

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Determinace výskytu biotických škodlivých činitelů a kvantifikace zdravotního stavu u významnějších dřevin v parku s celopražským významem na lokalitě Petřín

Bakalářská práce

Autor: Kristián Farárik

Vedoucí: doc. Ing. Vítězslava Pešková, Ph.D.

2019

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Kristián Farárik

Lesnictví

Název práce

Determinace výskytu biotických škodlivých činitelů a kvantifikace zdravotního stavu u významnějších dřevin v parku s celopražským významem na lokalitě Petřín

Název anglicky

Determination of occurrence of biotic pests and quantification of the health status of major tree species in a park with a whole-Prague importance the Petřín Hill

Cíle práce

Cílem bakalářské práce je zmapovat biotické škůdce na významnějších dřevinách v parku Petřín. Bude kvantifikována intenzita napadení listnatých a jehličnatých dřevin zjištěnými biotickými škůdci.

Metodika

V parku Petřín v průběhu vegetační sezony 2018 budou probíhat opakovaná hodnocení zdravotního stavu nejčastěji zastoupených dřevin. K hodnocení zdravotního stavu dřevin bude použita pětibodová škála. V rámci fytopatologických šetření bude zjišťována přítomnost hub. V případě hub s již vytvořenými plodnicemi bude provedena determinace na místě, většinou však budou odebrány vzorky poškozené části dřeviny, které budou v laboratoři kultivovány a determinovány. Dále budou sbíráni vybraní hmyzí škůdci (smýkáním, sklepáváním), kdy dospělci a vývojová stádia budou konzervováni ve smrtničkách, pro případnou determinaci odborníky. V případě identifikování požerků, bude kvantifikována míra napadení. V průběhu výzkumu bude pořizována fotodokumentace biotických škůdců, tak celkové míry poškození stromů. Ze zjištěných a potvrzených biotických škůdců bude vytvořena databáze, která bude součástí jednoho z výstupů podprogramu patřícího do projektu Transfer technologií z Fakulty lesnické a dřevařské ČZU do komerční sféry, Operační program Praha – pól růstu, Proof-of-concept FLD, ČZU.

Dne 22. 8. 2018 bylo rozhodnutím děkana prof. Ing. Marka Turčániho, PhD. umožněno psát bakalářskou práci ve slovenském jazyce.

Doporučený rozsah práce

30-40

Klíčová slova

městská zeleň, park Petřín, biotičtí škůdci, dřevokazné houby, hmyzí škůdci, zdravotní stav dřevin

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.
- Gregorová B. a kol. 2006. Poškození dřevin a jeho příčiny. 43. ZO ČSOP, Praha: 504.
- Křístek J., Urban J. 2004. Lesnická entomologie. Vyd. 1. Praha: Academia: 445.
- Příhoda A. 1959. Lesnická fytopatologie, Státní zemědělské nakladatelství, Praha: 362.
- Sinclair W., Lyon H. H. 2005. Diseases of Trees and Shrubs. Comstock Pub. Associates: 660.
- Uhlířová H., Kapitola P. a kol. 2004. Poškození lesních dřevin. Lesnická práce: 288.
- Zúbrik M., Kunca A., György C. et al. 2013. Insects and diseases damaging trees and shrubs of Europe. N. A. P. Éditions: 535.
-

Předběžný termín obhajoby

2018/19 LS – FLD

Vedoucí práce

doc. Ing. Vítězslava Pešková, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra ochrany lesa a entomologie

Elektronicky schváleno dne 6. 2. 2019

prof. Ing. Jaroslav Holuša, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 9. 2. 2019

prof. Ing. Marek Turčáni, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 13. 04. 2019

Čestné prehlásenie:

Prehlasujem že som bakalársku prácu na tému Determinace výskytu biotických škodlivých činiteľů a kvantifikace zdravotního stavu u významnějších dřevin v parku s celopražským významem na lokalitě Petřín vypracoval samostatne pod vedením doc. Ing. Vítězslavy Preškové, Ph.D., a použil len pramene ktoré uvádzam v zozname použitých zdrojov, Som si vedomí, že zverejnením bakalárskej práce súhlasím s jej zverejnením podľa zákona č. 111/1998 Sb. O vysokých školách v platnom znení, a to bez ohľadu na výsledky jej obhajoby.

V deň

Podpis autora:

Pod'akovanie:

Moje pod'akovanie patrí doc. Ing. Vítězslavě Peškové, Ph.D., za odborné vedenie práce, poskytnuté materiály a cenné rady, ktoré mi pomohli túto prácu skompletizovať. Taktiež ďakujem Ing. Michalovi Samkovi za odborné konzultácie a rady pri zhotovovaní bakalárskej práce.

Abstrakt

Biotický škodlivý činitelia sú dlhodobým problémom mestských parkov. Niektorý s týchto škodlivých činiteľov sa môžu vyskytovať v závislosti na priemernej ročnej teplote alebo vlhkosti. Cieľom práce bolo zistiť zdravotný stav významnejších drevín mestského parku Petřín, ktorý patrí medzi európsky významné lokality. Zber vzoriek prebiehal v pravidelných zberoch a to 2 až 3 krát do mesiaca. Vzorky patogénov boli ukladané do vákuovo uzatvárateľných vreciek, aby bolo možné vzorky skúmať bez zaschnutia. Hmyzí škodcovia boli umiestnený do plastových skúmaviek s ethylacetátom. Boli zistené poškodenia drevokaznými hubami druhov *Laetiporus sulphureus*, *Armillaria* sp., *Fomes fomentarius* a *Inonotus hispidus*, ktorých ale väčšinový výskyt bol na samotných pňoch a nie živých stromoch. V meraniach bolo taktiež zistené napadnutie ihličnatých drevín významnými patogénom druhov *Diplodia pinea*, ktorá ma celoeurópske rozšírenie a *Cyclaneusma niveus*. Zo zistených výsledkov bolo možné konštatovať, že v najbližšom vegetačnom období bude potrebné vykonať obranné opatrenia na obranu pro týmto škodcom.

Kľúčové slová: mestská zeleň, park Petřín, biotický škodcovia, drevokazné huby, hmyzí škodcovia, zdravotný stav drevín

Abstract

Biotic harmful agents are a long-standing problem in urban parks. Some of these harmful agents may occur depending on the average annual temperature or humidity. The aim of this work was to find out the health condition of more important trees of the Petřín park, which belongs to European important areas. Sampling took place 2 to 3 times a month. Pathogen samples were placed in vacuum-sealable pockets to allow samples to be examined without drying. Insect pests were placed in plastic tubes with ethyl acetate. Damage caused by wood-destroying fungi of the species *Laetiporus sulphureus*, *Armillaria* sp., *Fomes fomentarius* and *Inonotus hispidus* was found, but the majority occurrence was on the bole themselves and not on the live steep. Measurements have also been found to affect coniferous trees by significant pathogens of the species *Diplodia pinea*, which has a pan-European distribution and *Cyclaneusma niveus*. From the results found it was possible to state that in the next growing season it will be necessary to carry out defense measures for this pest.

Key words: urban greenery, Petřín Park, biotic pests, wood-destroying fungi, insect pests, plant health

Obsah

1. Úvod	10
2. Rozbor problematiky	10
2.1 Parky v mestách.....	10
2.2 Dreviny	11
2.2.1. Javor mliečny (<i>Acer platanoides</i>)	11
2.2.2. Pagaštan korský (<i>Aesculus hippocastanum</i>)	12
2.2.3. Buk lesný (<i>Fagus sylvatica</i>)	12
2.2.4. Dub letný (<i>Quercus robur</i>).....	13
2.2.5. Lipa malolistá (<i>Tilia cordata</i>)	13
2.2.6. Borovica čierna (<i>Pinus nigra</i>)	14
2.2.7. Borovica lesná (<i>Pinus sylvestris</i>).....	14
2.3. Vybrané patogény drevín a hmyzích škodcov v parkoch	15
2.3.1. Mramorová sypavka (<i>Cyclaneusma minus</i>)	15
2.3.2. Podpňovka smreková (<i>Armillaria ostoyae</i>).....	16
2.3.3. Trúdnik šupinatý (<i>Polyporus squamosus</i>).....	16
2.3.4. Ryšavec kmeňový (<i>Inonotus dryophilus</i>).....	17
2.3.5. Sírovec obyčajný (<i>Laetiporus sulphuerus</i>)	17
2.3.6. Savadea javorová (<i>Sawadaea bicornis</i>)	17
2.3.7. Hnednutie listov pagaštanov (<i>Guignardia aesculi</i>)	18
2.3.8. Ploskáčik pagaštanový (<i>Cameraria ohridella</i>).....	18
2.3.9. Divizňáčik jaseňovitý (<i>Stereonychus fraxini</i>)	18
3. Metodika	19
3.1. Stupnica hodnotenia zdravotného stavu drevín.....	20
4. Výsledky	22
5. Diskusia	31
6. Záver	33
7. Zoznam použitej literatúry	34
8. Zoznam príloh	39
9. Prílohy	40
9.1. Fotografie	40

Zoznam tabuliek obrázkov a grafov

Zoznam obrázkov

Obr. 1. Grafické znázornenie oblasti parku Petřín	18
Obr. 2. Percentuálne zastúpenie drevín podľa množstva získaných vzoriek ...	23
Obr. 3. Percentuálne zastúpenie listnatých a ihličnatých drevín v parku Petřín	23
Obr. 4. Počty nálezov hmyzu a húb na jednotlivých drevinách	24
Obr. 5. Počet škodlivých činiteľov bez určenia dreviny napadnutia	25
Obr. 6. Prehľad patogénov nájdených na skúmaných drevinách	25
Obr. 7. Prehľad hmyzích škodcov nájdených na skúmaných drevinách	26
Obr. 8. Skupiny patogénov napádajúcich dreviny	27
Obr. 9. Pomer výskytu drevokazných húb na živých stromoch a pňoch	27
Obr. 10. Skupiny hmyzích škodcov napádajúcich dreviny	28
Obr. 11. Priemer teplôt pražských parkov za obdobie apríl 2018 až marec 2019	30
Obr. 12. Priemerná vlhkosť v parkoch za obdobie apríl 2018 až marec 2019..	30

Zoznam tabuliek

Tab. 1. Dátumy zberu vzoriek	22
Tab. 2. Stupne poškodenia drevín	29

1. Úvod

Petřín je európsky významnou lokalitou (AOPK), kvôli čomu je o to dôležitejšie, aby boli zistený škodcovia drevín a bolo možné určiť spôsob ich ochrany. Prácu som si vybral na základe toho, že park má bohaté druhové zloženie drevín, čo bolo predpokladom zistenia rozsiahleho množstva hubových patogénov ale aj hmyzích škodcov. Všetky získané údaje boli spracované formou grafov a tabuliek, ku ktorým boli charakterizované najdôležitejšie príčiny zhoršeného zdravotného stavu. Zisťovalo sa napadnutie väčšiny drevín v parku predovšetkým známejších ako sú *Fagus* sp., *Tilia* sp., *Pinus* sp., *Acer* sp., *Aesculus* sp. a ďalšie. Výsledky, ktoré boli zistené v tejto práci môžu byť aj neskôr použité na kroky, ktoré môžu neskôr viesť k zlepšeniu zdravotného stavu drevín parku.

Bakalárska práca bola zameraná na biotických škodcov na významnejších drevinách parku Petřín. Cieľom práce bolo zmapovať biotických škodcov a ich kvantifikácia na významnejších drevinách v parku Petřín. Na napadnutie a určenie zdravotného stavu bola určená päť stupňová stupnica. Bola kvantifikovaná intenzita napadnutia listnatých a ihličnatých drevín biotickými škodcami.

2. Rozbor problematiky

2.1 Parky v mestách

Mestské oblasti sú priestorovo heterogénne (CADENASSO et al., 2007). Prírodná zložka v mestách predstavuje infraštruktúru mestskej zelene, ktorá zohráva úlohu pri kvalite ovzdušia, zlepšuje prostredie a prispieva k blahu občanov (PERALMUTTER et al., 2017). Teplota v centre mesta môže byť obyčajne vyššia a tak vznikajú tzv. tepelné ostrovy mesta (HOLUB, 2006). Oblasti mestskej zelene môžu znížiť teplotu vytvárať chladné oblasti (OKE et al., 1989; TYRVAJNEN et al., 2005).

