek desítky vývrátů a zlomů koncem února 2016. Obrázky dokumentují vývraty listnatých stromů především jasanů. Úlomky silných suchých větví bříz a zlomy kmenů borovic v důsledku poryvuvětru a těžkého mokrého sněhu. Několik akátů a vrb poškodilo oplocení sportovního areálu včetně sportovního vybavení.



Obr. 20: Zlom borovice

6.3.3. Mrazové trhliny a trhliny z nedostatku srážek

Trhliny způsobené mrazem a v důsledku nedostatek srážek. V posledních letech se celá Česká republika potýká s podprůměrnými srážkami. Mrazové trhliny jsou podélné praskliny korových i dřevních částí. Obvykle se hojí a zarůstají závalem. Vznikají následkem teplotních výkyvů mezi dnem a nocí. Poranění nebo praskliny kůry kmenů listnatých dřevin, nejčastěji dubů, lip, javorů, ale i ovocných dřevin a dalších druhů, se dosud vesměs považovalo za důsledek poranění nebo se označovalo za endogenní či mrazové trhliny. Obraz poškození a místa výskytu však nepřimo naznačují, že poškození vznikla ve vegetační době a mají vztah k suchým stanovištím. Termín praskliny se zavádí jako nové označení pro poškození kůry a následně kmenů, které je fyziologického původu a je dodatečně provázeno houbovou infekcí (*Ophiostoma* sp.) a sekundárně dřevokaznými houbami nebo hmyzem (Mrkva a Riedl 2010).



Obr. 21: trhliny na dubu



Obr. 22: Silné poškození kmene trhlinou a následné zavalování

6.3.4. Poškození smrku hnilobou

Graf č. 22: Poškození smrku hnilobou



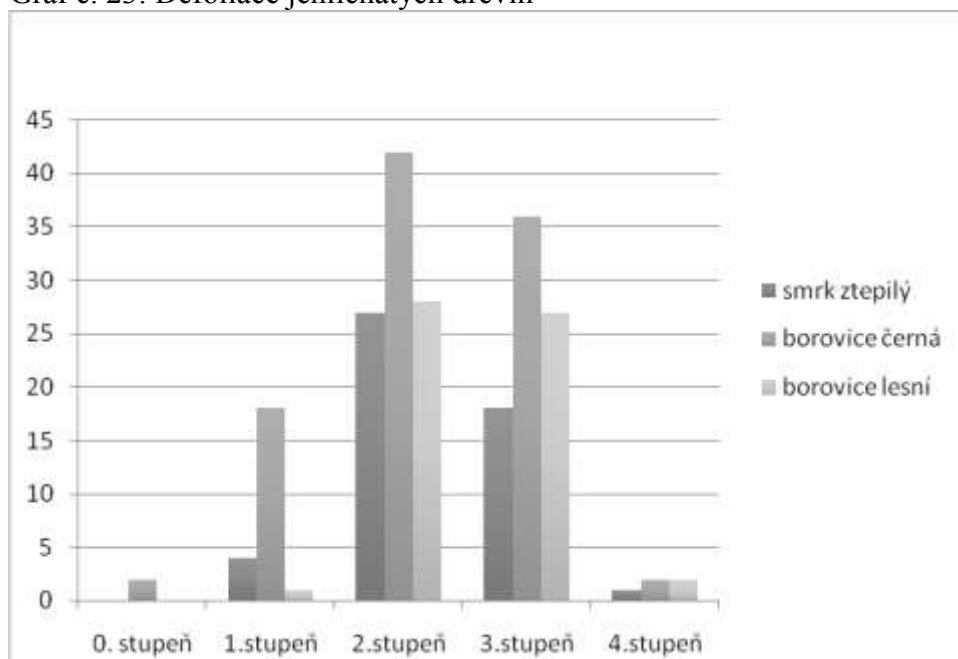


Obr. č. 23: Poškození smrku hnilobou

6.3.5 Ztráta asimilačního aparátu na jehličnatých dřevin

Odhad měření ztráty asimilačního aparátu byl prováděn na 100 korunách borovice černé 60 korunách borovice lesní a 50 stromech smrku ztepilého. Stupně poškození jsou uvedené v grafu níže.

