

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



**Vliv zastoupení smrku ztepilého (*Picea abies*) na biodiverzitu
lesa v modelovém území Hluboká nad Vltavou**

Influence of Norway spruce portion in forests on biodiversity in model
area of Hluboká nad Vltavou

Bakalářská práce

Autor bakalářské práce: Václav Zumr

Vedoucí práce: doc. Ing. Oto Nakládal, Ph.D.

Praha 2017

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Václav Zumr

Lesnictví

Název práce

Vliv zastoupení smrku ztepilého na biodiverzitu lesa v modelovém území Hluboká nad Vltavou

Název anglicky

Influence of Norway spruce portion in forests on biodiversity in model area of Hluboká nad Vltavou

Cíle práce

1. Vypracovat literární rešerši na zvolené téma
2. Stanovit pro modelové území prahovou hodnotu zastoupení smrku na základě abundance brouků.
3. Stanovit pro modelové území prahovou hodnotu zastoupení smrku na rozboru vybraných čeledí brouků.
4. Vyhodnotit zastoupení vzácných saproxylických druhů

Metodika

Studie bude primárně zaměřena na saproxylické druhy brouků. Saproxyličtí brouci budou monitorováni v hospodářském lese pomocí pasivních nárazových pastí. V modelovém území bude vybráno 15 porostů s různým procentickým zastoupením smrků a ostatních dřevin (listnatých). Pasti budou nainstalovány ve výčetní výšce stromu. Instalace pastí proběhne počátkem dubna a budou aktivní po celou sezónu. Fixační tekutina bude koncentrovaný roztok chloridu sodného s kapkou jaru pro odstranění povrchového napětí fixační tekutiny. Nachytný entomologický materiál bude vybírán ve 14 denních intervalech. Mezi jednotlivými výběry student výběr zpracuje v laboratoři. Tzn., roztřídí se všechny hmyz a spočítají se zástupci jednotlivých řádů. U řádu brouci se materiál roztřídí do čeledí. U vybraných čeledí dojde k determinaci do druhů. Pro modelové území pak bude stanovena prahová hodnota zastoupení smrku, při které je v daném území dosaženo nevyšší biodiverzity.

Doporučený rozsah práce

50-60 stran

Klíčová slova

Saproxyličtí brouci, smrk, zastoupení, biodiverzita, Coleoptera

Doporučené zdroje informací

- Farkač J., Král D. & Škorpík M. (2005): Červený seznam ohrožených druhů České Republiky – Bezobratlí. (Red list of threatened species in the Czech Republic – Invertebrates). 758 pp., AOPK, Praha.
- Horák J. (2011) Response of saproxylic beetles to tree species composition in a secondary urban forest area. *Urban Forestry & Urban Greening* 10: 213–222.
- Horák J. (2013) Effect of site level environmental variables, spatial autocorrelation and sampling intensity on arthropod communities in an ancient temperate lowland woodland area. *PLoS ONE* 8: e81541.
- McNeely J. A. (2002) Forest biodiversity at the ecosystem level: Where do people fit in? *Unasylva* 53: 10–15.
- Oxbrough A., French V., Irwin S., et al. (2012) Can mixed species stands enhance arthropod diversity in plantation forests? *For Ecol Manage* 270: 11-18.
- Simberloff D. (1999) The role of science in the preservation of forest biodiversity. *For Ecol Manage* 115: 101–111.
-

Předběžný termín obhajoby

2016/17 LS – FLD

Vedoucí práce

doc. Ing. Oto Nakládal, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra ochrany lesa a entomologie

Elektronicky schváleno dne 2. 5. 2016

prof. Ing. Jaroslav Holuša, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 27. 1. 2017

prof. Ing. Marek Turčáni, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 09. 04. 2017

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma: Vliv zastoupení smrku ztepilého (*Picea abies*) na biodiverzitu lesa v modelovém území Hluboká nad Vltavou vypracoval samostatně pod vedením doc. Ing. Oty Nakládala, Ph.D. a použil jen prameny, které uvádím v seznamu použitých zdrojů. Jsem si vědom, že zveřejněním bakalářské práce souhlasím s jejím zveřejněním dle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách v platném znění, a to bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Praze dne 24. března 2017

Podpis autora

Poděkování

Především chci poděkovat vedoucímu práce doc. Ing. Otu Nakládalovi, Ph.D., za pomoc během konzultací, zapůjčení potřebných pomůcek a důležitých rad při vypracování této práce. Děkuji také Ing. Jiřímu Synkovi za pomoc během terénních a laboratorních prací. Velké poděkování patří také rodině, bez které bych tuto práci nevytvořil.

Abstrakt

Lesní prostředí se dramaticky změnilo. Typické pro lesní ekosystémy je vysoká biodiverzita. Při intenzivním lesnickém hospodaření se snižuje biodiverzita, zejména pro snižujícímu se počtu druhů dřevin a prostorovému uspořádání. Z tohoto důvodu jsou velmi vyhledávanou skupinou pro výzkum saproxyliční brouci, kteří dokážou dobře vypovědět o zachovalosti lesního ekosystému. Tato skupina tvoří důležitou roli v lesním prostředí, kdy je vázáná na mrtvé dřevo. V dnešní krajině hospodářských lesů je zpravidla ponechaného mrtvého dřeva nedostatek. Z tohoto důvodu je mnoho saproxylických druhů vedených v červených seznamech. Cílem této práce bylo popsat vliv smrku ztepilého na biodiverzitu v hospodářském lese zaměřené především na saproxylické druhy hmyzu. Výzkum probíhal v oboře s lesem zvláštního určení, ale s klasickým hospodařením podobný hospodářskému lesu a intenzivním chovem zvěře. Samotný sběr dat proběhl od dubna do října roku 2016 a to na území Poněšické obory, která spadá pod správu Lesů ČR, s. p. Jako lapací zařízení byly použity kmenové pasivní nárazové pasti, které byly umístěny na nejběžnější hospodářské dřeviny smrk, buk a dub. Pasti se umísťovaly na stanoviště s různým zastoupením smrku. Celkový počet odchycených brouků činil 1235 kusů, patřící do 41 čeledí. Na základě naměřených dat vyšlo, že nejvyšší abundance brouků nastává při nulovém zastoupení smrku v porostu. Taktéž při hodnocení vstupních dat čeledi Elateridae se ukázalo, že nejvyšších počtů jedinců této čeledi se nacházelo při nulovém zastoupení smrku v porostu. Při hodnocení počtů čeledí řádu Coleoptera, počtu jedinců saproxylických druhů kovaříků a počtu saproxylických druhů z čeledi Elateridae se ukázaly nejvyšší počty při zastoupení smrku pohybujícím se kolem hodnot 30 – 50 %. Nejvýznamnější byl vliv smrku na stanovištní biodiverzitu u vzácných druhů brouků. Vzácné druhy byly odchyceny především ve světlých starých listnatých porostech.

Klíčová slova: saproxyliční brouci, smrk ztepilý, zastoupení, biodiverzita, Coleoptera.

Abstrakt

Forest environment has been changed dramatically. High biodiversity is typical for forest ecosystems. Biodiversity is reduced with intensive forest management, especially because of decreasing the number of tree species and spatial arrangement trees. For this reason, saproxylic beetles are very popular group for research, they can well describe the preservation of the forest ecosystems. This group plays an important role in forest areas, especially when they are connected with decaying wood. In today's managed forest landscape is usually lack of dead or decaying wood. For this reason, many saproxylic organisms are included in Red Lists. The aim of this study was to describe the influence of Spruce on biodiversity in the managed forests, with primarily focus on saproxylic insects. The research was conducted in game reserve with managed forest and intensive game breeding. Data collection took place between April and October 2016, in area of game reserve Poněšická obora, which come under the management of the Forests of the Czech Republic (*Lesy České republiky, s. p.*). As a trapping device were used passive window traps, which were placed on most common managed tree species in the area - spruce, beech and oak. Traps were placed at sites with different percentage of Spruce. The total number of beetles caught was 1235 pieces belonging to 41 families. Based on the measured data, can be declared that the highest abundance of beetles occurs at sites with zero percentage of Spruce. Also, when evaluating the input data from the family Elateridae, it has been proven that the highest number of individuals of this family was located at sites with zero percent age of Spruce. When evaluating the numbers of Coleoptera families, numbers of individuals of saproxylic species and numbers of saproxylic species from the family Elateridae, it has been proven that the highest biodiversity is at sites with spruce percentage around 30 - 50 %. The most important influence of spruce for habitat biodiversity was for rare species of beetles. Rare species were captured mainly in light old deciduous forests stands.