V mestách sú stromy nevyhnutnou súčasťou hlavne v lete kde vďaka mikrokλίme ktorá vzniká v parkoch sa vytvárajú chladnejšie oblasti. Transpiračné rastliny uvoľňujú vodnú paru do okolia, tým sa zvýši relatívna vlhkosť a tak sa zníži teplota vzduchu (WATKINS, 1999). V mestách medzi budovami dochádza k nárastu teplôt a následnému zvýšeniu transpirácie u drevín, prehrievaniu vzduchu a zvýšeniu teploty pôdneho povrchu, čo môže mať za následok zrýchlenie dýchania koreňov a následné zastavenie ich rastu (KASPAR et al., 1992).

Prítomnosť parkov v mestách môže vytvárať zreteľný rozdiel teplôt medzi centrom mesta a okrajovými časťami (HIEMSTRA et al., 2017). Rôzne druhy stromov vplyvajú rôzne na mikroklimu a taktiež na prepúšťanie slnečného žiarenia (BUENO – BARTHOLOMEI et al. 2003; GEORGI et al. 2006).

2.2 Dreviny

V nasledujúcom texte sú opísané charakteristické dreviny. Ich výber bol vykonaný na základe zistenej drevinnej skladby. Jednotlivé dreviny boli charakterizované miestami výskytu, hlavnými znakmi rastu prípadne. Pri drevinách sa udávala aj oblasť rozšírenia vo svete ako aj v ČR.

2.2.1. Javor mliečny (*Acer platanoides*)

V oblastiach prirodzeného výskytu má javor mliečny (*Acer platanoides*) veľkú amplitúdu výskytu od nížin až po podhorské biotopy. Zvyčajne sa vyskytuje ako zložka zmiešaných lesov (MUNGER, 2003).

Javor mliečny môže dosahovať výšku 20 – 30 m a priemer kmeňa až 1 m. Koreňový systém stromu tvoria krátke guľovité korene s radou bočných koreňov. Plodmi sú dvojnažky so splošteným semenom. Môže sa dožívať veku až 200 rokov.

Oblasť jeho výskytu v Európe zasahuje do severských krajín (Švédsko, Nórsko, Fínsko) až po Balkánsky polostrov a do severnej časti Malej Ázie až po Kaukaz. Oblasť rozšírenia pokrýva väčšinu európskeho kontinentu. Na území Českej republiky je ho roztrúsene možné nájsť od nížin až po podhorské oblasti. Najpriaznivejšiu oblasť výskytu má v nížinách, pahorkatinách. Za priaznivých podmienok môže vystupovať nevyšoko do hôr (Lužické hory 750 m n. m., Šumava 1100 m n. m.) V lesoch ho je väčšinou možné nájsť v skupinách ale aj jednotlivo. V závislosti od výskytu môže vytvárať rôzne zmiešané skupiny. V nižších polohách suťových a roklinných lesov môže vytvárať spoločenstvá s brestom, jaseňom, javorom horským a ďalej v spoločenstve dubo-hrabových a bukových lesov, menej v lužných lesoch.

V sadovníctve je hojne využívaný ako alejová drevina. Vo voľnej prírode drevina samotná nie je veľmi premenlivá, ale v sadovníctve sa používa rada kultivarov (STRNADOVÁ, 2006).

2.2.2. Pagaštan konský (*Aesculus hippocastanum*)

Pagaštan je v ČR introdukovanou drevinou. Jeho prirodzený výskyt bol v oblasti Juhoslávie a Grécka. Pestuje sa v oblasti celej Európy okrem severnejších oblastí a Severnej Ameriky. V ČR sa pestuje od nížin, výnimočne až po horské oblasti. Najvyššie vystupuje v Krkonošoch do výšky 850 m.n.m. . Pôvodne sa dostal na územie ČR z Istanbulu v roku 1576 (STRNADOVÁ, 2006).

Výnimočne sa pagaštanu darí na dne tiesnitých roklin na vápencovom podloží v kombinácii s *Carpinus betulus* (RAVAZZI et al., 2016).

Pagaštan konský sa na území ČR patrí medzi rýchlo rastúce dreviny. Vo svojom prirodzenom prostredí na Balkánskom polostrove vystupuje do nadmorskej výšky až 1500 m n. m. Môže dorastať do výšky až 30 m.

Jeho guľovitý koreň je slabší v porovnaní s inými prirodzene vyskytujúcimi sa drevinami v ČR ale vedľajšie korene sú pomerne bohaté a rozvetvujú sa do značnej šírky (STRNADOVÁ, 2006).

Patrí medzi významné parkové dreviny. Často je využívaný ako alejová drevina, hlavne kvôli bielo kvitnúcim kvetom.

2.2.3. Buk lesný (*Fagus sylvatica*)

Buk lesný patrí medzi domáce dreviny. Areál jeho rozšírenia na európskom kontinente začína v južných častiach Anglicka a Švédska a siaha až po Korziku a Sicíliu. Je to drevina s pomerne rovným priebehom kmeňa a guľovitou korunou no vo voľnom priestore môže mať metlovitý tvar (STRNADOVÁ, 2006).

Znáša silné zatienenie a vďaka čomu môže bez problémov prežiť aj v podraсте. Na priaznivých stanoviskách vďaka tejto vlastnosti môže vytlačiť pôvodné dreviny a preto vznikajú často aj čisté bučiny (AMBROS, 1999).

Čo sa týka nárokov na rast vyžaduje vlhké pôdy a ročné zrážky 800-1000 mm. Aj napriek požiadavkam neznáša premokrené alebo silno oglejené pôdy. Nezniesie ani príliš suché pôdy. Rastie skoro na všetkých druhoch pôdy, ale najviac mu vyhovujú humózne pôdy bohaté na vápnik.

Buk patrí medzi jedny najdôležitejšie hospodárske dreviny na území Českej republiky. Taktiež ma veľký význam aj sadovníctve a to hlavne ako drevina zdobiaca zámocké parky (STRNADOVÁ, 2006).

2.2.4. Dub letný (*Quercus robur*)

Domáca drevina vyskytujúca sa takmer na celom území Európy okrem južnej časti ako Sicília, Grécko a Turecko. Na území ČR preferuje tvrdé lužné lesy, xerofilné dúbravy, dubohrabinách a tiež v kvetnatej bučine. V xerofilných dúbravách jej ho možné nájsť na výslnných, teplých, výslnných miestach kde je dostatok živín. Na takýchto miestach je ho možné často nájsť s krivším vzrastom. Dub letný v nižších polohách rastie všade no nevytvára čisté porasty .

Strom môže dorastať výšky až 50 m. Kmeň obyčajne v mladosti zakrivený, ale vekom sa postupne vzpriamuje. Koruna je nepravidelná, koreňový systém pomerne ďalekosiahli a bohatý na vedľajšie korene. Dub letný patrí medzi lesnícky významné druhy a je dôležitý hlavne v nižších polohách. Taktiež so svojimi kultivarmi zohráva významnú úlohu v sadovníctve (STRNADOVÁ, 2006).

2.2.5. Lipa malolistá (*Tilia cordata*)

Lipa malolistá je domácou drevinou vyskytujúca sa takmer v celej Európe okrem najsevernejších a najjužnejších častí. Izolovane sa môže vyskytovať napríklad na Korzike, Kryme alebo Kaukaze. Hlavnú oblasť výskytu má na suťových svahoch spolu zmiešaná často napríklad s javorom, jaseňom, dubom letným a hrabom alebo aj v lužných lesoch mimodosah záplav spolu napríklad s brestom, jaseňom, hrabom a ďalšími drevinami. V porovnaní s Lipou veľkolistou preferuje tienne svahy s nie tak úživnou pôdou. Z histórie je možné zistiť že množstvo Lipy malolistej pokleslo a to hlavne kvôli premene zmiešaných listnatých lesov na poľnohospodárske pôdy

Lipa malolistá je strom dorastajúci výšky 25 – 30 m s pomerne košatou, hustou korunou. Stromy voľne vyskytujúco sa v prírode môžu mať kmene o šírke až 3 m a dožívať sa veku 300 až 400 rokov. Voči Lipe veľkolistej sa nedožíva takého veku a dosahuje menších rozmerov. Pomerne pestovaná v sadovníctve a aj lesníctve. V sadovníctve často využívaná ako alejová drevina (STRNADOVÁ, 2006).

2.2.6. Borovica čierna (*Pinus nigra*)

Je introdukovaná drevina najhojnejšie využívajúca nielen v intraviláne ale aj voľne v lesoch. Prirodzene sa však vyskytuje na západe Afriky, juhovýchodných častiach Európy a Malej Ázii (STRNADOVÁ, 2006).

Prevažne rastie v horách, ale v Dalmácii zostupuje k moru (URBAN, 2000). V lesoch a parkoch Českej republiky je zavedená Borovica čierna rakúska (*P. nigra* spp. *nigra*). Je tiež najviac pestovaná pretože s pomedzi všetkých poddruhov najlepšie znáša podmienky rastu v daných klimatických podmienkach .

Od borovice lesnej ju je možné rozpoznať podľa farby borky. Zatiaľ čo u borovice čiernej je farba takmer celého kmeňa tmavá až čierna u Borovice lesnej sa farba kmeňa mení približne v jednej tretine na svetlooranžovú. Borovica čierna môže dorastať až do výšky 50 m. Koruna má výrazne temne zelenú farbu. Je výrazne svetlomilná a dokáže rásť aj na najchudších, suchých, vápenatých pôdach a na skalnatých podkladoch. Ako okrasná drevina je veľmi obľúbená aj v sadovných úpravách (STRNADOVÁ, 2006).

2.2.7. Borovica lesná (*Pinus sylvestris*)

Je domácou drevinou (STRNADOVÁ, 2006). Je borovicou s najväčším areálom rozšírenia na svete. Začína od Atlantiku cez celý Sibír a až k Pacifiku. Najsevernejšie zasahuje až ku Škandinávii a to až k polárnemu kruhu (MUSIL et al, 2003).

Ťažisko výskytu má v nižších pohoriach a oblastiach pahorkatín. B. lesná je pomerne dlhoveká drevina dožívajúca sa okolo 350 rokov, ale môže aj viac.

Výška stromu sa pohybuje okolo 45 m. Kmeň je priamy au starších jedincov môže byť aj vetvený (STRNADOVÁ, 2006). Znáša extrémne klimatické ale aj pôdne podmienky. Potreba vody môže byť krytá z väčších hĺbok, vďaka čomu dokáže prežiť aj na extrémne suchých stanoviskách. Na holých alebo málo zatienených miestach má táto borovica najlepšie zmladenie (MUSIL et al., 2003). Je pomerne citlivá voči exhalátom a preto nieje veľmi vhodná do mestských prostredí na rozdiel od b. čiernej (STRNADOVÁ, 2006).

2.3. Vybrané patogény drevín a hmyzích škodcov v parkoch

Zoznam nasledujúcich patogénov a hmyzu, ktoré sú nižšie opísané bol urobený na základe preštudovania získaných vzoriek. Boli vybrané najznámejšie škodlivé patogény a hmyz a následne opísané. Pri každom patogéne bolo opísané základné zaradenie, charakteristika, zaradenie a dreviny na ktorých sa patogén najčastejšie vyskytuje.

2.3.1. Mramorová sypavka (*Cyclaneusma minus*)

Radí sa medzi vreckovýtrusné huby (*Ascomycota*). Plodnice sa vytvárajú na odumretých prípadne na žltúcich ihliciach. Pri vlhšom počasí dochádza k otvoreniu plodníc. *Cyclaneusma minus* sa radí medzi sypavky. Vývoj plodníc prebieha od septembra až do zimy. Hostiteľskými drevinami bývajú *Pinus sylvestris*, *Pinus mugo* ale aj ostatné druhy *Pinus sp.* (PEŠKOVÁ et ČÍŽKOVÁ, 2015).

Cyclaneusma minus môže byť taktiež prítomná v ihliciach zdravých ale aj náchylnejších stromov a môže byť vnímaný ako plesňový endofyt (HELANDER et al. 1994; KOWALSKI 1993; SIEBER et al., 1999).

V súčasnosti poznáme dva opísané druhy rodu *Cyclaneusma*, a to *Cyclaneusma minus* a *Cyclaneusma niveus* (DICOSMO et al., 1983).

Významnejším symptómom infekcie oboch druhov rodu *Cyclaneusma* je predčasné žltnutie najstarších ročníkov ihlíc, kde sa neskôr začne objavovať hnedé mramorovanie. Pri silnom napadnutí môže dôjsť kúsk skráteniu letorastov a nahromadeniu ihlíc na ich koncoch. Symptómy infekcie sa môžu odlišovať podľa druhu dreviny ale aj podľa doby infekcie. *Cyclaneusma minus* je možné nájsť spoločne aj s inými druhmi húb ako *Lophodermium pinastri*, *Mycrosphaerella pini* a ďalšie. Sypavky vo všeobecnosti sú nebezpečné hlavne pre sadenice a semenáčky v lesných škôlkach, pri kalamitnom rozšírení aj pre mladinu a najmladšie výsadby. Obrana nie je presne stanovená no postupuje sa ako pri *Lophodermium pinastri*. Jedná sa hlavne o preventívnu obranu postrekom na zatiaľ nenapadnuté ihlice (PEŠKOVÁ et ČÍŽKOVÁ, 2015).