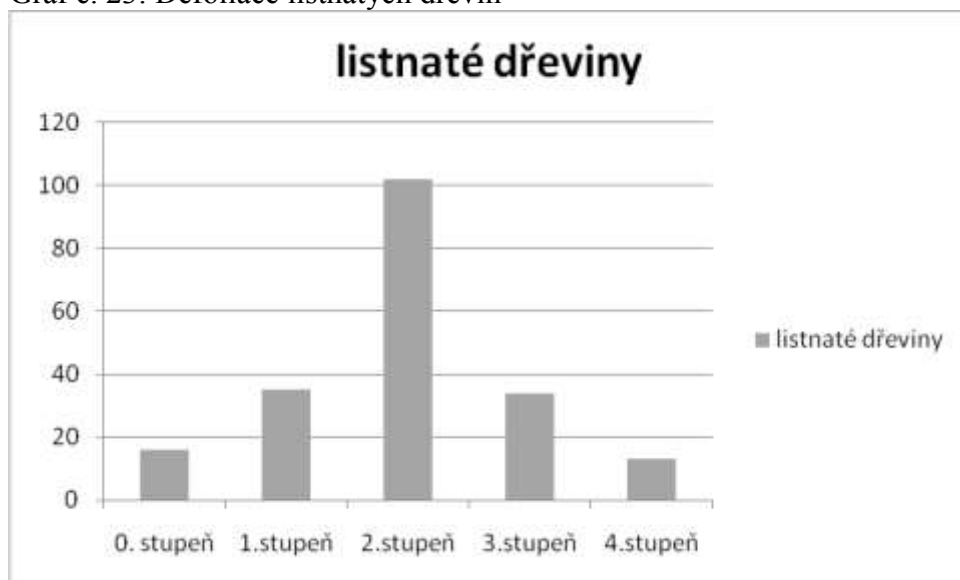
Graf č. 23: Defoliace jehličnatých dřevin



6.3.6 Ztráta asimilačního aparátu na listnatých dřevinách

Při určování defoliace na listnatých dřevinách se nerozlišovaly jednotlivé druhy dřevin. Z celkových 200 stromů byl určen stupeň poškození. Data jsou uvedena v grafu č. 23.

Graf č. 23: Defoliace listnatých dřevin



7. Diskuse

Přírodní památka Modřanská rokle je součástí hlavního města Prahy. Lesy Modřanské rokle a Cholupického vrchu se nachází v těsné blízkosti sídlišť, a jsou proto vyhledávanou rekreační lokalitou. Monitoring byl prováděn od března 2015 do února 2016. Snahou terénního šetření bylo čtenáři podat co nejpřesnější současný stav Modřanské rokle a to v písemné tak i v obrazové formě. Oblast je ohrožována mnoha faktory. Z jedné strany poškození lesních porostů antropogenními činiteli především imisemi. Nedaleko se nachází pražský okruh. Z tohoto hlediska působí škody na lesních porostech především oxidy síry a oxidy dusíku. Zapříčiňuje barevné změny jehlic a defoliace. Okulárním odhadem se defoliace jak u jehličnatých tak listnatých dřevin pohybuje v rozmezí třídy 2-3. Tato situace bude pravděpodobně i nadále pokračovat a bude stále více ovlivňovat stav lesních porostů a to nejen porostů v bezprostřední blízkosti frekventovaných komunikací. Poškození dřevokaznými houbami je spíše u přestárých jedinců. Nepůsobí velké škody na lesním majetku.

Dřevokazné houby se vyskytovaly v celém areálu spíše sporadicky. Je možné, že slabý výskyt plodnic byl ovlivněn velkým suchem v letních a podzimních měsících, kdy bylo prováděno terénní šetření. Vyzdvihnul bych 3 houbová onemocnění. První onemocnění je napadení smrku kořenovníkem vrstevnatým, který způsobuje u dospělých jedinců silné vyhnívání kmene a narušení jeho statiky. To může vést k ohrožení návštěvníku Modřanské rokle.