Key words: saproxylic beetles, Norway spruce, abundance, biodiversity, Coleoptera

1	Úvod	12
2	Cíle práce	13
3	Literární rešerše.....	14
3.1	Biodiverzita	14
3.2	Saproxyličtí organismy a jejich význam	14
3.3	Mrtvé dřevo a jeho význam v krajině.....	15
3.4	Řád Brouci – Coleoptera	16
3.5	Popis vybraných čeledí	17
3.6	Studované území – Poněšická obora	23
3.7	Pasivní nárazová kmenová past	25
3.8	Popis vybraných druhů dřevin	25
4	Metodika	28
4.1	Studované území a výběr stromů	28
4.2	Environmentální proměnné.....	30
4.3	Parametry instalovaných pastí.....	30
4.4	Instalace pastí a výběry materiálu	31
4.5	Třídění a determinace materiálu.	32
4.6	Statistické vyhodnocení.....	32
5	Výsledky	33
5.1	Počty odchycených bezobratlých.....	33
5.2	Počty odchycených brouků (Coleoptera)	34
5.3	Počty odchycených kovaříků	37
5.4	Stanovení prahové hodnoty zastoupení smrku na základě abundance brouků	41
5.5	Stanovení prahové hodnoty zastoupení smrku na základě rozboru čeledi Elateridae	42
5.6	Výskyt vzácných saproxylických druhů.....	44
6	Diskuze.	45
6.1	Pasivní nárazová kmenová past.	45
6.2	Fixační tekutina.	46
6.3	Druhy kovaříků (Elateridae)	46

6.4	Výskyt saproxylických druhů Elateridae	49
6.5	Ohrožené druhy	50
7	Závěr.....	52
8	Doporučení pro praxi.....	53
9	Seznam použité literatury.....	54
10	Tabulkové a mapové přílohy	58
11	Foto - přílohy	66

Seznam příloh

Tabulkové a mapové přílohy – **str. 58 - 65**

Foto - přílohy – **str. 66 - 74**

Seznam tabulek

Tab. č. 1: Přesné počty odchycených brouků na jednotlivých stromech v Poněšické oboře **str. 36**

Tab. č. 2: Počty odchycených jedinců podle jednotlivých čeledí a podčeledí na past za sezónu 2016 **str. 62**

Tab. č. 3: Počty odchycených jedinců z čeledi (Elateridae) na past za sezónu 2016 **str. 63**

Tab. č. 4: Vývojové typy a trofické typy larev u každého odchyceného druhu kovaříka **str. 64**

Seznam obrázků

Obr. č. 1: Mapa s vyznačenou hranicí Poněšické obory a Staré Obory **str. 24**

Obr. č. 2: Mapa s rozmístěním jednotlivým pastí (stromů) a s hranicemi faunistických čtverců **str. 29**

Obr. č. 3: Nárazová pasivní kmenová past č. 1 v Poněšické oboře umístěna ve smrkové monokultuře. Stanoviště chudé na mrtvou dřevní hmotu **str. 30**

Obr. č. 4: Pasivní nárazová kmenová past **str. 31**

Obr. č. 5: Doložené nálezy druhu *Eucnemis capucina* na území České republiky **str. 58**

Obr. č. 6: Mapa s doloženými nálezy druhu *Athous zebei* na území našeho státu **str. 58**

Obr. č. 7: Mapa s doloženými nálezy druhu *Ampedus sanguinolentus* na území ČR **str. 59**

Obr. č. 8: Mapa s doloženými nálezy druhu *Ampedus elongatulus* na území ČR **str. 59**

Obr. č. 9: Mapa s doloženými nálezy druhu *Ampedus nigerrimus* na území ČR **str. 60**

Obr. č. 10: Mapa s doloženými nálezy druhu *Melanotus villosus* na území ČR **str. 60**

Obr. č. 11: Mapa s doloženými nálezy druhu *Gnorimus variabilis* na území ČR **str. 61**

Obr. č. 12: Podle (Nieto & Alexander 2010), hlavní výskyt endemických vzácných saproxylických druhů brouků se nachází na území České republiky, Slovenské republiky a Rakouska **str. 61**

Obr. č. 13: Past číslo 1 **str. 66**

Obr. č. 14: Past číslo 2 **str. 66**

Obr. č. 15: Past číslo 3 **str. 67**

Obr. č. 16: Past číslo 4 **str. 67**

Obr. č. 17: Past číslo 5 **str. 68**

Obr. č. 18: Past číslo 6 **str. 68**

Obr. č. 19: Past číslo 7 **str. 69**

Obr. č. 20: Past číslo 8 **str. 69**

Obr. č. 21: Past číslo 9 **str. 70**

Obr. č. 22: Past číslo 10 **str. 70**

Obr. č. 23: Past číslo 11 **str. 71**

Obr. č. 24: Past číslo 12 **str. 72**

Obr. č. 25: Past číslo 13 **str. 72**

Obr. č. 26: Past číslo 14 **str. 73**

Obr. č. 27: Past číslo 15 **str. 74**

Seznam grafů

Graf č. 1: Celková abundance bezobratlých za sledované období podle druhů dřevin/pastí **str. 33**

Graf č. 2: Průměrné počty odchytených bezobratlých na past/dřevinu na studované období v lokalitě Poněšická obora **str. 34**

Graf č. 3: Celkové počty odchytených brouků (Coleoptera) za sledované období v lokalitě Poněšická obora **str. 34**

Graf č. 4: Celkové počty odchytených čeledí řádu (Coleoptera) za sledované období v lokalitě Poněšická obora **str. 35**

Graf č. 5: Letová aktivita řádu brouků (Coleoptera) za sledované období 2016 **str. 35**

Graf č. 6: Graf s počty jednotlivých čeledí odchytených za sledované období v Poněšické oboře **str. 36**

Graf č. 7: Počet odchytených jedinců kovaříku (Elateridae) na jednotlivých stromech ve sledové lokalitě **str. 37**

Graf č. 8: Počet odchytených druhů kovaříků (Elateridae) na jednotlivých stromech ve sledové lokalitě **str. 38**

Graf č. 9: Počet jedinců druhů vedených v červeném seznamu v závislosti na celkovém počtu odchytených jedinců **str. 39**

Graf č. 10: Celkový počet odchytených saproxylických jedinců a druhů kovaříků na past za sledované období 2016 **str. 39**

Graf č. 11: Celkový počet jedinců v saproxylických druzích čeledi Elateridae za sledované období 2016 **str. 40**

Graf č. 12: Letová aktivita čeledi kovaříkovití (Elateridae) **str. 40**

Graf č. 13: Mění se abundance brouků na základě zastoupení smrku v porostu **str. 41**

Graf č. 14: Počet odchytených čeledí brouků na základě zastoupení smrku v porostu **str. 41**

Graf č. 15: Počet odchytených jedinců z čeledi Elateridae v závislosti na zastoupení smrku **str. 42**

Graf č. 16: Počet odchytených druhů z čeledi Elateridae v závislosti na zastoupení smrku **str. 43**

Graf č. 17: Počet odchytených saproxylických jedinců z čeledi Elateridae v závislosti na zastoupení smrku **str. 43**

Graf č. 18: Počet odchytených saproxylických druhů z čeledi Elateridae v závislosti na zastoupení smrku **str. 44**

1 Úvod

Saproxyličtí brouci jsou hlavní indikační skupinou pro lesní prostředí. Tato skupina bývá velmi často hodnocena jako indikátor lesního prostředí (Zumr & Karas 1981, Speight 1989, Horák 2008, Synek 2013, Bače & Svoboda 2015). Saproxyličtí brouci hrají velmi důležitou roli v dekompozičním procesu v lesním prostředí (Schlaghamerský 2008, Nieto & Alexander 2010, Horák 2016). Mnohé druhy jsou i dnes hojně rozšířené, ale jejich populace se výrazně ztenčila (Nieto & Alexander 2010). Jako hlavní hrozba je ztráta jejich přirozeného stanoviště (Horák 2008, Nieto & Alexander 2010). Tvorba monokultur a intenzivní těžební zásahy bez ponechání mrtvého dřeva v krajině snižuje stanovištní biodiverzitu (Zumr & Karas 1981, Čížek 2008, Horák 2012, Synek 2013, Bače & Svoboda 2015). Mrtvé dřevo hraje v přírodních procesech důležitou roli a je na něj vázáno mnoho ohrožených saproxylických druhů (Horák 2008, Bače & Svoboda 2015). V současné době je v celoevropském červeném seznamu 6000 druhů saproxylických druhů živočichů. Z toho je celých 1400 druhů brouků (Nieto & Alexander 2010). V dnešní době je evidováno celkem 11 % saproxylických druhů brouků celoevropsky ohrožených a u 14 % druhů je pozorován výrazný pokles jejich počtů (Nieto & Alexander 2010). Většina evropsky ohrožených druhů jsou endemity a zasluhují si dostatečnou ochranu. Z tohoto důvodu jsou v posledních letech vyhledávanou skupinou brouků pro výzkum (Speight 1989, Økland 1996, Djupström 2010, Milberg et al. 2014). Mezi tuzemskými entomology najdeme řadu výzkumů např. Horák (2008, 2012, 2016), Schlaghamerský (2000, 2008), Maňák (2007), Zahradník (2008), Chobot (2008), Bureš (2010), ale i tak zůstávají saproxyličtí brouci málo prozkoumání a je zapotřebí dalších výzkumů.

2 Cíle práce

1. Vypracovat literární rešerši na zvolené téma.
2. Stanovit pro modelové území prahovou hodnotu zastoupení smrku na základě abundance brouků.
3. Stanovit pro modelové území prahovou hodnotu zastoupení smrku na rozboru vybraných čeledí brouků.
4. Vyhodnotit zastoupení vzácných saproxylických druhů brouků.

3 Literární rešerše

3.1 Biodiverzita

Lesní ekosystémy jsou hlavními nositeli biodiverzity na celém světě (Horák 2008, Bače & Svoboda 2015). Hlavními částmi tvořící biodiverzitu v lese jsou bohatě strukturované porosty druhově i prostorově a ponechání dostatečného množství mrtvého dřeva (Horák 2008, Bače & Svoboda 2015). Nelze říci, že všechny lesy jsou stejné a nesou stejný počet druhů a tím i stejnou lesní biodiverzitu (Horák 2008). Jedna z hlavních skupin saproxylických živočichů jsou brouci. Často je tato skupina posuzována jako indikátor zchovalosti lesního prostředí (Zumr & Karas 1981, Speight 1989, Horák 2008, Synek 2013, Bače & Svoboda 2015). Výzkumy, které se zabývají saproxylickými druhy brouků, nám pomohou zjistit jak je tamní lesní prostředí zchovalé a výši tamní biodiverzity (Horák 2008).