2.3.2. Podpňovka smreková (*Armillaria ostoyae*)

Vyskytuje sa takmer na celom území Českej republiky. S veľkou mierou prispieva k rozkladu pňov a koreňov. Jedná sa hlavne o saproparazitickú hubu a do parazitizmu prechádza pri prestarnutých a oslabených drevinách. *Armillaria ostoyae* je stopkatovýtrusná huba (Basidiomycota), ktorú radíme medzi drevokazné huby. Najčastejšie ju môžeme nájsť v trsoch na koreňoch alebo na báze kmeňa živých alebo mŕtvych drevín (PEŠKOVÁ et ČÍŽKOVÁ, 2015) .

V Českej republike podpňovka ohrozuje približne tretinu lesnej plochy. Hlavne v nižších polohách kde sa smrek pôvodne nevyskytuje (JANKOVSKÝ, 2000). Výskumy ukázali že jedince po napadnutí hubami rodu *Armillaria* vylučujú prechavé látky atraktívne pre podkôrny hmyz (MADZAJRA – BORUSIEWICZ et al., 1977) . Pri napadnutých jedincoch dochádza k poklesu turgorou pletív, čo má za následok vplyv na výron živice. Následne dochádza ku gradácii hmyzu, kde pri početných nárastoch nad kritickú hranicu neskôr môže dôjsť k usmrteniu lesa na veľkých výmerách (MRKVA et KUCHARÍK, 2006).

Armillaria ostoyae je polyfágnny druh a je bežná na ihličnatých drevinách. Najčastejšie ju nájdeme na *Picea* sp., *Abies* sp., *Larix* sp., *Pinus* sp. Menej často je ju možné nájsť na listnatých drevinách. Najčastejšími symptómami, ktoré môžeme spozorovať na drevinách je strata farby asimilačných orgánov, ohýbanie nedozretých letorastov alebo zastavenie výškového prírastu (PEŠKOVÁ et ČÍŽKOVÁ, 2015) .

2.3.3. Trúdnik šupinatý (*Polyporus squamosus*)

Ide o stopkatovýtrusnú hubu (Basidiomycota). *Polyporus squamosus* je parazitická drevokazná huba vyskytujúca sa na oboch stranách plogule v oblasti mierneho pásma. K vyrasteniu plodníc obyčajne dochádza až po niekoľkých rokoch parazitácie. Jedná sa o bielu hnilobu, ktorá v živom strome napáda vnútorné vyzreté drevo kmeňa. Pri jedincoch so značne pokročilou hnilobou dochádza v mieste hniloby k ulomeniu časti stromu. Možnosťou obrany proti tejto hube sú fungicídy alebo ochranný náter v mieste napadnutia, čo najskôr po vzniku poranenia (PEŠKOVÁ et ČÍŽKOVÁ, 2015) .

2.3.4. Ryšavec kmeňový (*Inonotus dryophilus*)

Stopkatovýtrusná huba (Basidiomycota). Ide o monofága dubov (*Quercus* sp.), ktorý je parazitickou drevokaznou hubou. Napadnutie vzniká v mieste odlomenia vetiev. Po napadnutí prebieha rozklad vo vnútri kmeňa, hlavne jarného dreva. Priebeh rozkladu začína v jadre s mieste infekcie a postupne sa rozširuje cez jadrové drevo do celého kmeňa aj aj vetví. Najúčinnějšíou obranou voči tejto hnilobe je včasné odstránenie infikovaných dubov (PEŠKOVÁ et ČÍŽKOVÁ, 2015) .

2.3.5. Sírovec obyčajný (*Laetiporus sulphureus*)

Stopkatovýtrusná (Basidiomycota) drevokazná huba, ktorá sa vyskytuje na ihličnatých stromoch a je ľahko rozpoznateľná vďaka svojej výrazne žltej alebo oranžovej farbe (IAMZEKI et al. 1998). Exopolysahcaridy produkované kultúrou mycelií sú triedou vysokohodnotných polymérov so širokou škálou medicínskeho využitia (WASSER 2002; CUI et al. 2003; HU et al. 2006).

Napadnutie stromu vzniká na koreňoch a kmeňoch v mieste poranenia prostredníctvom bazidiospór. Infekcia napáda vnútorné drevo a počas niekoľko ročnej parazitácie spôsobuje rozklad vnútorného dreva. Pri stromoch, ktoré boli napadnuté sírovcom väčšinou chýba príznak napadnutia. Jedná sa o polyfágnny druh listnatých drevín druhov *Quercus* sp., *Salix* sp., *Fraxinus* sp., *Robinia pseudoacacia*, *Populus* sp. a ďalších. Pri obrane sa snažíme dreviny chrániť proti mechanickému poškodeniu, odstraňovať infikované jedince. V prípade poškodenia poranené miesto ošetrujeme fungicídmi alebo nátermi. Najväčšie škody vznikajú v prestarnutých dubových porastoch, ale aj stromoradiách a parkoch v mestách (PEŠKOVÁ et ČÍŽKOVÁ, 2015) .

2.3.6. Savadea javorová (*Sawadaea bicornis*)

Patrí medzi vreckovýtrusné huby. Spôsobuje škvrnitosť listov. Infekcia začína pôsobiť po prezimovaní mycelií s púčikov alebo askospór s minuloročných listov. Vyskytuje sa na drevinách druhu *Acer* sp., hlavne na *Acer platanoides*, *Acer campestre*, *Acer pseudoplatanus*.

Na drevinách napadnutie spoznáme tak že sa na listoch objavia biele múčnaté škvrny, ktoré spôsobia uschnutie listov a výhonov. Patogén významný hlavne v škôlkach. Obrana je vykonávaná pomocou chemických zásahov v dobe pučenia

púčikov, poprípade v dobe prvých výskytov príznakov. Zásah sa vykonáva každých 10 až 14 dní a opakuje sa 3 až 4 krát (PEŠKOVÁ et ČÍŽKOVÁ, 2015).

2.3.7. Hnednutie listov pagaštanov (*Guignardia aesculi*)

Patogén *Guignardia aesculi* sa bežne vyskytuje na listoch stromov druhu *Aesculus sp*, kde spôsobuje škvrnitosť (hnednutie) listov a ich následný opad čím môže spôsobiť výraznú defoliáciu jedincov. V súčasnosti je vážnym problémom v celej oblasti Európy. (PASTRIČAKOVÁ et al., 2009).

Vytvárajú sa dve odlišné štádia konídií. Prvé sa tvoria *Phyllosticta sphaeropsoidea* a neskôr *Leptodothiorella aesculicola*. Mechanické zásahy v prípade ochrany sa môžu vykonávať celoročne. Chemické zásahy vykonávame na čerstvých listoch 2 až 4 krát v intervale 10 až 14 dní (PEŠKOVÁ et ČÍŽKOVÁ, 2015) .

2.3.8. Ploskáčik pagaštanový (*Cameraria ohridella*)

Druh nám je známy iba posledných pár desaťročí. Prvé informácie pochádzajú z Macedónie v okolí jazera Ochrid, kde bol tento druh premnožený v pagaštanových alejách. Behom pár rokov došlo k rozšíreniu do ostatných častí Európy čo zahŕňalo aj Českú republiku. Za priaznivých podmienok je tento druh na území ČR vytvárať až štyri generácie do roka. V každej s týchto generácií určitá časť kukiel vstupuje do diapauzy. Húsenice, ktoré sa vyvíjajú vo vnútri listových pletív sa živia palisádovým parenchýmom alebo hubovým parenchýmom. Žerom vytvárajú tzv. míny, ktoré bývajú pre druhy, ktoré mínujú druhovo špecifické. Listy po napadnutí pletív uľahčujú infekciu pletív hube *Guignardia aesculi* (ROM a kol., 2006).

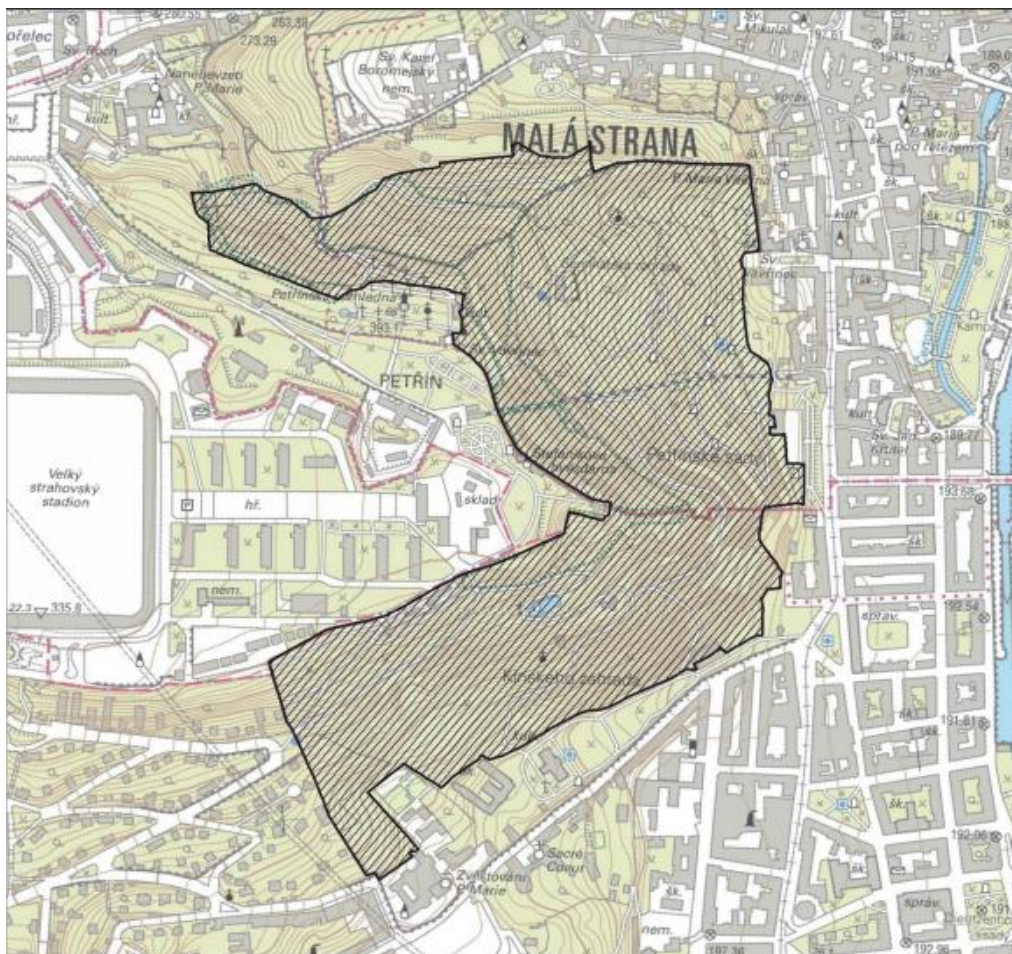
2.3.9. Divizňáčik jaseňovitý (*Stereonychus fraxini*)

Stereonychus fraxini je jedným s najvážnejších defoliačných druhov hmyzu poškodzujúci dreviny rodu *Fraxini sp*. (DREKIĆ, 2014). Možno ho nájsť v Európe, Severnej Afrike a menšej časti Ázie (WINGELMULLER, 1921). Jedná sa o oligofágny druh, ktorý napáda dreviny druhu *Fraxinus excelsior*, *Fraxinus angustifoli*, *Olea europaea* a *Phyllirea media* (MIKLOŠ, 1954, SCHERF, 1964; LEMPERIER et al., 1983; HRAŠOVEC et al., 1999; BLANDO et al., 2004). Po prezimovaní sa dospelci kŕmia na púčikoch výhonkov a listov. V prípade väčšieho poškodenia môže dôjsť

u poškodených jedincov k narušeniu vývoja v jarnom období pri raste listov (MIHAJLOVIĆ, 2008).

3. Metodika

Šetrenou oblasťou bol celý park Petřín, ktorý sa nachádza v hlavnom meste Praha zasahujúce do katastrálnych území Břevnov, Hradčany, Malá strana a Smíchov.