Druhým je václavka smrková, která taktéž zapříčiňuje hnilobu, ale v dané lokalitě ne v tak velké míře jako kořenovník. Z mého úsudku nejvýznamnější dřevokaznou houbou zjištěnou v areálu je *Sphaeropsis sapinea*. Poškozuje borovice a to především borovici černou. Z 200 vzorků bylo zjištěno silné napadení. Napadení tvoří 85 % v porostu. Houba způsobuje prosychání korun stromů a to má za následek odumírání jedinců. Tím pádem i ztráty na hospodářském majetku. Defoliace je v rozmezí tříd 2-4. Škody zvěří (především zimní okus a vytloukání) se vyskytují v únosné míře. Pouze v některých exponovanějších lokalitách se začaly zvyšovat a bylo nutné kultury oplotit. Poškození hmyzem není ve velké míře. Poškozené dřeviny jsou většinou přestárle. Některé borovice byly poškozeny krascem borovým. U dubových porostů bylo zjištěno poškození obalečem dubovým a pídalkou podzimní bez rozsáhlejších následků. Výskyt kalamitního škůdce klikoroha borového

na kulturách nebyl zjištěn. Do škod můžeme ještě zahrnout škody způsobené člověkem jako je lámání kultur a mlazin, ale ne ve velké míře. V současné době je snahou nevhodné dřeviny nahradit dřevinami původními. V místech, kde je dostatek půdy, dochází ke kácení především akátových a smrkových porostů, v oblasti Cholupického vrchu pak i smíšených porostů akátu a borovice černé. Část jižních svahů Modřanské rokle je natolik kamenitá a skalnatá, že zde pravděpodobně žádná jiná dřevina než akát neporoste ani v budoucnu. Jedná se zejména o svahy okolo bývalého lomu pod retenční nádrží. V jiných částech lesa se vysazují zejména duby, buky, borovice lesní a habry, v oblasti mimo chráněné území (Cholupický vrch) se poměrně daří i výsadbám douglasky a modřínu. V rámci lesního hospodaření se v porostech středního věku (20-60 let) provádí probírky a v mladších porostech prořezávky. Lesy Modřanské rokle a Cholupického vrchu v majetku hl. m. Prahy obhospodařovány podle zásad trvale udržitelného hospodaření v lesích.

8. Závěr

Výsledkem této práce bylo podrobné zmapování a zjištění zdravotního stavu dřevin přírodní památky Modřanské rokle. Poškození abiotickými a biotickými činiteli z hlediska hospodářských škod nejsou významné. Jedná se o les zvláštního určení, který je především využíván k rekreaci. Cyklostezka, která vede údolím sledované oblasti je velice frekventovaná cyklisty, běžci a mladými rodinami s kočárky. Podél cesty je velký výskyt dřevin, které by mohly ohrozit zdraví návštěvníků. Proto je zapotřebí v průběhu celého roku provádět kontroly a odstraňovat uschlé staré větve v nutných případech i celé stromy. Z legislativy totiž vyplývá, že odpovědnost nese za případné újmy na zdraví majitel lesa a v tomto případě se jedná o hl. m. Prahu. Proto by správce neměl opomíjet tento důležitý aspekt. V současné době je snahou zvýšit podíl listnáčů. Na exponovaných svazích se kácí monokultury akátu a vysazují se borovice s dubem. Z rekreačního hlediska se předpokládá vysazování pestřejší druhové sklady především listnatých dřevin dubu a buku a habru.