3.2 Saproxyličtí organismy a jejich význam

Druhy organismů vázané na mrtvé dřevo, přesněji jsou to druhy vázané v některém stadiu svého života na mrtvé dřevo a také na jakýkoliv jiný organismus, který je na mrtvé dřevo vázaný, např. brouci vyvíjející se v plodnicích dřevokazných hub - mykofágové (Bače & Svoboda 2015, Horák 2016). Jedná se o mikroorganismy, houby a bezobratlé. Bezobratlí jsou nezastupitelnou složkou při rozkladném procesu dřeva. Jejich zástupce tvoří především hmyz (Stokland et al. 2004). Po vniknutí do dřeva se dřevo zpřístupňuje pro další dekompozitory, jako jsou houby a plísňe (Schlaghamerský 2000, Horák 2016). Nejvýznamnější skupinu saproxylického hmyzu tvoří brouci (Coleoptera) (Schlaghamerský, 2000, Bače & Svoboda 2015, Horák 2016). Saproxyličtí brouci jsou dnes velmi vyhledávanou skupinou pro studium lesních ekosystémů, nejvíce za posledních 20 let (Horák 2012, Synek 2013, Bače & Svoboda 2015). Saproxyličtí brouci jsou vázáni na mrtvé tlející dřevo a tak jsou vázáni na dlouhověká lesní společenstva (Horák 2012). Staré stromy v těchto místech představují důležitý biotop pro řadu vzácných druhů (Bače & Svoboda 2015). V dnešní době známe kolem 1300 druhů saproxylických brouků z většiny ohrožených a chráněných (Horák, 2008). Je to způsobeno především změnou lesního hospodaření. Vytvářením monokultur a

odstraňováním mrtvého dřeva z porostů. Tvorba monokultur výrazně snižuje stanovištní biodiverzitu saproxylických druhů (Čížek 2008, Horák 2012, Synek 2013, Bače & Svoboda 2015). Těžištěm výskytu vzácných endemických saproxylických druhů brouků je střední Evropa, viz obr. č. 12.

3.3 Mrtvé dřevo a jeho význam v krajině

Mrtvé dřevo je nedílnou součástí přírodních lesů a je považováno za důležitý aspekt lesní biodiverzity, tvořící klíčové životní prostředí pro velké množství druhů (Horák 2008, 2012, Synek 2013, Bače & Svoboda 2015). Odhaduje se, že 30 až 50 % všech lesních organismů je vázáno na mrtvé dřevo (Bobiec et al. 2005). Mrtvé dřevo je odumřelá část živých stromů, jako jsou větve, dutiny kmenů, stojící mrtvé stromy, pahýly, pařezy, celé ležící kmeny, ležící silné a slabé větve, ale i ležící kusy rozmělněného dřeva (Bače & Svoboda 2015). V dnešní krajině můžeme najít větší množství mrtvého dřeva zpravidla jen v několika rezervacích. Ve volné krajině takřka chybí. Naproti tomu je dostatek v hospodářských lesích stojícího mrtvého dřeva např. po napadení lýkožrouta smrkového (*Ips typographus* Linnaeus, 1758) nebo dřevokazných hub např. kořenovníku vrstevnatého (*Heterobasidion annosum* (Fr, Bref. 1888)). Pokud tato dřevní hmota není odstraněna a zpracována, tak se vytvoří nový biotop pro řadu saproxylických organismů, kteří ji dokážou zpracovat do poslední třísky (Horák 2012). Stojící dřevo hostí celkově více saproxylických druhů oproti ležícímu (Bače & Svoboda 2015). Zvyšující se počet kriticky ohrožených druhů roste s množstvím mrtvého dřeva (Bače & Svoboda 2015). Problém nastává v lesích hospodářských, kdy spadlá dřevní hmota překáží ochranné, těžební a pěstební činnosti, zejména v ochranné činnosti z obavy o namnožení nebezpečného druhu na umírajícím nebo mrtvém dřevě (Bobiec et al. 2005, Bače & Svoboda 2015), proto bývá zpravidla rychle odklizen (Horák 2012, Bače & Svoboda 2015). Fáze rozkladu mrtvého dřeva lze rozdělit do tří fází - iniciální, mediální a terminální (Horák 2012). Do iniciální fáze patří stromy odumírající nebo čerstvě odumřelé, kdy pro tuto fázi jsou typické čeledi Curculionidae a podčeď Curculionidae: Scolytinae. Mediální fáze je brouky nejvyhledávanější. Hlavním důvodem bývá prostor mezi borkou a jádrem dřeva, kde vznikají dutiny. V dutinách dochází k akumulaci mrtvého dřeva. V těchto místech je

pozorována největší rozmanitost saproxylických organismů (Alexander 2008, Horák 2012). K poslední fázi tzv. terminální dochází, pokud fauna mrtvého dřeva se téměř neliší od půdní fauny (Horák 2012).

3.4 Řád Brouci – Coleoptera

Tento řád je rozšířen po celé Zemi kromě Antarktidy. V celosvětových počtech se řadí mezi druhově nejbohatší skupinu hmyzu. Systémově se rozděluje na podřády draví (Adephaga), všežraví (Polyphaga) a dnes i řasozřaví (Myxophaga). Podřád (Adephaga) zahrnuje jedinou nadčeleď (Caraboidea) s 10 čeleděmi. Do podřádu (Polyphaga) patří 19 nadčeledí. Celkový počet brouků se odhaduje na 350 000 druhů (Zahradník 2004, Hůrka 2005). Na území České republiky byli řazeni jako nejpočetnější skupina hmyzu. Nové výzkumy ukázaly, že počet blanokřídlých (Hymenoptera) je asi 7500 druhů a dvoukřídlých (Diptera) je téměř 8000 druhů (Zahradník 2004). Tyto počty převyšují řád brouků (Coleoptera) a přesunul je na třetí místo v početnosti druhů na území našeho státu. Velikost brouků se pohybuje od nejmenších 0,6 - 2 mm u hmatavcovitých (Staphylinidae: Pselaphinae), pírníkovitých (Ptiliidae), jako největší je samec roháče obecného (*Lucanus cervus* Linnaeus, 1758), který dosahuje délky kolem 75 mm (Zahradník 2004). Tělní pokryv brouků je velmi pevný a zpravidla silně sklerotizovaný, to jim umožňuje obývat suchá nehostinná místa. Tělo brouka lze rozdělit na tři díly hlavu, hrud' a zadeček. Zadeček tvoří největší část těla brouka a je většinou krytý krovkami (elytrae). Schopnost letu je pro tento řád typická, kdy tato schopnost jim umožnila osídlit celou Zemi vyjma Antarktidy (Hůrka 2005). Brouci mají velmi rozmanitý způsob vývoje a života, přesto se představují jako velmi jednoduchý řád. Dokážou osídlit všechny typy biotopů od stojatých vod až po horská stanoviště. Typická čeleď pro vodní prostředí je Dytiscidae, kteří se dokázali adaptovat pomocí proudnicového těla, končetinami uzpůsobenými k plavání a technice dýchání (Hůrka 2005). Největší počet druhů obývá teplé nížiny (Zahradník 2004). V lesní biocenóze se s brouky setkáváme velmi často. V půdním edafonu se nacházejí, ale ne ve velkých počtech. Větší podíl druhů se nachází v korunách stromů, pod kůrou a dřevě stromů živých nebo odumřelých (Pfeffer 1954, Hůrka 2005). Po vylíhnutí imago už neroste, jako jediné vývojové stadium, které roste, je larva, neplatí pouze pro brouky (Zahradník

2004). Rozdělují se na několik velkých skupin. Řád Coleoptera se dělí podle druhu přijímané potravy. Na býložravé (fytofágní), kteří se živí různými částmi rostlin. Do kategorie býložravých se řadí i druhy (saprofágní). Jejich potrava se skládá z tlejících částí rostlin. Druhou skupinou jsou draví (carnivora), ti jsou odkázáni na části těl hmyzu, který pronásledují a loví, nebo vyhledávají mrtvé z části už rozložené (nekrofágové) (Zahradník 2004, Hůrka 2005).

3.5 Popis vybraných čeledí

Na území našeho státu je evidováno celkem 114 čeledí z řádu brouků (Coleoptera) (Jelínek 1993). Nejvýznamnější čeledě v lese podle Pfeffra (1954) jsou střevlíkovití (Carabidae), drabčíkovití (Staphylinidae), vodomilovití (Hydrophilidae), kovaříkovití (Elateridae), maločlencovití (Cryptophagidae), vrubounovití (Scarabaeidae), nosatcovití (Curculionidae), podčeleď kůrovcovití (Curculionidae: Scolytinae). Nejběžněji chytané čeledě jsou (Staphylinidae, Elateridae, Curculionidae, Tenebrionidae) (Synek 2013). Vybrané čeledě jsou úzce spjaty s lesním prostředím, a proto byly zařazeny pro jednotlivé popisy. Systematické řazení je převzato z (Pfeffer 1954). Jednotlivé zařazení do stupňů ochrany bylo převzato z Červeného seznamu ohrožených druhů České republiky - Bezobratlí (Farkač et al. 2005), dále pouze červený seznam.

Čeleď střevlíkovití – Carabidae

Brouci s protáhlým tělem a dlouhými končetinami. Velké druhy střevlíků nejsou schopny letu. Celé tělo je chitinizováno. Larvy jsou velmi pohyblivé, dravé a většinou tmavé. Imaga se živí měkkými částmi hmyzu všech věkových stádií. Vyhledávají také plže, červy, ale nepohrdnou ani zdechlorinou. Rychlonozí brouci většinou vedou skrytý způsob života, kde pronásledují kořist zpravidla pod kameny a pod kůrou. Velmi málo vylézají na povrch za svitu slunce (Pfeffer 1954, Amann 1995). Střevlíci jsou draví, ale několik málo druhů žije jako býložravci. Draví střevlíci jsou zpravidla velmi užiteční. Podle způsobu života lze rozlišovat druhy, které žijí jako součást edafonu, kdy mezi tyto druhy je nejtypičtější (*Molops elatus* Fabricius, 1801). Mnoho druhů nalezneme v mrtvém dřevě např. (*Carabus auronitens* Fabricius, 1792), (*Carabus intricatus* Linnaeus, 1761) druhy podkorní jsou zástupci rodu (*Dromius*) druhy býložravé a druhy, které pronásledují svojí kořist v korunách stromů, jsou pro lesnictví velmi užiteční

(*Calosoma sycophanta* Linnaeus, 1758, *Calosoma inquisitor* Linnaeus, 1758) (Pfeffer 1954). Na našem území je dnes pozorováno a evidováno celkem 518 druhů a poddruhů (Veselý et al. 2005), z nichž velký počet se řadí mezi lesní druhy. Z celkového počtu druhů je do červeného seznamu ohrožených zařazeno 174 druhů a poddruhů. Z toho je vymizelých 21 druhů, druhů kriticky ohrožených 24, druhů ohrožených 21, druhů zranitelných 84 a druhů téměř ohrožených 24 (Veselý et al. 2005).