Obrázok 1: Grafické znázornenie oblasti parku Petřín

Obdobne ako Petřín, väčšina pražských parkov patria medzi zvlášť chránené lokality. Územie parku sa nachádza v tzv. Pražskej kotline a zasahuje aj na plošinu, ktorá klesá od juhozápadu na severovýchod. Postupom času vďaka prehlbovaniu Vltavou sa vytvoril bohato členitý reliéf s určitými výškovými rozdielmi (GREGOROVÁ a kol. 2006).

Petřín je európsky významnou lokalitou podľa nariadenia vlády č. 318/2013 Sb., príloha 9 s celkovou rozlohou 49,98 ha. Celková rozloha ochranného pásma

zvlášť chráneného územia je 0,88 ha (BRATKA a kol., 2010). Podľa zákona o ochrane prírody a krajiny je zvlášť chránené územie, ktoré je prírodovedecky či esteticky významné alebo jedinečné a je ho možné vyhlásiť za zvlášť chránené územie (Zákon č. 114/1992 o ochrane prírody a krajiny).

Z fyto geografického hľadiska patrí územie pražských parkov do termofytika, obvod Českého termofytika a fyto geografického okresu 10 – Pražská plošina 10b – Pražská kotlina (SKALICKÝ, 1988).

V súčasnosti slúži územie parku na rekreačné účely. Na územie Petřínu se rozkladajú Strahovskej záhrady, Lobkovickej záhrady Seminárskej záhrady Petřínských sadov a Kinského záhrady (BRATKA a kol., 2010).

Petřín má špecifické umiestnenie, kde časť parku sa nachádza blízko centra, ale zároveň zasahuje do prírody blízkych porastov, ktoré svojimi prvkami pripomínajú stredoeurópsky listnatý les.

Horná časť Petřína aj napriek dlhodobej parkovej činnosti je pokrytá pôvodnými stredoeurópskymi listnácami. V stromovej úrovni je možné nájsť hlavne dub zimný (*Quercus petraea*), buk lesný (*Fagus sylvatica*), javor mliečny (*Acer platanoides*), lipu malolistú (*Tilia cordata*), ale aj plno iných významných drevín (AOPK ČR 2007-2013, BRATKA et al. 2008).

Bola vytvorená zjednodušená tabuľka, do ktorej bol vložený latinský názov každej napadnutej dreviny, stupeň poškodenia podľa stupnice prevzatej s metodiky AOPK ČR (2015), druh patogénu alebo hmyzieho škodcu ktorý napadol drevinu a ako posledné dátum odobrania vzorky.

3.1. Stupnica hodnotenia zdravotného stavu drevín

Postup získavania údajov pre zistenie zdravotného stavu drevín bol odvodený s metodiky AOPK. Z metodiky AOPK bol odvodená následná stupnica podľa ktorej sa hodnotili jednotlivé dreviny.

1 – najnižšia miera poškodenia, porasty s minimálnym výskytom škodlivých činiteľov

2 – dobrý zdravotný stav, sekundárna defoliácia do 20 %, slabý výskyt škodlivých činiteľov

3 – zhoršený zdravotný stav, sekundárna defoliácia do 60 %, stredne silný výskyt škodlivých činiteľov, ktorý spôsobuje mortalitu jednotlivých stromov

4 – silné poškodenie porastov, sekundárna defoliácia nad 60 %, vplyvom pôsobenia škodcov sa vytvárajú ohniská alebo sú napadnuté stromy plošne rozptýlené ale prevažujú živý jedinci, hrozí rozpad porastu v niekoľkých nasledujúcich rokoch

5 – najvyššia miera poškodenia, rozpadajúce sa stromy, stromy odumierajú vplyvom pôsobenia škodcov na súvislých plochách, v prípade rozptýleného napadnutia prevažujú odumierajúce alebo už odumreté jedince

Každý jedinec sa po odobratí vzorku hodnotil vizuálne a získané údaje sa následne dopĺňali už k zisteným dátam. Časť odobraných vzoriek bola určená priamo na mieste. Tie, ktoré bolo zložitejšie určiť bol určené pod mikroskopom alebo binokulárnou lupou. Niektoré vzorky museli byť kultivované vo vlhkých komorách a až následne mohli byť determinované.

Získané vzorky sa priebežne odovzdávali na stanovisko fakulty a boli následne determinované. Po určení bolo potrebné zaradiť jednotlivé škodlivé činitele do jednotlivých skupín. Jednotlivé patogény boli určené pomocou skript lesníckej fytopatológie (PEŠKOVÁ et ČÍŽKOVÁ, 2015) a dodatočnou konzultáciou na katedre. Taktiež hmyzí škodcovia boli určený pomocou medzinárodného atlasu biolib na určovanie rastlín, húb a živočíchov a dodatočnou konzultáciou na katedre ochrany lesa a entomológie. Pri určovaní patogénov, ale aj hmyzích škodcov boli použité atlasy Houby, Karanténní škodlivé organismy na lesních dřevinách, Obecná fytopatologie, Diseases of trees and shrubs, Insects and Diseases damaging trees and shrubs of Europe (HAGARA a kol., 1999; KAPITOLA a kol., 2017; KÚDELA, 1989; SINCLAIR et al., 1987; ZÚBRIK et al., 2013).

Na odber vzoriek boli použité pomôcky ako šmýkadlo, sklepvádlá, sieť na motýle, smrtičky naplnené ethylacetátom, zberné skúmavky, lupa so svetlom a vákuové vrecká na zber listov prípadne konárov napadnutých patogénom.

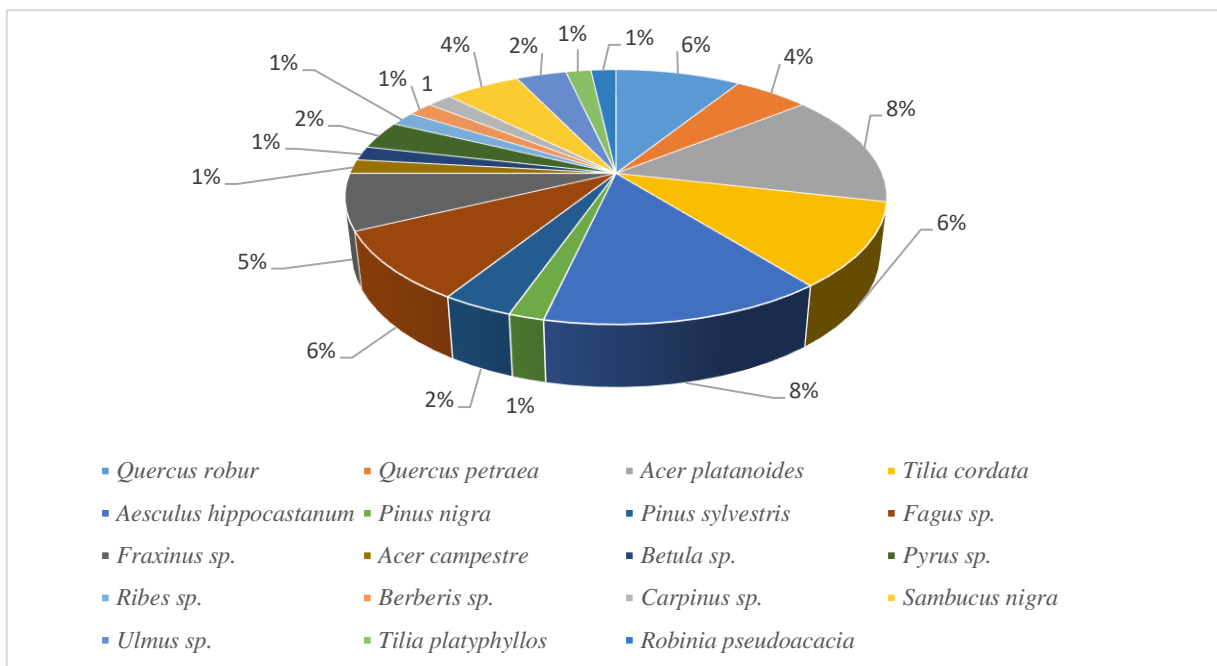
4. Výsledky

Zber vzoriek prebiehal po dobu od 1. 5. 2018 od 30. 9. 2018. Úsek zberu vzoriek zaberá celé územie parku. S každej dreviny bolo odoberané väčšie množstvo vzoriek v prípade zistenia viacerých patogénov alebo hmyzu na jednej drevine. Zber prebiehal pravidelne od 2 do 3 zberov do mesiaca. Pri niektorých zberoch boli zozbierané druhy vzoriek, ktoré boli získané v predošlých zberoch. Pri získavaní vzoriek boli niektoré patogény nájdené iba na samotných pňoch po spílených alebo zlomených stromoch a do databáze boli doplnené údaje s miestom napadnutia, ale bez určenia dreviny. Napriek tomu bol zistený patogén alebo hmyzí škodca zahrnutý do grafov pod názvom neurčená drevina. Zbery získané pri odberoch boli konzultované s odborníkmi a boli doplnené o údaje získané z ďalších zberov vykonané poverenými osobami, ktoré robili zber na rovnakom území a spolupracovali s katedrou ochrany lesa a entomológie. V Tab. 1. nižšie sú uvedené dátumy kedy bol vykonaný zber vzoriek.

Tab. 1. Dátumy zberov vzoriek

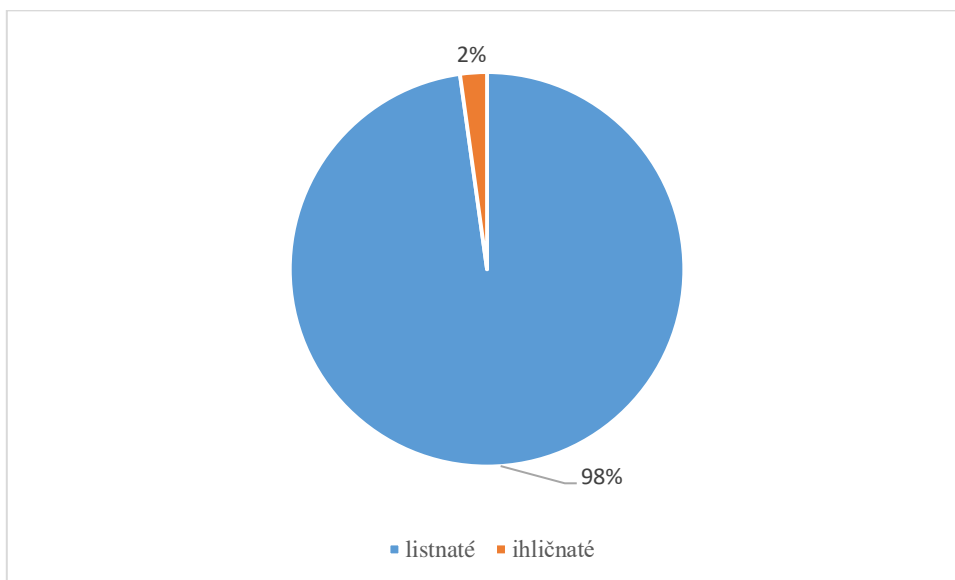
Dátum	20.5.2018	21.5.2018	23.5.2018	25.5.2018	28.5.2018	20.6.2018	17.7.2018	31.7.2018	13.8.2018	13.9.2018	30.9.2018
-------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Z celkového množstva získaných vzoriek bola väčšina získaná z *Aesculus hippocastanum* a *Acer platanoides* (zhodne 8%). Taktiež bolo získané väčšie množstvo vzoriek aj s drevín druhou *Quercus robur*, *Tilia cordata* a *Fagus* sp. (zhodné 6%). Ďalšie množstvá zastúpení je možné vidieť nižšie na obrázku 2.



Obrázek 2: Percentuálne zastúpenie drevín podľa množstva získaných vzoriek

V celkovom pomere bola prevaha listnatých drevín nad ihličnatými. Zastúpenie ihličnatých drevín začalo pribúdať zostupovaním do nižších častí parku. Percentuálne zastúpenie ihličnatých a listnatých drevín je možné nájsť nižšie na obrázku 3.