9. Literatura a odkazy

9.1. Literatura:

1. ČERNÝ, A. Parazitické dřevokazné houby, 1989, SZN Praha: 104 s [ISBN 07-135-89]
2. ČERNÝ, A., Lesnická fytopatologie, 1976, SZN Praha: 347 s [ISBN 07-062-76]
3. FÉR, F., Lesnická dendrologie. Jehličnany. 1. Část, 1993, Praha: Vysoká škola zemědělská, lesnická fakulta: 131 s
4. HAGARA, L., ANTONÍN, V., BAIER, J., Velký atlas hub, 2005, Ottovo nakladatelství Praha: 432 s [ISBN 80-7360-334-9]
5. NEKOLOVÁ, R., Listnaté dřeviny od A do Ž. 1. Díl, 2002, Praha: Libuše Kumpánová: 367 s
6. NEKOLOVÁ, R., Listnaté dřeviny od A do Ž. 2. díl, 2004, Laburnum – Zelkova, Praha: Libuše Kumpánová: 413 s
7. PŘÍHODA, A., Lesnická fytopatologie, 1959, SZN, Praha, 363 s
8. UHLÍŘOVÁ H., Symptomy poškození lesních dřevin, 1996, Praha: Ministerstvo zemědělství ČR: 244 s. (ISBN 80-7084-137-0)
9. UHLÍŘOVÁ, H., KAPITOLA, P. A KOLEKTIV, Poškození lesních dřevin, 2004, Lesnická práce s.r.o. Kostelec nad Černými lesy: 288 s [ISBN 80-86386-56-2]
10. ÚŘEDNÍČEK, L., Dendrologie lesnická. 1. část, 1995, Jehličnany, Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita: 97 s [ISBN 80-7157-162-8]
11. ÚŘEDNÍČEK L. A KOL., Dřeviny české republiky, 2009, Lesnická práce s.r.o.: 333 s. [ISBN 978-80-87154-62-5]
12. ZAHRADNÍK, P., A KOL., Metodická příručka integrované ochrany rostlin pro lesní porosty, 2014, 376 s [ISBN 978-80-7458-057-4]

9.2. Internetové zdroje:

1. ANONYMUS 1, [cit. 10. 11. 2015] Dostupný z:
http://mezismrky.cz/borova_siska/materialy/ekologie_lesa/kap6.doc
2. ANONYMUS 2, [cit. 10. 11. 2015]
Dostupný z: http://mezismrky.cz/borova_siska/materialy/ekologie_lesa/kap6.doc
3. ANONYMUS 3, [cit. 10.12. 2015]
Dostupný z: <http://www.ohoubach.cz/atlashub/detail/230/Troudinatec-pasovany/>
4. ANONYMUS 4, [cit. 12.12. 2015]
Dostupný z: <http://www.houbareni.cz/houba.php?id=263>
5. ANONYMUS 5, [cit. 15. 11. 2015] Dostupný z:
<http://www.houbareni.cz/houba.php?id=263>
6. ANONYMUS 6, [cit. 10. 10. 2015] Dostupný z: <http://botany.cz/cs/ganoderma-applanatum/>
7. ANONYMUS 7, [cit. 18. 11. 2015], Dostupný z:
<http://www.naturfoto.cz/sitkovec-dubovy-fotografie-8614.html> [cit. 16. 10. 2015]
8. KARNECKÁ J., FRANTÍK, D., Modřanská rokle a Cholupický vrch,
[cit. 25. 9. 2015] Dostupné z: http://servis.prahamesto.cz/parent6912/85465_Modranska-rokle-a-Cholupicky-vrch akt. 6. 1. 2011
9. LUBOJACKÝ, J., Tesařici rodu Tetropium na smrku, Lesnická práce 8/2011
10. MRKVA, R., RIEDL, V., Praskliny kůry a poškození kmenů listnatých dřevin, Lesnická práce 6/2010, [10. 1. 2016],
Dostupný z: <http://www.lesprace.cz/casopis-lesnicka-prace-archiv/rocnik-89-2010/lesnicka-prace-c-6-10/praskliny-kury-a-poskozeni-kmenu-listnatych-drevin>
11. RYCHETSKÁ P., URBAŇCOVÁ N., Škodliví činitelé lesa v letech 1996–2006 – I. část - Abiotičtí a antropogenní činitelé, Lesnická práce 6/2008,
[cit. 30. 10. 2015], Dostupné z: <http://www.lesprace.cz/casopis-lesnicka-prace-archiv/rocnik-87-2008/lesnicka-prace-c-6-08/skodlivi-cinitele-lesa-v-letech-1996-2006-i-cast-abioticti-a-antropogenni-cinitele>
12. SOUKUP, F., *Microsphaera alphitoides*, Lesnická práce 5/2003,
[cit. 15. 11. 2015],
Dostupný z: http://www.silvarium.cz/images/letaky-los/2003/2003_padli.pdf