Čeľad' drabčikovité – Staphylinidae

Velikost našich zástupců je v rozpětí 0,5 – 34 mm. Většinou jde o velmi malé, štíhlé brouky. Mají velmi malé krovky, které nekryjí celou část zadečku, pod nimi leží blanitá křídla. Jejich larvy jsou nápadně podobné imagům (Pfeffer 1954). Larvy jsou saprofágní, dravé a v malé míře i býložravé. Čeľad' je velmi početná. Se 1406 druhy je nejpočetnější čeledí na našem území (Boháč et al. 2005), která se zařazuje do 8 podčeledí. Z tohoto počtu druhů vyskytujících se na našem území bylo 129 druhů zařazeno mezi kriticky ohrožené, 227 druhů mezi ohrožené a 204 druhů mezi zranitelné (Boháč et al. 2005). V lesním prostředí tvoří důležitou složku edafonu, kde se živí rozkládajícími zbytky rostlin, plísněmi, houbami a drobnými živočichy (Pfeffer 1954, Hůrka 2005). Mezi druhy, které pronásledují svojí kořist pod kůrou stromů, často loví v chodbách kůrovců, jsou z podčeledě (Oxytelinae) (Pfeffer 1954, Amann 1995). Řada drabčků žije jako býložravci v květech různých druhů rostlin, hlavně rod (*Anthobium*). Nelze zapomenout i na ty druhy, kteří žijí v norách savců a hnízdech ptáků (Pfeffer 1954, Hůrka 2005). Drabčci jsou důležitým bioindikátorem změn v přírodě, mimo jiné i změn zaviněných člověkem.

Čeľad' Throscidae

Brouci do velikosti 3,5 mm. Největší šíře dosahují v úrovni ramen. Mají podobnou vlastnost jako kovaříkovité. Síla vyvrstvení z polohy na zádech je však velmi slabá (Hůrka 2005). Nejvíce se dospělci vyskytují v zastíněných a vlhkých místech lesů. Imaga přezimují v suchých místech v lesní hrabance, na kmenech a ve ztrouchnivělém dřevě (Hůrka 2005, Mertlík & Leseigneur 2007). Jejich larvy žijí v kořenovém systému lesních dřevin a požírají mykorrhizní houby na slabých kořincích (Hůrka 2005, Mertlík & Leseigneur 2007). Tato čeľad' zahrnuje celkem 150 druhů. Na našem území se nachází

11 druhů (Mertlík & Leseigneur 2007). Nejhojnější a široce rozšířený je druh *Trixagus dermestoides* (Linnaeus, 1766) (Hůrka 2005).

Čeled' kovaříkovití - Elateridae

Brouci jsou podlouhlí, zploštělí. Tykadla mají pilovitá nebo hřebenitá. Pro kovaříky je typická vlastnost vymrštění se z polohy naznak do výše. Vymrštění způsobuje prohnutí a narovnání předohrudi (Pfeffer 1954, Hůrka 2005). U většiny druhů kovaříků známe velmi dlouhý vývojový cyklus, trvá 3-4 roky a to v závislosti na druhu i dostatku potravy (Pfeffer 1954, Laibner 2000, Hůrka 2005). Kovaříky rozdělujeme na dvě skupiny, podle druhu přijímané potravy imag i larev na býložravé a dravé. Larvy dravých kovaříků, které pronásledují v chodbách tesaříků nebo jiného hmyzu svoji kořist, jsou v lesnictví užiteční. Zpravidla se velmi rychle pohybují. Většina kovaříků na území České republiky je vázaná na lesní a lesostepní stanoviště (Laibner 2000). Imaga mají hlavní letovou aktivitou v období května až července. Velmi čilí jsou za teplých slunečných dní, zřídka kdy mají noční aktivitu (Laibner 2000). Kovaříkovití jsou k člověku indiferentní. Najdeme i několik druhů, kteří jsou užiteční v lesnictví. Larvy těchto druhů se živí zemními larvami jiného hmyzu a mohou to být i larvy ploskohřbetky smrkové (*Cephalcia abietis* Linnaeus, 1758) a jsou to (*Athous zebei* Bach, 1854), (*Athous subfuscus* O. F. Müller, 1767), (*Dalopius marginatus* Linnaeus, 1758) (Laibner 2000). Avšak pro nízkou spotřebu této potravy je význam těchto druhů minimální (Laibner 2000). Druhy (*Dalopius marginatus*, *Athous subfuscus*) jsou u nás nejhojnější (Pfeffer 1954). Mezi druhy vázané na mrtvé listnaté dřevo patří především (*Ampedus quadrisignatus* Gyllenhal, 1817), (*Ampedus nigerrimus* Lacordaire, 1835), (*Procræus tibialis* Lacordaire, 1835), (*Limoniscus violaceus* Müller, 1821) nebo druhy, které se vyvíjí i ve dřevě jehličnanů (*Ampedus sanguinolentus* Schrank, 1776), (*Ampedus nigrinus* Herbst, 1784), (*Denticollis linearis* Linnaeus, 1758) (Pfeffer 1954). Na našem území se nacházejí i druhy škodlivé, jak v zemědělství, tak i v lesnictví. Některé druhy můžou významně ovlivnit výnosy z těchto ploch (Laibner 2000). Jedná se zejména o druhy z rodu (*Agriotes*). V dnešní době je v České republice známo a evidováno celkem 158 druhů kovaříků (Laibner 2000). Čtyři druhy jsou zařazeny do kategorie pro území ČR vymizelé, kriticky ohrožených druhů je 33, ohrožených druhů je 30, druhů zranitelných je 25 a 15 druhů je téměř ohrožených. Celkem je do uvedených kategorií

zařazeno 107 druhů kovaříků, což představuje 68 % z celkového počtu 158 druhů známých na území našeho státu (Vávra 2005).

Čeled' červotočovití – Anobiidae

Velikost brouků se pohybuje od 1,5 – 9 mm, většinou bývají velice drobní kolem 2 mm. Hlavní rozpoznávací znak této čeledě jsou dlouhá tykadla nitovitá, pilovitá nebo hřebenitá (Pfeffer 1954). Červotoči se zejména vyvíjejí v suchém odumřelém dřevě, v němž žijí larvy, které svým žírem mění strukturu dřeva na prášek – červotočovinu (Pfeffer 1954, Hůrka 2005). V lesnictví se této čeledi nevěnuje pozornost. Škody může napáchat ve dřevě suchém, opracovaném jako např. v krovech. Samičky kladou další pokolení v místech, kde se předchozí generace vylíhla a tak pozvolna dřevo ztrácí svoji pevnost (Pfeffer 1954, Amann 1995). Může dojít až ke zhroucení staveb. Malé množství druhů červotočů se vyvíjí i na plodnicích hub, na stoncích bylin, ale i na potravinách či tabáku (Pfeffer 1954, Hůrka 2005). Jsou řazeny do několika skupin podle jejich způsobu života. Celkem je na našem území evidováno 102 druhů červotočů. Z tohoto počtu je 1 druh vymizelý, 7 ohrožených druhů a 3 téměř ohrožené druhy (Zahradník 2005).

Čeled' potemníkovití – Tenebrionidae

Poměrně rozsáhlá čeled' brouků, jejichž zástupci mají velmi různorodě vytvářené tělo, jak ve velikosti i barvě. Známe velmi malé formy jako (*Pentaphyllus testaceus* Hellwig, 1792), který žije ve ztrouchnivělém dřevě a dorůstá do 1,5 - 2 mm. Naopak velké druhy, jako jsou smrtníci z rodu (*Blaps*), kteří žijí ve sklepech, mohou mít až 3 cm (Pfeffer 1954, Hůrka 2005). Jejich larvy se nápadně podobají larvám kovaříků – drátovcům. V lesním prostředí se potemníci vyvíjejí zejména ve ztrouchnivělém dřevě a jen několik málo druhů žije v plodnicích stromových chorošů (Pfeffer 1954, Hůrka 2005). Některé druhy se živí na koříncích bylin nebo stromů, kde mohou napáchat škody, nejtypičtější je (*Opatrum sabulosum* Linnaeus, 1761). Mnoho druhů potemníků nalezneme v mrtvém dřevě. Mezi nejhojnější druhy vázané na mrtvé dřevo jsou (*Helops quisquilius* Linnaeus, 1761), (*Helops lanipes* Linnaeus, 1771) (Pfeffer 1954). Potemníci obývají hlavně kraje teplé a suché, kde patří mezi pravé obyvatele pouští a polopouští (Pfeffer 1954, Hůrka 2005). Na území České republiky je dnes známo a evidováno celkem 92 druhů z čeledi Tenebrionidae, rozdělené do 4 podčeledí (Novák

2005). V červeném seznamu ohrožených druhů je zařazeno 48 druhů. Z toho pro území ČR je vymizelých 8 druhů, kriticky ohrožených je 12 druhů, ohrožených je 8 druhů, zranitelných je 6 druhů a téměř ohrožených 7 druhů (Novák 2005).