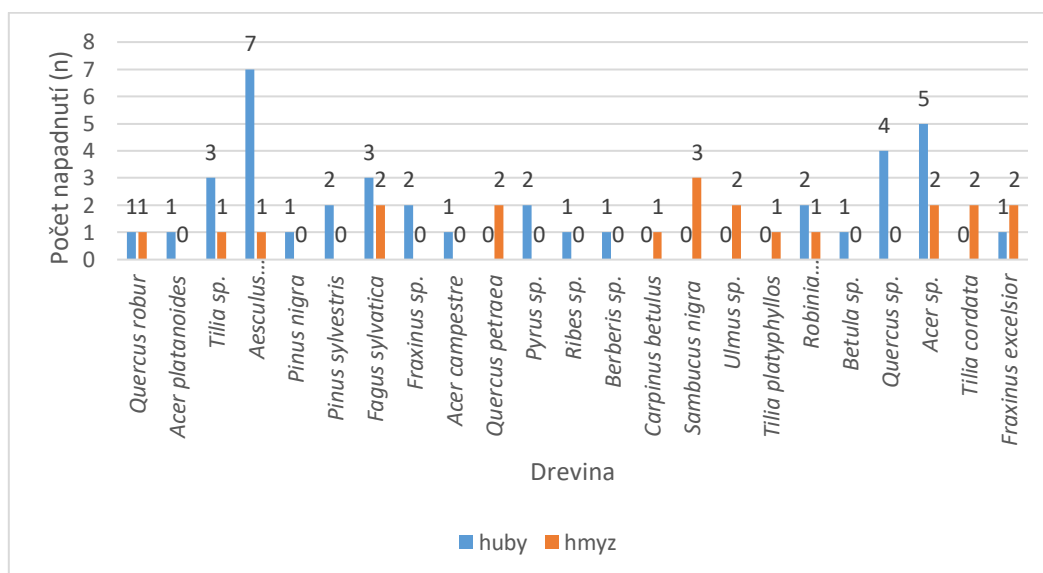
Obrázok 3: Percentuálne zastúpenie listnatých a ihličnatých drevín podľa množstva získaných vzoriek v parku Petřín

Na celom území bolo celkovo nájdených 100 rôznych druhov patogénov ale aj hmyzích škodcov, ktoré boli spracované do databáz a následne prekonvertované do

tabuliek. Z toho 59 vzoriek boli priradené k drevine. Zvyšným 41 vzorkám nebola priradená drevina napadnutia z dôvodu, že ich výskyt bol iba na samotnom pni.

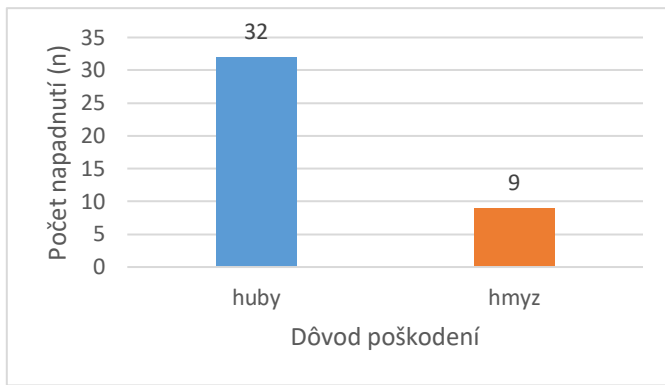
Následné údaje boli rozdelené do 2 rôznych grafov, kedy jeden nám zobrazuje napadnutia hubovými patogénmi a hmyzími škodcami podľa jednotlivých drevín a druhý graf vyobrazuje napadnutia škodlivými činiteľmi bez určenia druhu dreviny.

Najväčší počet hubový škodcov na drevinách bolo zistených na *Aesculus hippocastanum* (7), *Acer* sp. a *Quercus* sp. (zhodne 5). Väčšie množstvo hmyzích škodcov bolo nájdených aj na *Sambucus nigra* (3), *Fagus sylvatica*, *Ulmus* sp. a *Fraxinus excelsior* (zhodne 2). Ďalšie množstvá škodcov možno nájsť nižšie na obrázku 3.



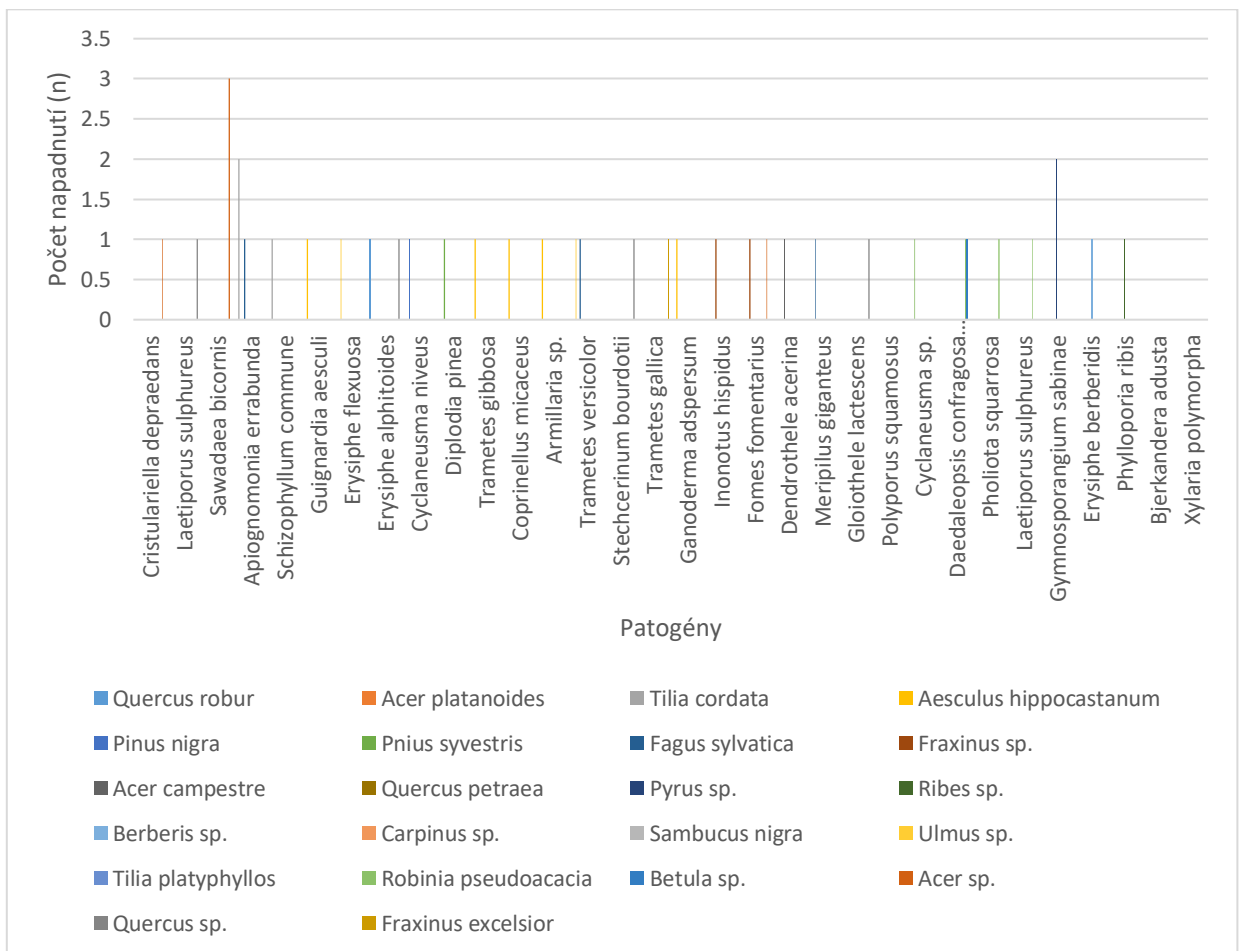
Obrázok 4: Počty nálezov hmyzu a húb na jednotlivých drevinách

Ako bolo uvedené v predošlom texte, pri niektorých napadnutiach nebola priradená drevina. Z grafu na Obrázku 5 je zrejmé, že väčšina škôd v parku Petřín, bola spôsobená hlavne hubovými patogénmi a v menšom množstve hmyzími škodcami.



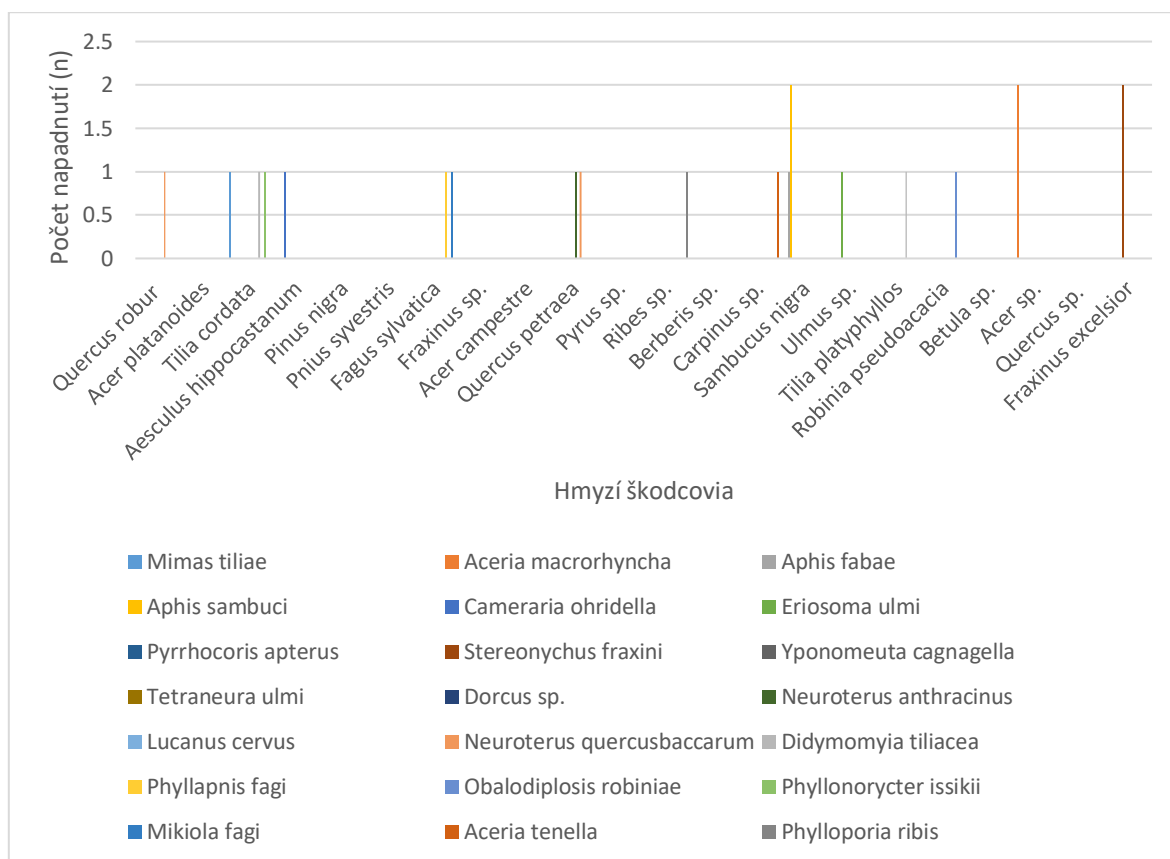
Obrázok 5: Počet škodlivých činiteľov bez určenia dreviny napadnutia

Po determinácií patogénov a hmyzích škodcov bol každý biotický škodca pridelený k drevine a bola určená ich kvantita. Nižšie v grafe môžeme vidieť, že patogény, ktoré sa vyskytovali najčastejšie boli *Apiognomonium errabunda* (3), *Erysiphe alphitoides* a *Gymnosporangium sabiniae* (zhodne 2). Taktiež bolo zistené, že najviac patogénov sa vyskytovalo na *Aesculus hippocastanum* (7 rôznych druhov).



Obrázok 6: Prehľad patogénov nájdených na skúmaných drevinách

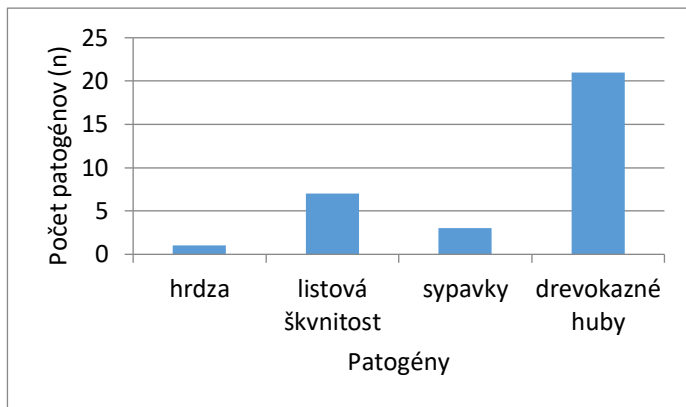
Okrem vyššie spomenutých sa na drevinách z hmyzích škodcov najčastejšie vyskytovali druhy *Aceria macrorhyncha*, *Aphis sambuci* a *Stereonychus fraxini* (zhodne 2). Na ostatných druhoch drevín boli nájdený škodcovia v zhodnom množstve (1). Graficky spracované údaje možno vidieť nižšie na obrázku 7.