13. ULBRICHOVÁ, I., Defoliace, [cit. 20. 11. 2015], Dostupný z:
http://fle.czu.cz/~ulbrichova/Skripta_HIO/kapitoly/Metody/.%5CDefoliace/Defoliaceuvod.htm

14. WAISOVÁ J., Analýza škodlivých biotických a abiotických činitelů - Dle souborů lesních typů, Lesnická práce 7/2011, [cit. 30. 10. 2015], Dostupný z:
<http://www.lesprace.cz/casopis-lesnicka-prace-archiv/rocnik-90-2011/lesnicka-prace-c-7-11/analyza-skodlivych-biotickyh-a-abiotickyh-cinitelu-dle-souboru-lesnich-typu>

9.3. Jiné zdroje

SKUHRAVÁ, M., SKUHRAVÝ, V., Bejlmorka akátová – nový invazivní druh hmyzu na trnovníku akátu, Lesnická práce 84:520 [18.10. 2015]

SOUKUP, F., PEŠKOVÁ, V., 2004: *Sphaeropsis sapinea* (prosychání borovic), Lesnická práce 9/2004 [cit. 10. 2. 2016]

9.4. Autor fotografií

MERKL, T., soukromý archiv

10. Přílohy

10.1. Příloha č. 1: Seznam grafů

Graf č. 1: Věková skladba modřanské rokle

Graf č. 2: Zastoupení kmenoviny v porostní skupině 07

Graf č. 3: Zastoupení kmenoviny v porostní skupině 06

Graf č. 4: Zastoupení kmenoviny na podmáčeném stanovišti porostní skupiny 05

Graf č. 5: zastoupení tyčkovin až kmenovin v porostní skupině 04

Graf č. 6: Zastoupení mlaziny až tyčkoviny v porostní skupině 03

Graf č. 7: Zastoupení kultury a mlaziny v porostní skupině 01 a 02

Graf č. 8: Zastoupení kmenoviny v porostní skupině 06

- Graf č. 9: Zastoupení kmenoviny v porostní skupině 07
 Graf č. 10: Zastoupení kmenoviny v porostní skupině 05
 Graf č. 11: Zastoupení kmenoviny v porostní skupině 06
 Graf č. 12: Zastoupení kmenoviny v porostní skupině 08
 Graf č. 13: Zastoupení tyčoviny v porostní skupině 03
 Graf č. 14: Zastoupení slabé kmenoviny v porostní skupině 04
 Graf č. 15: Zastoupení kmenoviny v porostní skupině 05
 Graf č. 16: Poškození smrku ztepilého václavkou smrkovou
 Graf č. 17: Poškození přestárých bříz březovníkem obecným
 Graf č. 18: Poškození bříz troudnatcem kopytovitým
 Graf č. 19: Poškození borovice černé *Sphaeropsis sapinea*
 Graf č. 20: Poškození javoru klenu svažtělkou javorovou
 Graf č. 21: Poškození dubů padlím
 Graf č. 22: Poškození smrku hnilobou
 Graf č. 23: Defoliace jehličnatých dřevin
 Graf č. 23: Defoliace listnatých dřevin