Čeľad' tesařikovití – Cerambycidae

Brouci podlouhlí, ploší. Jsou vyzbrojeni silnými čelistmi a velice dlouhými tykadly, u některých druhů můžou značně přesahovat délku vlastního těla např. rod (*Acanthocinus*). Končetiny mají zpravidla velmi silné a dlouhé. Velikostně a barevně jsou tesařici velmi proměnliví. Nejmenší druh měří 3-5 mm (*Tetrops praeusta* Linnaeus, 1758), největší dosahuje délky 50 mm - tesařik obrovský (*Cerambyx cerdo* Linnaeus, 1758) (Pfeffer 1954). Barvená škála je od jednobarevně černých (*Cerambyx scopoli* Füssly, 1775) až po pestře zbarvené druhy jako (*Rosalia alpina* Linnaeus, 1758), druhy rodu (*Plagionotus*) napodobují barvou vosy. Bílé zbarvené, protáhlé, nápadně článkované larvy tesařiků jsou býložravé a živící se v lýku nebo dřevě stromů (Pfeffer 1954, Hůrka 2005). Čas, který tesařici potřebují na svůj vývoj je také značně rozdílný. Nejčastěji jsou pokolení 2-4leté, jsou i výjimky např. (*Hylotrupes bajulus* Linnaeus, 1758), který žije ve dřevě až 7–8 let. (Pfeffer 1954). Na území České republiky se eviduje celkem 209 druhů (Rejzek 2005). Z toho počtu je celých 63 druhů zařazeno do červené knihy, na našem území je vymizelých 9 druhů, kriticky ohrožených 14 druhů, ohrožených 17 druhů, zranitelných 6 druhů a téměř ohrožených je 17 druhů (Rejzek 2005).

Čeľad' nosatcovití – Curculionidae

Jde o brouky malé až střední velikosti, kteří jsou silně chitinizovaní. Největší u nás žijící druh je s 21 mm délkou (*Liparus glabrirostris* Küster, 1849). Pro tuto čeľad' je typické prodloužení přední části hlavy v nosec, na jeho konci se nachází ústní ústrojí (Pfeffer 1954, Hůrka 2005). Na území České republiky je známo 916 druhů (Benedikt & Strejček 2005) řazeno do 7 podčeledí. U každého rodu se vyvinul tvarově odlišný nosec. Nosec bývá poměrně dlouhý a tenký (*Balaninus*), dlouhý, silný ke konci nerozšiřující (*Hylobius*), středně dlouhý a lalokovitě rozšířený (*Otiorrhynchus*), silný a krátký (*Sitona*), nebo krátký a slabý (*Rhyncolus*) a tito se velmi podobají kůrovcům (Curculionidae: Scolytinae) (Pfeffer 1954). Nosatcovití jsou převážně fytofágní (Hůrka

2005). U většiny druhů není známá jejich specializace na určité druhy rostlin. Opačný příklad jsou smoláci (*Pissodes*), ti jsou přísně vázaní na vybraný druh rostliny (monofágní) a netolerují ani příbuzné rostliny (Pfeffer 1954). Druhy rodu (*Rhyncolus* a *Eremotes*) potřebují k vývoji dřevo odumírajících stromů (Pfeffer 1954). Mezi nosatce patří i několik lesnický významných škůdců (smoláci – *Pissodes*, klikoroh – *Hylobius*). Imaga se zdržují na rostlinách, kde prodělali vývoj jako larvy (Pfeffer 1954). Pro území České republiky červený seznam uvádí, jako vymizelých 40 druhů, kriticky ohrožených 30 druhů, ohrožených 37 druhů, zranitelných 100 druhů, téměř ohrožených 198 druhů (Benedikt & Strejček 2005).

Curculionidae: Scolytinae (Kůrovci)

Velmi drobní brouci s oválným tělem. Tykadla mají paličkovitá. Končetiny jsou velmi malé. Povrch těla je lysý (*Xyleborus*), jemně chloupkatý (*Hylastes*), hustě chloupkatý (*Ips*), šupinkami krytý (*Polygraphus*). Velikost brouků je od nejmenšího 1 mm dlouhého (*Crypturgus pusillus* Gyllenhal, 1813) až po největšího 9 mm velkého (*Dendroctonus micans* Kugelann, 1794) (Pfeffer 1954). Pohlavní dimorfismus je pouhým okem nerozeznatelný. Beznohé larvy jsou půlkruhovitě zatočené, v přední části poměrně hodně ztloustlé. Kůrovci se živí na nejrůznějších částech rostlin. Pod kůrou kořenů žijící (*Hylastes*), pod kůrou kmenů (*Ips*), pod kůrou větví (*Pityophthorus*), ve dřevě stromů (*Xyleborus*), ve stoncích bylin (*Thamnurgus*) a v plodech (*Coccotrypes*) (Pfeffer 1954). Jejich larvy se živí lýkovou částí stromů, některé druhy konzumují i symbiotické houby (Pfeffer 1954, Amann 1995). Kůrovci jsou zpravidla přísně monofágní a podle ohrožení daného druhu dřeviny jsou i ony ohroženy (Pfeffer 1954, Amann 1995). Většina druhů je schopna se za optimálních podmínek přemnožit (Amann 1995). Naopak jsou druhy, které jsou nositeli vlastní smrti. Dobrý příklad je v bělokazi jilmovém (*Scolytus scolytus* Fabricius, 1775), který přenáší nebezpečnou chorobu grafiózu jilmů (*Ophiostoma novo-ulmi*), ta má za následek odumírání potenciálních hostitelských dřevin (*Ulmus minor* Mill, 1768 a *Ulmus glabra* Hudson, 1762). Tento fakt má za následek, že v dnešní době je (*Scolytus scolytus*) veden v červeném seznamu, ačkoli v dřívějších dobách byl veden jako nebezpečný škůdce jilmů. Podčeleď zahrnuje dnes více než 5000 druhů (Zumr 1995). V současné době evidujeme celkem 111 druhů z této čeledě. V červeném seznamu je 7 druhů vedeno jako druhy zranitelné (Knížek 2005).

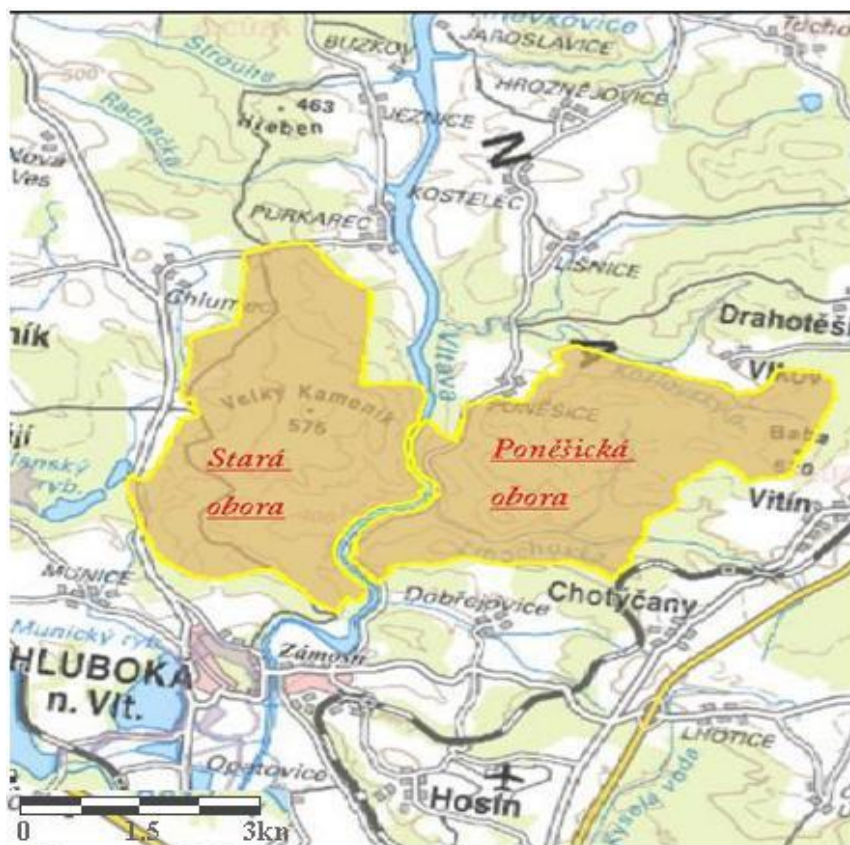
Čeď vrubounovití – Scarabaeidae

Tělo mají zpravidla vyklenuté a oválné. Nejmenší druh s velikostí 2 mm je (*Pleurophorus casus* Panzer, 1796), který se vyvíjí v suchém trusu (Pfeffer 1954). Největší je druh nosorožka kapucínka (*Oryctes nasicornis* Linnaeus, 1758), který dosahuje délky 40 mm. Většina druhů z čeledi vrubounovitých jsou zpravidla dobří letci, jsou i výjimky (*Aegialia arenaria* Fabricius, 1787), (*Lethrus apterus* Laxmann, 1770). Larvy mají typický ponravovitý tvar (Pfeffer 1954). Podle biologického způsobu vývoje můžeme rozdělit tuto čeď na druhy, které prodělávají svůj vývoj na trusu zvířat, druhy ožirající kořínky rostlin a na druhy, které ke svému vývoji potřebují mrtvé dřevo (Pfeffer 1954). Druhy koprofágní jsou lesnicky bezvýznamné, jedná se především o rod (*Aphodius*), který potřebuje trus zvířat (Pfeffer 1954). V dnešní době je mnoho druhů z rodu (*Aphodius*) vedených v červených seznamech (Král 2005). Typickými obyvateli mrtvého dřeva jsou druhy (*Oryctes nasicornis*), (*Osmoderma eremita* Motschulsky, 1845), (*Gnorimus variabilis* Linnaeus, 1758), (*Gnorimus nobilis* Linnaeus, 1758) (Pfeffer 1954). Mezi lesnické škůdce se řadí druhy velmi žravé z rodu (*Melolontha*), kteří se živí kořínky hospodářských rostlin a dokážou způsobit až kalamitní žír (Pfeffer 1954). V dnešní době evidujeme celkem 175 druhů z této čeledi (Král 2005). Z tohoto počtu je celých 108 (68 %) druhů vedených v červeném seznamu (Král 2005).