Obrázok 7: Prehľad hmyzích škodcov nájdených na skúmaných drevinách

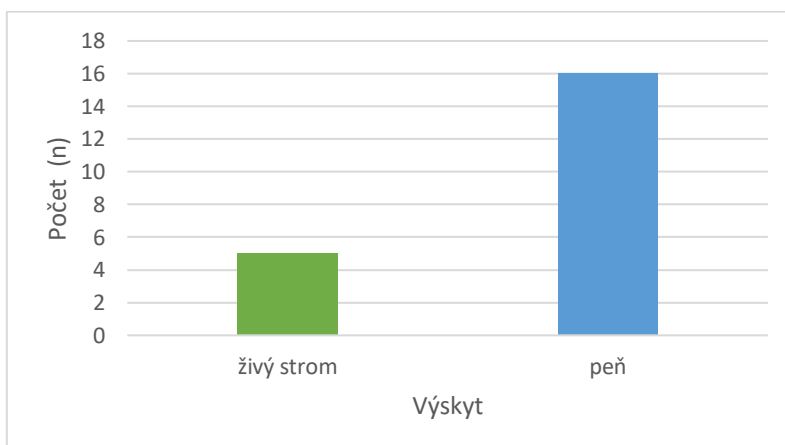
Po priradení škodlivých činiteľov k jednotlivým drevinám bol každý patogén a hmyzí škodca priradený do skupín. Zaraďovanie do skupín sa vykonávalo na základe pod radu, ktoré boli určené pomocou skrípt lesníckej fytopatológie, medzinárodnej encyklopédie biolib a atlasov Houby, Karanténny škodlivé organismy na lesných drevinách, Obecná fytopatologie, Diseases of trees and shrubs, Insects and Diseases damaging trees and shrubs of Europe (HAGARA a kol., 1999; KAPITOLA a kol., 2017; KÚDELA, 1989; SINCLAIR et al., 1987; ZÚBRIK et al., 2013).

Zo vzoriek bolo zistené, že dreviny boli z veľkej časti napádané drevokaznými hubami v počte (21) rôznych druhov. Často bola zistená aj listová škvrnitosť v počte (9) rozličných druhov. Ďalšie druhy škodenia sú uvedené na obrázku 8.



Obrázok 8: Skupiny patogénov napádajúcich dreveniny

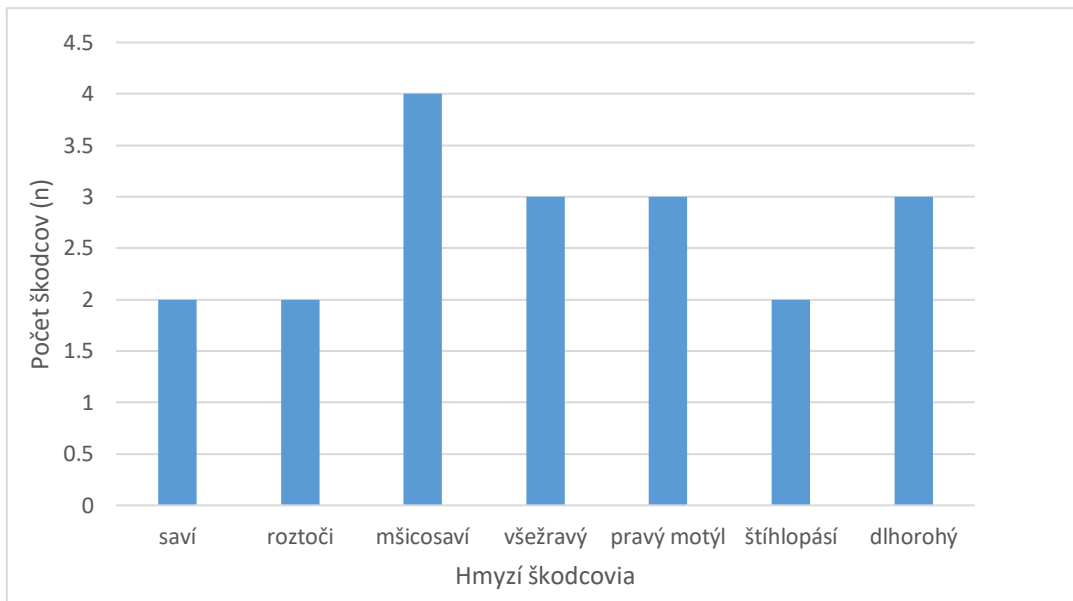
Pri zistení prítomnosti drevokazných húb bola potreba následne odlíšiť ich výskyt na živých stromoch a na pňoch. Ich najväčší výskyt bol zistený na pňoch (16). Menší výskyt už bol na živých stromoch (5). Výsledky je možné vidieť nižšie na obrázku 9.



Obr. 9: Pomer výskytu drevokazných húb na živých stromoch a pňoch

Na živých stromoch boli nájdené drevokazné huby druhov *Ganoderma adpersum*, *Phylloporia ribis*, *Inonotus hispidus*, *Fomes fomentarius* a *Dendrothele acerina*.

Zo strany hmyzích škodcov sa najčastejšie vyskytoval hmyz poddruhu mšicosavých (4). V rovnakom množstve boli zastúpený všežravý, dlho rohý a pravé motýle (3). Ďalšie zastúpenia je možné vidieť nižšie na obrázku 9.



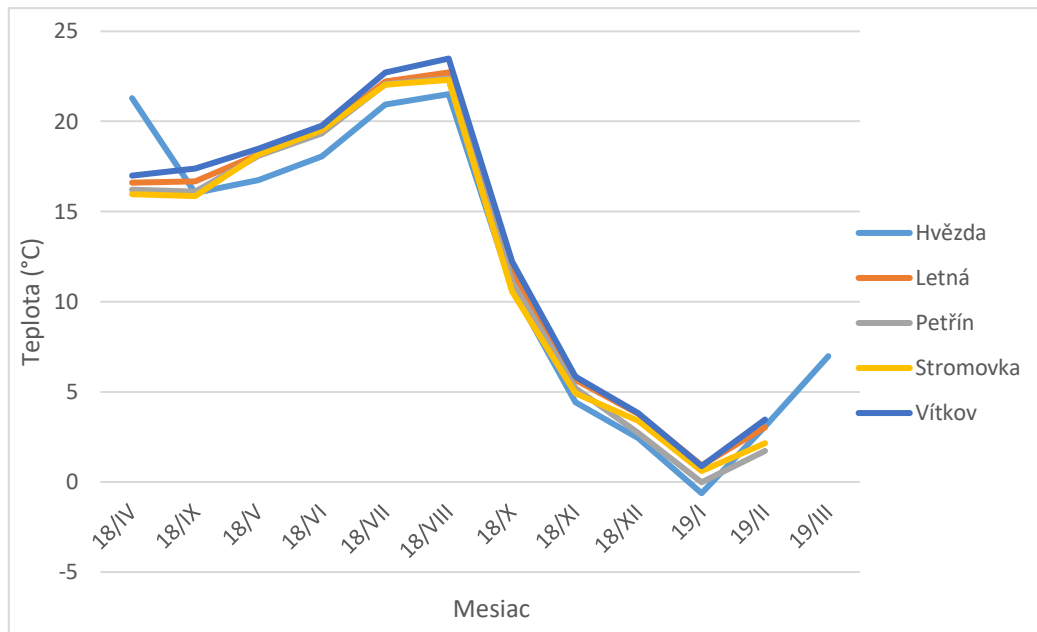
Obrázok 10: Skupiny hmyzích škodcov napádajúcich dreveniny

Po priradení všetkých škodlivých činiteľov k jednotlivým druhom drevenín a následnom roztriedení biotických škodlivých činiteľov do skupín, bolo potrebné spracovať údaje, ktoré boli získané s terénu.

Tab. 2. Stupne poškodenia drevín

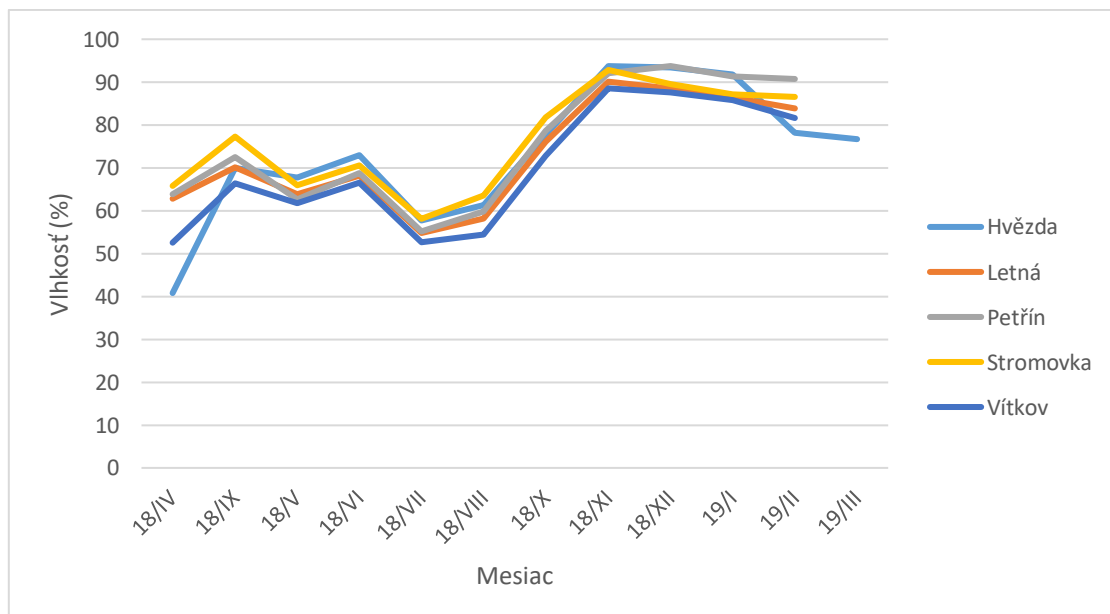
Drevina (latinsky)	Zdravotný stav	Príčina poškodenia
<i>Acer sp.</i>	2,3	<i>Sawadea bicornis</i>
<i>Tilia sp.</i>	2,2	<i>Apiognomonía errabunda</i>
<i>Aesculus hippocastanum</i>	4,4,4	<i>Gugnardia aesculi, Erysiphe flexuosa, Cameraria ohridella</i>
<i>Acer platanoides</i>	2	<i>Sawadea bicornis</i>
<i>Quercus robur</i>	3,1	<i>Erysiphe alphitoides, Neuroterus qercusbaccarum</i>
<i>Pinus nigra</i>	2	<i>Cyclaneusma niveus</i>
<i>Pinus sylvestris</i>	3,3	<i>Diplodia pinea, Cyclaneusma sp.</i>
<i>Fagus sylvetris</i>	3	<i>Apiognomonía errabunda</i>
<i>Quercus petraea</i>	1,1	<i>Neuroterus qercusbaccarum, Neuroterus anthracinus</i>
<i>Tilia platyphyllos</i>	2	<i>Didymomyia tiliacea</i>
<i>Fagus sylvatica</i>	1,1	<i>Mikiola fagi, Phyllaphis fagi</i>
<i>Carpinus betulus</i>	2	<i>Aceria tenella</i>
<i>Tilia cordata</i>	2	<i>Didymomyia tiliacea</i>
<i>Robinia pseudoacacia</i>	2	<i>Obolodiplosis robiniae</i>
<i>Fraxinus excelsior</i>	2,3	<i>Stereonychus fraxini</i>

V rámci projektu transfér technológií z Fakulty lesnícké a dřevarašské ČZU do komerčnej sféry boli v piatich pražských parkov v priebehu apríla 2018 inštalované dataloggery THi Minikin. Teplota skúmaných parkov sa pohybovala v rovnakom rozmedzí bez veľkých rozdielov. Jediný park v ktorom dochádzalo k najväčším výkyvom teplôt bol Obora Hvězda. K výkyvom voči ostatným parkom dochádzalo hlavne v období medzi májom 2018 a augustom 2018. V parku Petřín sa priebeh teplôt viac menej zhodoval s údajmi s ďalších parkov. Priebeh teplôt ďalších parkov možno nájsť nižšie na obrázku 10.



Obrázok 11: Priemer teplôt pražských parkov za obdobie apríl 2018 až marec 2019

Najväčší rozdiel vlhkosti je možné vidieť medzi parkmi Stromovka a Vítkov, no koncom obdobia kedy merania prebiehali je taktiež možné vidieť že vlhkosť parkov sa dorovnáva. Vyššia vlhkosť v parku Stromovka môže byť spôsobená aj tým, že v danom parku je väčší výskyt umelo vytvorených jazierok, ktoré môžu napomáhať zvýšeniu vlhkosti pri výpare v období letných mesiacov. V parku Petřín nedochádzalo k veľkým výkyvom voči ostatným parkom. Ďalšie hodnoty je možné nájsť nižšie na obrázku 11.