10.2. Příloha č. 2: Seznam obrázků

- Obr. 1: Porostní mapa Modřanské rokly, Dostupné z:
<http://www.lhmp.cz/lesy/lesnicke-mapy/>
 Obr. 2: Legenda k porostní mapě Dostupné z: <http://www.lhmp.cz/lesy/lesnicke-mapy/>
 Obr. 3: Infekce václavkou smrkovou na kořenu smrku ztepilého (Merkl T. 2015)
 Obr. 4: Troudnatec pásovaný na pařezu smrku ztepilého (Merkl T. 2015)
 Obr. 5: Březovník obecný na kmeni břízy bělokoré (Merkl T. 2015)
 Obr. 6: Plodnice březovníku obecného (Merkl T. 2015)
 Obr. 7: Troudnatec kopytovitý na bříze bělokoré (Merkl T. 2015)
 Obr. 8: Lesklokorka ploská na jasanu ztepilém (Merkl T. 2015)
 Obr. 9: Rezavec šikmý na bříze (Merkl T. 2015)
 Obr. 10: Síťkovec dubový na pařezu trnovníku akátu (Merkl T. 2015)
 Obr. 11: Poškození houbou *Sphaeropsis sapinea* na borovici černé (Merkl T. 2016)
 Obr. 12: *Sphaeropsis sapinea* na šiše borovice černé (Merkl T. 2016)

- Obr. 13: Svraštělka javorová na tyčkovinách javoru podél cyklostezky (Merkl T. 2015)
- Obr. 14: Padlí dubové na dubu letním (Merkl T. 2015)
- Obr. 15: Tesařík smrkový (Bendorf, 2008) Dostupný z: <http://www.eu-insekten.de/details.php?var2=73>
- Obr. 16: Poškození kmene smrku tesaříkem smrkovým (Merkl T. 2015)
- Obr. 17: Poškození kmene krascem borovým (Merkl T. 2015)
- Obr. 18: Krasec borový (Krásencký P.) Dostupný z: <http://www.naturfoto.cz/krasec-borovy-fotografie-5445.html>
- Obr. 19: Poškození smrku ptactvem (Merkl T. 2015)
- Obr. 20: Zlom borovice (Merkl T. 2016)
- Obr. 21: Trhlina na dubu (Merkl T. 2015)
- Obr. 22: Silné poškození kmene trhlinou a následné zavalování (Merkl T. 2015)
- Obr. 23: Poškození smrku hnilobou (Merkl T. 2016)
- Obr. 24: Poškození jehlic borovice černé imisemi (Merkl T. 2015)
- Obr. 25: Poškození sazenic suchem (Merkl T. 2015)
- Obr. 26: Poškození smrku hnilobou (Merkl T. 2016)
- Obr. 27: Plocha vzniklá po smýcení akátů na strmém svahu Modřanské rokli (Merkl T. 2016)
- Obr. 28: Poškození kořenových náběhů při těžbě (Merkl T. 2016)
- Obr. 29: Vyvážecí traktor Vimek (Merkl T. 2016)
- Obr. 30: Prosychnutí borovice černé způsobené houbou *Spaeropsis sapinea* (Merkl T. 2015)
- Obr. 31: Riziko pádu kmene a větví na cyklostezku (Merkl T. 2016)
- Obr. 32: Poškození oplocení pádem stromů sportovního areálu v Modřanské rokli (Merkl T. 2016)
- Obr. 33: Černá zvěř v Modřanské rokli (Merkl T. 2015)
- Obr. 34: Prase divoké na frekventované cyklostezce (Merkl T. 2015)
- Obr. 35: Vyschlé koryto Libušského potoka v červenci 2015 (Merkl T. 2015)

10.3. Příloha č. 3: Fotodokumentace



Obr. 24: Poškození jehlic borovice černé imisemi



Obr. 25: Poškození sazenic suchem



Obr. 26: Poškození smrku hnilobou



Obr. 27: Mýtina po smýcení akátů na strmém svahu Modřanské rokle



Obr. 28: Poškození kořenových náběhů při těžbě



Obr. 29: Vyvážecí traktor Vimek



Obr. 30: Prosychání borovice černé způsobené houbou *Sphaeropsis sapinea*



Obr. 31: Riziko pádu kmene a větví na cyklostezku



Obr. 32: Poškození oplocení pádem stromů sportovního areálu v Modřasné rokli



Obr. 33: Černá zvěř v Modřasné rokli



Obr. 34: Prase divoké na frekventované cyklostezce



Obr. 35: Vyschlé koryto Libušského potoka v červenci 2015