3.6 Studované území – Poněšická obora

Porosty mají z větší části dobře zachovalou přirozenou druhovou skladbu a strukturu. Tvoří jeden z nejcennějších komplexů přirozených lesních porostů Čech (Zumr & Karas 1981, Čížek et al. 2005) i přesto, že rozvoj lesního hospodaření se v posledních letech zvýšil. Část území obory zaujímá PR Libochovka. Předpoklady pro udržení populace kovařika (*Limoniscus violaceus*) v Hlubockých oborách jsou velmi pozitivní (Čížek et al. 2015). Jde o jednu z posledních cca 10 lokalit na území České republiky, kde se tento druh vyskytuje (Čížek et al. 2015). Ve Staré Oboře se nachází jedna ze dvou populací, na území našeho státu, druhu (*Ampedus quadrisignatus*), kterou objevil ve starých dubových pařezech Zumr (1979). Páchník hnědý (*Osmoderma eremita*) je v Hlubockých

oborách zastoupen lokálně, jeho výskyt zde má spíše podružný význam vzhledem k jeho zastoupení na mnoha dalších jihočeských lokalitách. Lokalita je významná pro výskyt roháče obecného (*Lucanus cervus*). Střevlíček (*Rhysodes sulcatus* Fabricius, 1787), význačný pralesní relikv, představuje pro oblast Poněšické a Staré Obory jedno z posledních středoevropských refugií (Zumr & Karas 1981, Zumr 1986). Tento druh byl poprvé objeven na našem území ve Staré Oboře Roubalem v roce 1933. Poté byl lokalizován i v Poněšické oboře (Zumr & Karas 1981, Zumr 1986). Všechny tyto druhy ukazují, že porosty v oborách si i dnes zachovávají přirozený charakter. Mimo uvedených druhů se jedná o naleziště řady dalších velmi vzácných druhů hmyzu vázaného na lesní porosty přirozené skladby tzv. pralesní relikty (Zumr & Karas 1981).



Obr. č. 1: Mapa s vyznačenou hranicí Poněšické obory a Staré Obory.

Zdroj:<http://www.nature.cz/natura2000->

[design3/web_lokality.php?cast=1804&akce=karta&id=1000122529](http://www.nature.cz/natura2000-design3/web_lokality.php?cast=1804&akce=karta&id=1000122529) 12. 2. 2017

3.7 Pasivní nárazová kmenová past

Nárazové pasti se stávají velmi používanou metodou pro odchyt saproxylických brouků (Schlaghamerský 2008). Tyto pasti se liší tím, že se uchycují přímo na kmen stromu. Takto umístěná past by měla zachycovat i faunu přímo vázanou na dřevo (Økland 1996). Oproti jiným typům pastí zachycují větší množství druhů bezobratlých. Jedná se o metodu neinvazivní, nedochází k ničení stanoviště např. loupání kůry (Schlaghamerský 2008). Past je umístěná na kmeni ve výšce 1,3 m (výčetní výška), která zachycuje zejména druhy létavé. Málo vypovídají o životě v půdě a v korunách stromů, ale i přesto zaznamenávají lepší výsledky než jiné druhy pastí (Økland 1996, Schlaghamerský 2008). Jako konzervační tekutiny se používají nasycený roztok soli nebo slabý roztok formaldehydu (2,5 %). Solný roztok hůře konzervuje a krystalizuje na povrchu exemplářů (Schlaghamerský 2008). S tím je spojena horší preparační a determinační schopnost zejména s malými druhy hmyzu. Rostok formaldehydu lépe konzervuje, ale dochází ke ztvrdnutí exemplářů. Nejde vyloučit také možnost odpuzování nebo přitahování některých druhů hmyzu tímto roztokem (Schlaghamerský 2008).

3.8 Popis vybraných druhů dřevin

Zelená zpráva z roku 2015 udává, že nejběžnější hospodářské dřeviny jsou smrk ztepilý (*Picea abies* Linné, 1881), borovice lesní (*Pinus sylvestris* Linné, 1753), duby (*Quercus* sp.) a buk lesní (*Fagus sylvatica* Linné, 1753). V oboře převažuje soubor lesních typů 4S – svěží bučina. Na tomto stanovišti je přirozená skladba složena převážně z buku, ale smrk se v tomto typu vůbec nevyskytoval (Plíva 2000). Cílová skladba tohoto souboru lesních typů je složena z převážně ze smrku (Plíva 2000).

Smrk Ztepilý – *Picea abies*

Rod **Smrk** – *Picea*. Tento rod zahrnuje téměř 40 druhů, které se dělí na dvě sekce. Sekce *Eupicea* - má jehlice výrazně podobné kosočtverečnému tvaru. V ČR rostoucí (*Picea abies*, *Picea pungens*, *Picea glauca*).

Sekce *Omorica* - jsou jejich jehlice na průřezu ploché (*Picea omorica*, *Picea sitchensis*)

Naše původní dřevina, pravidelného vzrůstu a přeslenitého větvení. Kořenový systém je plošný. Smrk je velmi rozšířenou dřevinou, která zabírá téměř celou Evropu. Přirozené porosty se nacházejí pouze v horských stanovištích. Jeho výškové ekologické optimum je kolem 1000 m. n. m. V nižších stanovištích roste ve smíšených porostech společně s jedlí a bukem. Jako u většiny dřevin lze i u smrku vylížit mnoho ekotypů, genotypů atd. Smrk jako rostlina polostinná, vytváří svoje charakteristické mikroklima. Velmi malá přístupnost dešťové vody k půdě a s poměrně vysokou vzdušnou vlhkostí (80-90 %), pod souvislým smrkovým porostem dochází k malému pohybu vzduchu a tím i menší cirkulaci vody. Všechny tyto okolnosti vedou k pomalému rozkladu opadu, navíc smrk jako dřevina má velmi kyselý opad, přičemž dochází k okyselování půd. Na vlhkost v půdě a na poměr kyslíku v půdě je velmi citlivý, nicméně na geologický podklad nemá smrk vyhraněné nároky. Kořenový systém není členitý, spíše vytváří plošný, který zasahuje do malých hloubek. Smrk je velmi přizpůsobivý a zároveň jeho vysoká užitkovost vedla k tomu, že je naší nejdůležitější hospodářskou dřevinou. Dříve se smrk vysazoval všude tam, kde ho lidé chtěli. Kyselý opad, který má smrk půdu nezlepšuje a objevují se půdní typy podzoly. V nižších polohách je to nechtěný jev, který naznačuje znehodnocování kvalitních půd. Na těchto stanovištích často trpí červenou hnilobou. Maximálního věku dosahuje přibližně ve 350-450 letech. Zpravidla se jedná o vysokokmennou dřevinu, která nepojme mnoho saproxylických organismů. Saproxylické organismy vyhledávají smrk, pokud je narušen sekundárními vlivy, nebo jeho dřevo je již odumřelé. Dřevina je bělová s vyzrálým dřevem, obsahuje pryskyřičné kanálky, je měkké, velice lehce štípatelné (Kyzlík & Michálek 1963).

Duby - *Quercus* sp.

Rod: **Dub** – *Quercus*, Rod čítající asi 200 druhů, z kterých roste na území Evropy 19 druhů a na území České republiky 5 druhů. (*Quercus robur*, *Quercus petraea*, *Quercus rubra*, *Quercus pubescent*, *Quercus cerris*).

V našich polohách je dub původní a velmi cenná listnatá dřevina. Mohutný strom, který vytváří hluboko kořenící kůlový kořen a prorůstá i velmi ulehkými půdami. Výškový růst do 10 let je pomalý. Kulminace vzrůstu je kolem 25-35 let. Tloušťkový přírůst trvá nepřetržitě. Areál dubu zabírá téměř celou Evropu, dosahuje až k Uralu. Je to dřevina luhů, teplých nížin, proto je podle něho odvozen název I. LVS (dubový) a vystupuje do cca 500 m. n. m. Doubravy vytváří společenstva velmi pestrá. Dub málo zastiňuje půdu a proto v bylinném i křovinném patře najde mnoho druhů podmínky k růstu. Na nejurodnějších půdách vznikají habrové, jilmové a jasanové doubravy. Dřevina je světlomilná, vyžadující volnou korunu a malý boční zástin. Má velké nároky na živiny v půdě, na její hloubku a vlhkost. Na lužních stanovištích snáší i bleskové záplavy. Dub je znám svojí dobrou pařezovou výmladností a tvorbou tzv. vlků. Maximálního věku dosahuje až 800 let. Z tohoto důvodu, na sebe dub dokáže vázat mnoho saproxylických organismů především ve fázi, ve které dub akumuluje mrtvé dřevo ve svých útrobách. Dřevo má kruhovitě pórovité s výraznými dřeňovými paprsky s barevně odlišeným jádrem. Dřevo je velmi tvrdé a těžké s vysokým podílem tříslovin. Je velmi ceněno pro jeho technické vlastnosti (Kyzlík & Michálek 1963).

Buk lesní – *Fagus sylvatica*

Rod: **Buk**- *Fagus*

Naše původní dřevina, která byla velmi rozšířená. Pokrytí dosahovalo až 80 % území České republiky. Dnes pokrývá 8 % lesní půdy na území ČR podle Zelené zprávy 2015. Dnes spolu se smrkem a dubem je naší nejrozšířenější dřevinou. Kořenový systém má srdčitý, který vyniká svojí stabilitou proti destabilizačním vlivům. Typickým znakem pro buk je jeho hladká bělošedá kůra. Je dřevinou velmi stinnou, pomalu rostoucí. Strom dorůstá maximálních výšek 50 m. V České republice má ekologické optimum ve výškách kolem 600-800 m. n. m., avšak zabírá území od 400-1000 m. n. m. Buk s jeho

vlastnostmi a nároky, tvoří nesmíšené porosty tzv. bučiny. Buk je velice náchylný na pozdní mrazy a při náhlém oslunění na korní spálu. Na kyselých stanovištích je nejdůležitější meliorační a zpevňující dřevinou. Jeho opad je bohatý na vápník a dusík, avšak při špatných klimatických podmínkách se často tvoří surový humus. Buk dosahuje maximálního věku 250 let, v tomto věku hostí mnoho saproxylických organismů. Zdravý buk, který má hladkou borku a neakumuluje mrtvé dřevo je saproxylickými druhy neobýván. Dřevo je roztroušeně pórovité, bělové, tvrdé a těžké s tvorbou typického nepravého jádra v zóně vyvrátého dřeva (Kyzlík & Michálek 1963).