Obrázok 12: Priemerná vlhkosť v parkoch za obdobie apríl 2018 až marec 2019

5. Diskusia

Na celkovej ploche parku bolo zistené najväčšie poškodenie dreveniny druhu *Aesculus hippocastanum*. Poškodenie na drevinách bolo možné pozorovať skorým opadom listov už v období Augusta. Vo výsledkoch je uvedená aj hodnota zdravotného stavu prebraná s metodikou AOPK ČR. Možno vidieť, že vplyv škodlivých jedincov na dreveninu mal vážne účinky. V dobe zberu vzoriek možno vidieť hodnotu (4), ktorá značí rozsiahlu defoliáciu dreveniny nad 60 %. Táto situácia však nie je výnimkou kedy počas štúdie stavu zelene mestských parkov a ich škodlivých činiteľov z rokov 1992 – 2002 bol zistený rozsiahli nárast poškodenia tohto druhu dreveniny. Najväčšiu mieru poškodenia *Aesculus hippocastanum* bola zaznamenaná v roku 2002, kedy došlo k veľkému zvýšeniu podielu poškodených drevín s hodnoty 7,5 % až na 22,4 % populácie v mestských parkov hlavného mesta Prahy (GREGOROVÁ a kol., 2006) . Možno povedať, že nárast poškodení narastá a stáva hlavným dôvodom usychania *Aesculus hippocastanum*.

Po determinácií získaných vzoriek bol zistené, že najväčší podiel poškodenia na uschnutí a opade listov mal patogén druhu *Guignardia aesculi* a hmyzí škodca druhu *Cameraria ohridella*. Rozsiahlejšie poškodenia škodcom *Cameraria ohridella* boli zaznamenané už v predošliých rokoch v spomínanej štúdii.

Pri napadnutí dreveniny patogénom *Guignardia aesculi* dochádza k zmenšovaniu asimilačnej plochy listov a taktiež aj k oslabeniu jedinca samotného. Opakovaným napadnutím dreveniny daným patogénom sa význam ochorenia zvyšuje a to hlavne pri súčasnom výskyte s hmyzím škodcom *Cameraria ohridella*. Pri súčasnom výskyte oboch škodlivých činiteľov môže dôjsť k úplnému opadu listov oveľa rýchlejšie (ČERNÝ, 2006). V štúdii s predošliých rokov bolo zistené, že vyššie teploty v zimnom období majú na vývoj stromu negatívny vplyv (GREGOROVÁ a kol., 2006). Na obrázku 10 je možné vidieť, že sa v období zimných mesiacov držala teplota v plusových hodnotách čo by mohlo byť dôvodom takého silného napadnutia. Zo štúdie z roku 2017 možno povedať, že s súčasnosti, ale aj v minulosti dochádza na celom území Európy k dlhším obdobiam sucha, no taktiež bývajú zaznamenané miestami extrémne zrážky, ktoré bránia vážnym následkom (SPINONI et al., 2017).

Bol zistený taktiež rozsiahlejší výskyt patogénu druhu *Apiognomonina errabunda* na stromoch rodu *Tilia* sp. a *Fagus* sp. Na drevine *Tilia cordata* bolo

zistené rozsiahlejšie napadnutie ako pri drevinách rodu *Fagus* sp. Na území Českej republiky tento patogén nespôsobuje tak veľké škody v parkoch a ani v lesoch, no v ostatných častiach Európy boli zistené väčšie škody. Vo Fínsku bola vykonaná štúdia kde sa skúmal defoliácia stromov druhu *Tilia cordata* v spojení s *Apiognomonina errabunda*. Zo vzoriek, ktoré pochádzali z archívov univerzít ale aj osobných zberov bolo zistené, že je pôvodným rozšíreným patogénom. Taktiež sa zistilo, že v roku 2016 bol nástup *Apiognomonina errabunda* takmer okamžitý po masívnom množstve vošiek, čo nám poukazuje na to, že daný patogén funguje v koexistencii s inými druhmi biotických škodlivých činiteľov (HUUSELA – VEISTOLA, 2016). Na drevine druhu *Tilia cordata* bola taktiež zistená prítomnosť hmyzieho škodcu rodu *Phyllonorycter issikii*, ktorý poškodzuje listy tejto dreviny. Tento druh by so súčasným pribúdaním a zvyšovaním teplejších období mohol vytvárať viacej generácií, čo by nemuselo mať pozitívny vplyv na drevinu. V štúdiu z roku 2007, vedci z Ruska skúmali vývoj tohto škodcu a bolo zistené, že aj napriek veľkému výskytu jeho prirodzených predátorov so súčasným pribúdaním teploty vďaka otepľovaniu má možnosť rozšíriť sa do ostatných častí Európy a vytvárať viacej generácií, ktoré by mohli spôsobiť dané poškodenia (YEFREMOVA et MISHCHENKO, 2007).

Na ostatných listnatých drevinách parku bol zistený aj miestny výskyt druhov *Sawadea bicornis*, *Erysiphe alphitoides*. Ich výskyt nebol tak výrazný, skorej pomiestny. Môžu spôsobovať zmenšenie asimilačnej plochy listov, čo môže mať za následok u dospelých jedincov zlý vplyv na rast a reprodukciu. U týchto jedincov môže dôjsť k odumretiu listov a mladých výhonkov (PEŠKOVÁ et ČÍŽKOVÁ, 2015).

Ako bolo spomenuté v metodike, v parku nebol veľký výskyt ihličnatých drevín, no na tých ktoré sa tam nachádzali (*Pinus nigra*, *Pinus sylvestris*) boli nájdené patogény rodu *Diplodia pinea* a *Cyclaneusma niveus*. Na boroviciach mal väčší podiel škôd patogén *Diplodia pinea*. Výraznejšie škody spôsobené týmto patogénom bolo možné pozorovať v poslednom mesiaci zberu. Presnejšie medzi 12. 9. 2018 až 30. 9. 2018. Škody spôsobené týmto patogénom spôsobovali výraznejšiu defoliáciu dreviny druhu *Pinus sylvestris*. Pri prieskume v Turecku z roku 2012 bol zisťovaný výskyt *Diplodia pinea* na drevinách rodu *Pinus* sp., no pri prieskume bolo zistené, že patogén začal napádať aj susedné dreviny druhu *Pseudotsuga menziesii* (KAYA, 2014). *Diplodia pinea* oslabuje okrasné dreviny

tým že zabíja ich budúci rast (WATERMAN, 2007). Výber vhodných druhov drevín môže výraznejšie znížiť riziko poškodenia (GANLEY et al., 2013).

Vzhľadom k zisteným skutočnostiam výsledkom sa jedná o významnejší hubový patogén, ktorý by pri opakovanej viacročnej infekcii mohol spôsobovať presychanie drevín. Preto by bolo vhodné odporučiť hrabanie ihličia a zberu šišíek.

6. Záver

Cieľom bakalárskej práce bolo vyhodnotiť zdravotný stav drevín parku Petřín a určiť ich mieru poškodenia. Na základe zistených výsledkov boli zistené poškodenia biotickými škodlivými činiteľmi. Identifikáciou hubových patogénov bolo zistené, že veľká väčšina stromov, ktoré boli napadnuté boli napadnuté práve drevokaznými hubami (cca 63% zastúpenia zo vzoriek). Väčšina týchto drevokazných húb sa vyskytovala na samotných pňoch a nie živých stromoch. Z dvadsať jeden zistených rôznych drevokazných druhov húb bolo 71 % zistených na pňoch a zvyšných 24 % na živých stromoch. Bola zistená prítomnosť druhov *Laetiporus sulphureus*, *Armillaria* sp., *Fomes fomentarius* a *Inonotus hispidus*. Pri zistených týchto výsledkov by bolo vhodné sa zamerať na tieto patogény a zvoliť voči nim vhodnú obranu, čo by zahrňovalo vykonávať prípadné postreky, kontrolovať stav drevín či nedošlo k nejakému poškodeniu na kmeni a odstraňovanie napadnutých jedincov aby sa zabránilo ďalšiemu šíreniu . Taktiež bol zistený výskyt sypaviek druhov *Cyclaneusma niveus*, ktorá ako je známe môže pri silno napadnutí vytvárať problém s dorastaním letorastov a *Diplodia pinea*. Zo strany hmyzí škodcov nebol zistené tak vážne poškodenia. S využitím tejto ale aj súvisiacich štúdií by bolo vhodné pravidelne vykonávať merania a dopĺňať údaje, ktoré by napomáhali k lepšiemu porozumeniu, ale aj obrane voči škodlivým činiteľom.

7. Zoznam použitej literatúry

AMBROS, Z. & ŠTYKAR, J. (1999): Geobiocenologie I. 1. vyd., Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Brno. 63 s. ISBN 8071573973

BINTE, S. ; SUPRAVA, P. Urban climate. India. 2019. Dostupné z WWW: <https://www.researchgate.net/profile/Sarah_Ali19/publication/330807945_Assessment_of_the_impact_of_urban_tree_canopy_on_microclimate_in_Bhopal_A_devised_low-cost_traverse_methodology/links/5c547e65299bf12be3f3f1ae/Assessment-of-the-impact-of-urban-tree-canopy-on-microclimate-in-Bhopal-A-devised-low-cost-traverse-methodology.pdf>

Blando, S., G. Mineo, 2004: On bioethology of *Stereonychus fraxini* (De Geer, 1775) on *Olea europea* L. in Sicily, Bollettino di Zoologia Agraria e di Bachicoltura, Vol. 36 (1): 117–131, Milano

BRATKA a kol. Souhrn doporučených opatření pro ecropsky významnou lokalitu Praha – Petřín. Praha. 2010. Dostupné z WWW: <<http://strednicechy.ochranaprirody.cz/res/archive/215/027329.pdf?seek=1425290492>>

Bueno-Bartholomei, C.L., Labaki, L.C., 2003, September. How much does the change of species of trees affect their solar radiation attenuation. In: International Conference on Urban Climate. Vol. 5. pp. 267–270.

CABI, *Acer platanoides* (Norway maple). 2018. Dostupné z WWW: <<https://www.cabi.org/isc/datasheet/2883>>

Cadenasso, M.L., Pickett, S.T., Schwarz, K., 2007. Spatial heterogeneity in urban ecosystems: reconceptualizing land cover and a framework for classification. *Front. Ecol. Environ.* 5 (2), 80–88.

Cui J, Chisti Y (2003) Polysaccharopeptides of *Coriolus versicolor*: physiological activity, uses, and production. *Biotechnol Adv* 21:109–122

DiCosmo, F., Peredo, H., & Minter, D. W. (1983). *Cyclaneusma* gen. nov., *Naemacyclus* and *Lasiostictis*, a nomenclatural problem resolved. *European Journal of Forest Pathology*, 13, 206–212.

DREKIĆ, M ; POLJAKOVIĆ PAJNIK, L; , VASIĆ, V; , PAP, P; PILIPOVIĆ, A. COntRIBUTION TO THE STUdY OF BIOLOGY OF aSH WEEvIL (*Stereonychus fraxini* De Geer). Serbia. 2014. Dostupné z WWW:

<https://www.researchgate.net/publication/269395208_CONTRIBUTION_TO_THE_STUDY_OF_BIOLOGY_OF_ASH_WEEVIL_STEREOONYCHUS_FRAXI_NI_DE_GEER>

Ganley, R. J.; Watt, M. S.; Manning, L.; Iturrirxa, E., 2009: A global climatic risk assessment of pitch canker disease. *Can. J. For. Res.* **39**, 2246– 2256

GANLEY, R.; RAPOSO, R.; GARCIA – SERNA, I.; MESANZA, N. ; KIRPATRICK, S. ; GORDON, T. Resistance levels of Spanish conifers against *Fusarium circinatum* and *Diplodia pinea*. Spain. 2013. Dostupné z WWW: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/efp.12061>>

Georgi, N.J., Zafiriadis, K., 2006. The impact of park trees on microclimate in urban areas. *Urban Ecosyst.* 9 (3), 195–209.