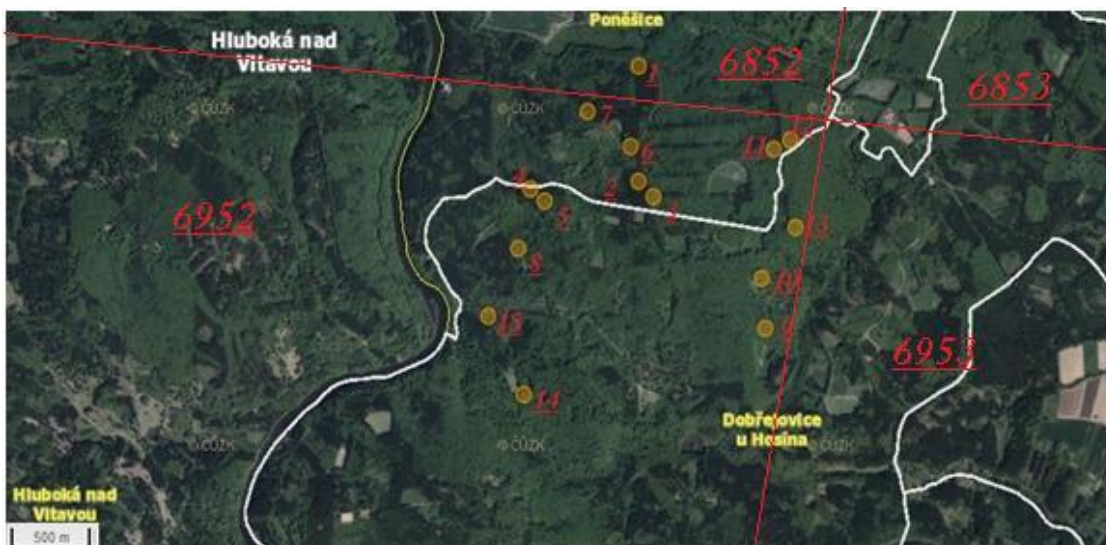
4 Metodika

4.1 Studované území a výběr stromů

Studované území se nachází v České republice, konkrétně v Jižních Čechách, na pravém břehu řeky Vltavy, 5 km severně od města Hluboká nad Vltavou mezi sídly Dobřejovice, Poněšice, Vlkov a Vitín. Poněšická obora (dále jen obora) se nachází v klimatickém regionu mírně teplém (MT9), jde o oblast s počtem letních dnů 40-50, dnů mrazivých 110-130, s průměrným ročním úhrnem srážek 600-700 mm (Quitt 1971). Historie obory sahá od roku 1628, kdy byla zaznamenána první zmínka o někdejší oboře, pochází z dob, kdy byla založena tzv. Malá Poněšická obora. Jako oficiální rok vzniku se uvádí rok 1853, v majetku rodu Schwarzenbergů s rozlohou 1643 ha. V dnešní době je obora součástí majetku státu s právem hospodařit pro LČR, s. p., Lesní správa Hluboká nad Vltavou (dále jen Správa). Správa spravuje 11 026 ha státního lesa (porostní půdy), členěného do 6 revírů. Správané území zasahuje do dvou přírodních lesních oblastí (PLO), Středočeské pahorkatiny a Jihočeských pánví. Oborou protéká potok Libochovka, který tvoří hlavní část stejnojmenné chráněné oblasti. Území obory náleží do Hlubocké pahorkatiny a je začleněno do soustavy NATURA 2000. Převažují zde listnaté porosty (52 %) nad jehličnatými porosty (48 %), s velkým podílem starých porostů. Podél cest rostou staleté duby. Zvěř na přirozenou obnovu lesa nemá vliv. Ve velké míře se zde zmlazuje buk lesní (*Fagus sylvatica*). V oboře se nacházejí genové základny této dřeviny. Obora leží v nadmořské výšce 450-550 m. n. m.

Přibližný střed obory zaujímají souřadnice 49.0959333N a 14.4846894E, centralizováno. Jedná se les zvláštního určení, ale obhospodařovaný jako hospodářský les s intenzivním chovem jelení zvěře. Lesní porosty jsou obhospodařované pašečným způsobem. Část obory je tvořena smrkovými monokulturami (obr č. 3).

Pro umístění pastí byly vybrány porosty s rozdílným zastoupením smrku ztepilého (*Picea abies*). Kritériem pro výběr místa bylo, aby porost byl mýtného věku (80 let plus) a pasti byly od sebe vzdálené minimálně 80 m. Začínalo se s nulovým zastoupením smrku a pokračovalo se jednotlivým zvyšování zastoupení smrku až do zastoupení 100 %. Past byla uchycena na dřevinu s vyšším podílem zastoupení ve vybrané lokalitě. Celkem bylo vybráno 15 lokalit. Druhy dřevin, na které byly umístěny pasti, jsou dub (*Quercus* sp.), smrk ztepilý (*Picea abies*) a buk lesní (*Fagus sylvatica*). U všech stromů byla past umístěna ve výšce 1,3 m (výčetní výška). V té samé výšce byl změřen obvod kmene. Jednotlivé pasti s čísly jsou zobrazeny na obr. č. 2. Past č. 1 se nacházela ve faunistickém čtverci 6852, zbytek pastí byly součástí faunistického čtverce 6952. Fotografie pastí jsou uvedeny v příloze.



Obr. č. 2: Mapa s rozmístěním jednotlivých pastí (stromů) a s hranicemi faunistických čtverců.

Zdroj <https://geoportal.gov.cz/web/guest/map-ze-dne> 23. 12. 2016



Obr. č. 3: Nárazová pasivní kmenová past č. 1 v Poněšické oboře, umístěna ve smrkové monokultuře. Stanoviště chudé na mrtvou dřevní hmotu.

4.2 Environmentální proměnné

Metoda při měření proměnných v okolí pastí. Pomocí bufferu ve vzdálenosti od pastí 10, 20 a 40 m. Přičemž past tvořila střed pomyslného kruhu. V každé jednotlivé výseči byla zjišťována druhová rozmanitost, počet stromů, stromy s výčetní tloušťkou nad 50 cm, počet pařezů, bylinný pokryv a pokrytí plochy přirozenou obnovou.

4.3 Parametry instalovaných pastí

Past je složena z plastové misky jako stříšky o průměru 45 cm, dvou na sebe kolmých plexisklových desek o rozměrech (šířka x výška) 40 x 50 cm. Sběrný trychtýř je vyroben z pevného černého igelitu s horním průměrem 40 cm, dolním průměrem 8 cm a výškou 35 cm. Sběrná nádoba je vyrobena z dolní poloviny plastové láhve s výškou kolem 15

cm. K přichycení sběrné nádoby sloužily plastové spojky nebo dráty. Veškeré součásti pasti se spojily v jeden celek pomocí drátu nebo plastovými spojkami. Celá konstrukce pasivní kmenové nárazové pasti byla vysoká 95 – 105 cm. Pasivní nárazová kmenová past umístěná na dubu (obr. č. 4.)



Obr. č. 4: Pasivní nárazová kmenová past

4.4 Instalace pastí a výběry materiálu

Pasivní kmenové nárazové pasti v počtu 15 kusů byly 1. 4. 2016 rozmístěny na vybrané stromy. Každá past představovala jeden strom. Na samotné pasti byla připevněna záchytná nádržka s koncentrovaným roztokem soli, jako konzervačním roztokem a kapkou jaru pro porušení povrchového napětí. Na samotné přichycení byly použity dráty, které pevně past přichytily ke kmeni stromu. Následné vybírání pastí probíhalo přibližně ve 14 denních intervalech. Výjimkou byly poslední tři výběry, které probíhaly ve 30 denním intervalu, z důvodu chladného období a nižší letové aktivity bezobratlých. Data výběrů byla 16.4, 30.4, 15.5, 30.5, 12.6, 2.7, 18.7, 3.8, 19.8, 25.9, a 29.10, kdy proběhl poslední výběr a pasti byly demontovány. Technika samotného

získávání nachytaného materiálu spočívala v přelití veškerého nachytaného materiálu přes čajové sítko s uložením do sklenice. Do sklenice byl vložen štítek s číslem pasti, datem sběru a přiměřené množství nasyceného roztoku soli pro udržení kvalitního entomologického materiálu pro následnou determinaci. Po vyprázdnění zachycovací nádoby byla znovu doplněna konzervačním roztokem. Sklenice byly uloženy v chladu.

4.5 Třídění a determinace materiálu.

Nachytaný materiál se rozplavil na Petriho misku. Zprvu se odstraňovaly hrubé nečistoty, jako jsou listy, větve. Po odstranění hrubých nečistot následovalo vlastní určování hmyzu do řádů. Počty jednotlivých řádů se zaznamenávaly do sešitu, s tím, že řád brouci (Coleoptera) byl odebírán a uložen do epruvet s číslem a datem sběru. Zástupci ostatních řádů nebyly k dalšímu výzkumu třeba a tak se dále nedeterminovaly. Následné třídění probíhalo do čeledí. Každá čeleď z řádů brouků (Coleoptera) byla uložena do epruvet s číslem pasti a datem sběru a to v roztoku chloridu sodného. Vybrané čeledě byly odeslány na determinaci do druhů a to především významné saproxylické čeledi jako kovaříkovití (Elateridae). Vstupní data kovaříků byla podrobněji determinována na druhy Jiřím Brestovanským (Neratovice).