GREGOROVÁ, B. ; TÁBOR, I.; JANČAŘÍK, V. ; ČERNÝ,K. ; HOLUB, V. ; STRNADOVÁ, V. ; ROM, J. ; ŠUMPICH, J. ; KLOUDOVÁ, K. . Poškození dřevin a jeho příčiny. 1 vyd. Praha. ZO ČSOP, 2006. 504s. ISBN 80-85116-45-X

HAGARA, L. a kol. Houby. Praha Aventinum, 1999, 416 s. ISBN 80-7151-201-X

Hee Sun Hwang, Sung Hak Lee, Yu Mi Baek, Sang Woo Kim, Yong Kee Jeong, Jong Won Yun. Production of extracellular polysaccharides by submerged mycelial culture of *Laetiporus sulphureus* var. *miniatus* and their insulinotropic properties. Japan. 2008. Dostupné z WWW: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s00253-007-1329-6>>

Helander, M. L., Sieber, T. N., Petrini, O., & Neuvonen, S. (1994). Endophytic fungi in Scots Pine needles—spatial variation and consequences of simulated acid-rain. *Canadian Journal of Botany*, 72(8), 1108–1113

Hiemstra, J.A., Saaroni, H., Amorim, J.H., 2017. The urban heat island: thermal comfort and the role of urban greening. In: *The Urban Forest*. Springer International Publishing, pp. 7–19.

HOLUB,V. Vliv abiotických a antropogenních faktorů na dřeviny. In GREGOROVÁ, B. ; TÁBOR, I.; JANČAŘÍK, V. ; ČERNÝ,K. ; HOLUB, V. ; STRNADOVÁ, V. ; ROM, J. ; ŠUMPICH, J. ; KLOUDOVÁ, K.. Poškození dřevin a jeho příčiny. 1 vyd. Praha. ZO ČSOP, 2006. s. 64 – 88. ISBN 80-85116-45-X

HORVAT, V. GLAVAČ, H. H. ELLENBERG, *Vegetation Südosteuropas*, vol. 4 of *Geobotanica selecta* (Gustav Fischer Verlag, Jena, 1974).

Hrašovec, B., M. Harapin, 1999: Dijagnozno – prognozne metode i gradacije značajnijih štetnih kukaca u šumama Hrvatske, Šumarski list, 5–6: 183–193, Zagreb

Hu SH, Wang JC, Lien JL, Liaw ET, Lee MY (2006) Antihyperglycemic effect of polysaccharide from fermented broth of *Pleurotus citrinopileatus*. Appl Microbiol Biotechnol 70:107–113

HUNTER, S. ; MORAG, G. ; MCDUGAL, R. Molecular tools for differentiating *Cyclaneusma minus* morphotypes and assessing their distribution in *Pinus radiata* forests in New Zealand. New Zealand. 2016. Dostupné z WWW: <<https://nzjforestryscience.springeropen.com/track/pdf/10.1186/s40490-016-0080-0>>

Huusela-Veistola E. (2016). Tuulen tuomaa 2016 – kaalikoita ja kirvoja kaukokulkeumana. [Migration of diamondback moths and aphids in 2016]. Kasvinsuojelulehti 49(3): 72–75

Imazeki R, Hongo T (1998) Colored illustrations of mushrooms of Japan, 2. Hoikusha, Osaka, Japan, pp 141–142
in Europe?. Italy. 2017. Dostupné z WWW: <<https://rmets.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/joc.5291>>

JANKOVSKÝ, L. 2000: Některé zavlečené choroby lesních dřevin dvacátého století a možná aktivizace houbových patogenů v nadcházejících letech. In Mykologická fytopatologie ve 20. a 21. století. Praha, s. 104 – 113.

Kapitola P., Kroutil P., Růžička T., Řehořová H., Topičová B. Karanténní škodlivé organismy na lesních dřevinách. Praha: Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, 2017, 102 s. ISBN 978-80-7401-149-8

Kašpar, T.C. et Bland, W.L. (1992): Soil temperature and rooth growth. – Soil Sci., 154; 290 – 300

KAYA, A. ; LEHTIJARVI,A; KAYA,O; DOGMUS – LEHTIJARVI,T. First Report of *Diplodia pinea* on *Pseudotsuga menziesii* in Turkey. Turkey. 2014. Dostupné z WWW: <<https://apsjournals.apsnet.org/doi/abs/10.1094/PDIS-07-13-0765-PDN>>

KONOPKA, B. POTENCIÁLNE RIZIKÁ VPLYVU KLIMATICKEJ ZMENY NA LES; HYPOTÉZY, VÝSKUM A PERSPEKTÍVY. Zvolen. 2007. Dostupné z WWW: <https://www.researchgate.net/profile/Bohdan_Konopka/publication/264852707>

[POTENCIALNE RIZIKA VPLYVU KLIMATICKEJ ZMENY NA LES HY POTEZY VYSKUM A PERSPEKTIVY/links/53fcd2ca0cf2dca8ffff60e3.pdf](#)

Kowalski, T. (1993). Fungi in living symptomless needles of *Pinus sylvestris* with respect to some observed disease processes. *Journal of Phytopathology*, 139, 129–145

Kúdela, V. *Obecná fytopatologie*. Praha Academia, 1989, 387 s. ISBN 80-200-0156-5

Lemperiere, G., C. B. Malphettes, 1983: Observations sur l'ecologie de deux Coleopteres ravageurs du frene *Leperisinus fraxini* Panz. et *Stereonychus fraxini* De Geer, *Revue Forestiere Francaise*, 35: 283–288

LONGAUEROVÁ V., VACHULA J., LEONTOVYČ R.: Coexistence of honey fungi and bark beetles in declining spruce stands in Kysuce region. *Lesn. Čas. – Forestry Journal*, 56(3): 257 – 268, 2010, 6 fig., ref. 15. Original paper. ISSN 0323 – 10468. Dostupné z WWW: <<http://www.nlcsk.sk/files/2027.pdf>>

MADZIARA-BORUSEWICZ K., STRZELECKA H., 1977: Conditions of spruce (*Picea excelsa*) infestations by the engraver beetle (*Ips typographus* L.) in mountains of Poland. I. Chemical composition of volatile oils from healthy trees and those infested with the honey fungus (*Armillaria mellea* /Vahl/Quél.). *Z. Angew. Ent.*, 83: 409–415.

Mihajlović, L.J., (2008): *Šumarska entomologija*, Univerzitet u Beogradu – Šumarski fakultet, 877, Beograd

Mikloš, I., 1954: Jasenova pipa *Stereonychus fraxini* Degeer, *Šumarski list*, 78: 11–21, Zagreb

MRKVA R. KUCHARÍK J., 2006: Obrana proti kůrovcům v porostech se silným výskytem václavky. *Lesnická práce*, 10, s. 10–14

Munger GT, 2003. *Acer platanoides*. Introductory. In: Fire effects information system. USDA Forest Service, Rocky Mountain Research Station, Fire Sciences Laboratory. <http://www.fs.fed.us/database/feisplants/tree/acepla/all.html>.

MUSIL, I. ; HAMERNÍK, J. *Jehličnaté dřeviny: Přehled nahosemenných (i výtrusných) dřevin*. 3. ed. Praha. Česká zemědělská univerzita v Praze. 2003. 177 s. ISBN 80-213-0992-X

Oke, T.R., Crowther, J.M., McNaughton, K.G., Monteith, J.L., Gardiner, B., 1989. The micrometeorology of the urban forest [and discussion]. *Philos. Trans. Roy. Soc. B: Biol. Sci.* 324 (1223), 335–349

Pearlmutter, D., Calfapietra, C., Samson, R., O'Brien, L., Ostoić, S.K., Sanesi, G., 2017. In: del Amo, R.A. (Ed.), *The Urban Forest: Cultivating Green Infrastructure for People and the Environment*. Vol. 7 Springer, New York City, United States (351 pp).

PEŠKOVÁ, V; ČÍŽKOVÁ, D. *Lesnická fytopatologie*. 1 vyd. Praha Česká zemědělská univerzita v Praze. 2015. 109 s. ISBN 978 -80- 213- 2603 – 3

RAVAZZI, C. ; CAUDULLO, G. *Aesculus hippocastanum in Europe: distribution, habitat, usage and threats*. Italy. 2016. Dostupné z WWW: <https://www.researchgate.net/publication/299404805_Aesculus_hippocastanum_in_Europe_distribution_habitat_usage_and_threats>

ROM, J. ; ŠUMPICH, J. ; KLOUDOVÁ, K. *Živočišní škudci na dřevinách*. In GREGOROVÁ, B. ; TÁBOR, I.; JANČAŘÍK, V. ; ČERNÝ, K. ; HOLUB, V. ; STRNADOVÁ, V. ; ROM, J. ; ŠUMPICH, J. ; KLOUDOVÁ, K.. *Poškození dřevin a jeho příčiny*. 1 vyd. Praha. ZO ČSOP, 2006. s. 301 - 350. ISBN 80-85116-45-X

Scherf, H., 1964: *Die Entwicklungsstadien der mitteleuropäischen Curculioniden (morphologie, Bionomie, Ökologie)*, Verlag Weldemar Kramer, 334, Frankfurt am Main

Sieber, T. N., Rys, J., & Holdenrieder, O. (1999). Mycobiota in symptomless needles of *Pinus mugo* ssp. *uncinata*. *Mycological Research*, 103, 306–310. doi: 10.1017/S0953756298007229.

Sinclair, W. A., Lyon, H. H., Johnson, W. T *Diseases of trees and shrubs*, Cornell University Press, Ithaca, New York, 1987, 574 s. ISBN 1-800-666-2211

SKALICKÝ, V. *Regionálně fytogeografické členění* – In Hejný S. et Slavík B. (ed.) *Květena ČSR I*. Praha. Akademie. 1988. 103 – 121 s.

SPINONI, J. ; JURGEN, V.V. ; NAUMANN, G. ; BARBOSA, P. ; DOSIO, A.. *Will drought events become more frequent and severe*

STRNADOVÁ, V. *Charakteristika sledovaných dřevin*. In GREGOROVÁ, B. ; TÁBOR, I.; JANČAŘÍK, V. ; ČERNÝ, K. ; HOLUB, V. ; STRNADOVÁ, V. ; ROM, J. ; ŠUMPICH, J. ; KLOUDOVÁ, K.. *Poškození dřevin a jeho příčiny*. 1 vyd. Praha. ZO ČSOP, 2006. s. 23 – 63. ISBN 80-85116-45-X

Tyrväinen, L., Pauleit, S., Seeland, K., de Vries, S., 2005. Benefits and uses of urban forests and trees. In: Urban Forests and Trees. Springer, Berlin, Heidelberg, pp. 81–114.

VAINIO, E. ; VELMALA, S. ; SALO, P. ; HUHTINEN, S. ; MULLER, M. Defoliation of *Tilia cordata* trees associated with *Apiognomonina errabunda* infection in Finland. Finland. 2017. Dostupné z WWW: <<https://www.silvafennica.fi/pdf/article7749.pdf>>

Wasser SP (2002) Medicinal mushrooms as a source of antitumor and immunomodulating polysaccharides. *Appl Microbiol Biotechnol* 60:258–274

Watkins, R., 1999. The Impact of the Urban Environment on the Energy Demand for Cooling Buildings. Brunei University and Building Research Establishment Ltd, Brunei.

Wingelmüller, A., 1921: Bestimmungstabelle der paläarktischen Cionini (Curculionidae) nebst Beschreibungen neuer Arten, *Koleopterologische Rundschau*, 9: 102–124

YEFREMOVA, Z.A. ; MISHCHENKO, A.V.. The Parasitoid Complex (Hymenoptera, Eulophidae) of the Leafminer *Phyllonorycter issikii* (Kumata) (Lepidoptera, Gracillariidae) from the Middle Volga Basin. Russia. 2007. Dostupné z WWW:

<<https://link.springer.com/content/pdf/10.1134%2FS001387380802005X.pdf>>

Zúbrik M., Kunca A., Csóka G. Insects and Diseases damaging trees and shrubs of Europe. N. A. P. Editions, 2013, 536 s. ISBN 978-2-913688-18-6

8. Zoznam príloh

Príloha č.1 Stav borovice lesnej (3) po napadnutí *Diplodia pinea* k 12.9.2018.....40

Príloha č.2 Stav *Aesculus hippocastanum* po napadnutí druhmi *Guignardia aesculi* a *Cameraria ohridella* (4) k 12.9.201840

Príloha č.3 Zdravotné stav a poškodenie dubu (3) k 12.9.2018.....41

9. Prílohy

9.1 Fotografie



Príloha č. 1 Stav borovice lesnej (3) po napadnutí *Diplodia pinea* k 12. 9. 2018



Príloha č. 2 Stav *Aesculus hippocastanum* po napadnutí druhmi *Guignardia aesculi* a *Cameraria ohridella* (4) k 12. 9. 2018



Príloha č. 3 Zdravotné stav a poškodenie dubu (3) k 12.9.2018