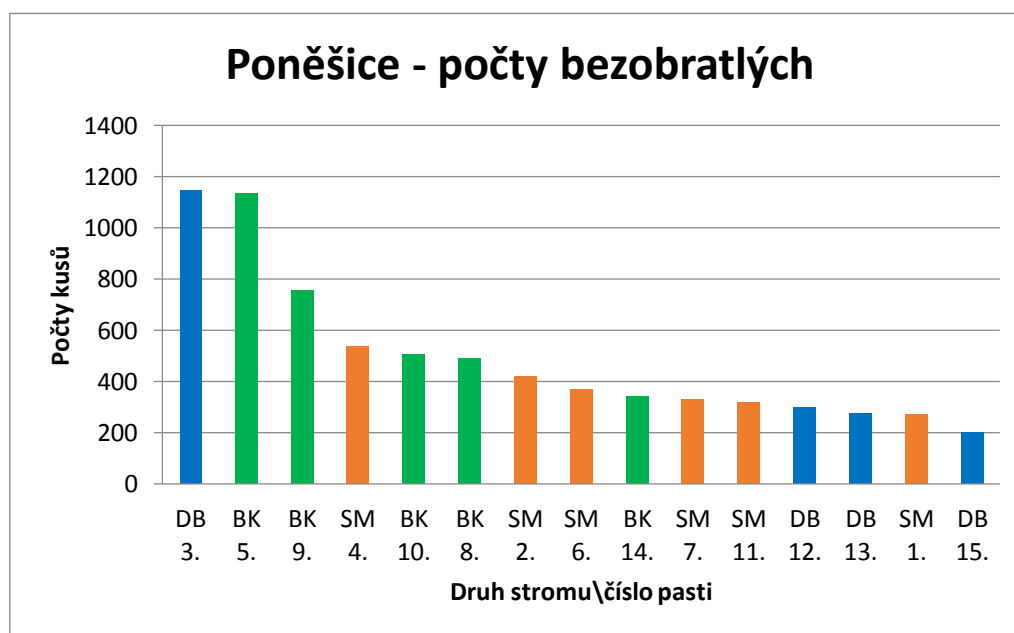
4.6 Statistické vyhodnocení

Pro výsledky byla použita regresní analýza očekávaného výskytu (polynom 2. st.). Ze zjištěné regresní rovnice byly vypočítány (derivacemi) přesné hodnoty zastoupení smrku pro maximální a minimální abundance brouků, čeledí brouků, druhů (saproxylických) kovaříků a jejich počet (saproxylických) kovaříků. Jako ukazatel vysvětlené variability v datech byl použit koeficient determinace (R^2). Jako dobrý ukazatel početnosti byly vytvořeny grafy, které ukazují celkový počet bezobratlých, průměrné počty bezobratlých podle dřevin, celkový počet odchycených brouků, graf na úrovni čeledí s počty jednotlivých pastí a počty odchycených kovaříků. Všechna tato data jsou za rok 2016.

5 Výsledky

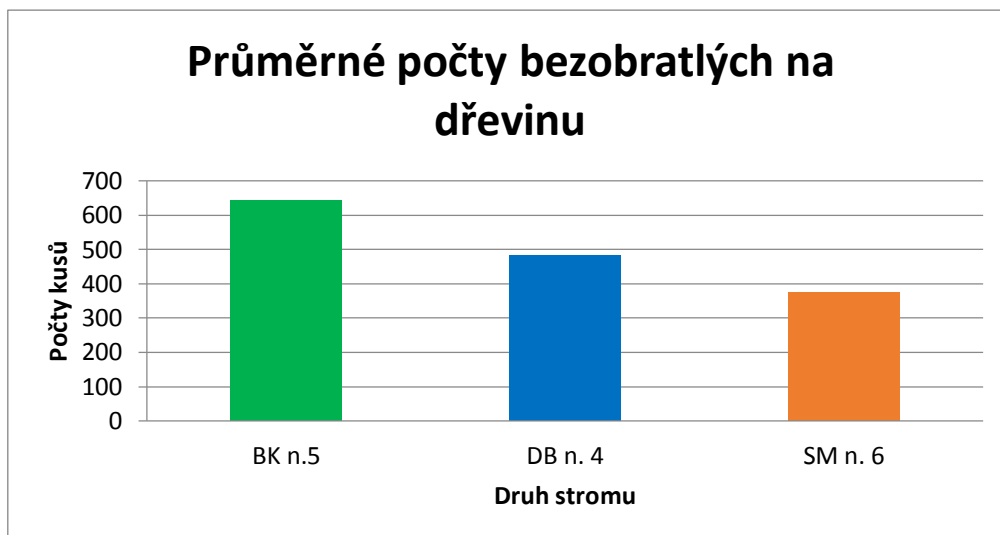
5.1 Počty odchycených bezobratlých

Ve studované lokalitě bylo v 15 pastech celkem odchyceno 7405 ks bezobratlých. Následující grafy ukazují počty odchycených kusů v jednotlivých pastech za sezonu.



Graf č. 1: Celková abundance bezobratlých za sledované období podle druhů dřevin/pastí.

Množství odchycených bezobratlých dosahuje větších počtů při aplikaci pastí především na buku. Na ostatních dřevinách hlavně na smrku, nedochází k velkým změnám počtu odchycených kusů bezobratlých.

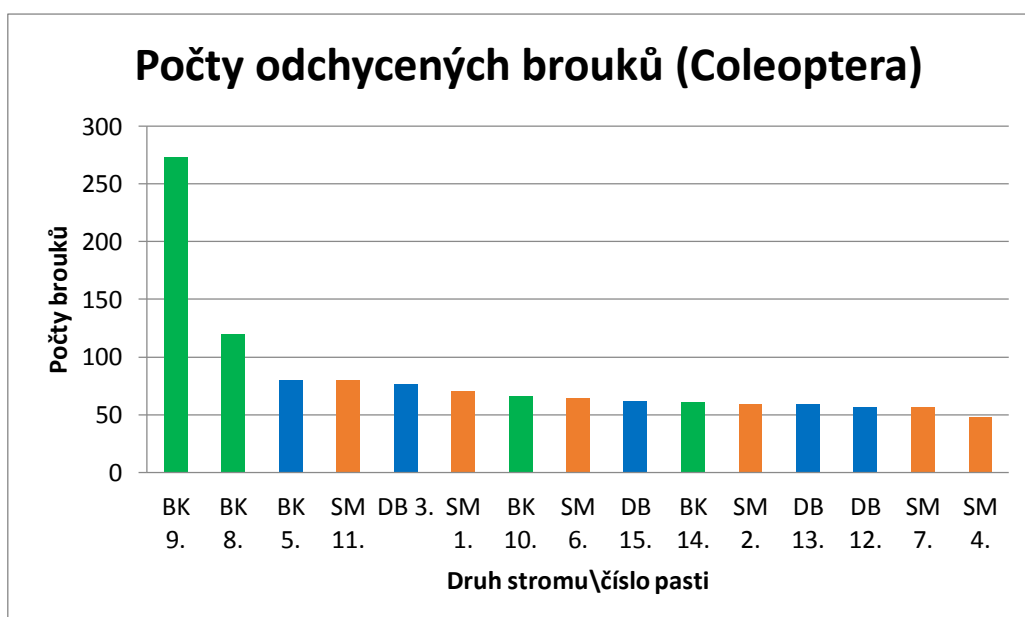


Graf č. 2: Průměrné počty odchytených bezobratlých na past/dřevinu na studované období v lokalitě Poněšická obora.

Zde je znázorněno, že vyšší počty bezobratlých se chytily v pastech umístěných na listnatých dřevinách.

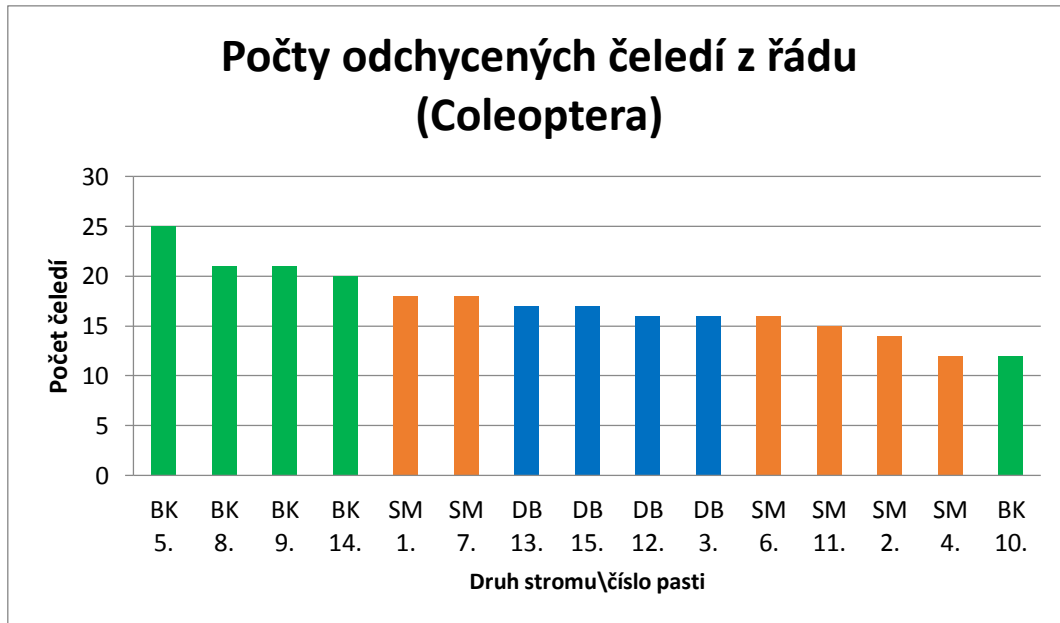
5.2 Počty odchytených brouků (Coleoptera)

Celkem bylo odchyteno 1235 brouků (Coleoptera) rozříděných do 41 čeledí. Přesné počty odchytených jedinců podle pastí a čeledí viz (Tab. č. 1 a 2). S grafem ukazující letovou aktivitu brouků (graf č. 5).



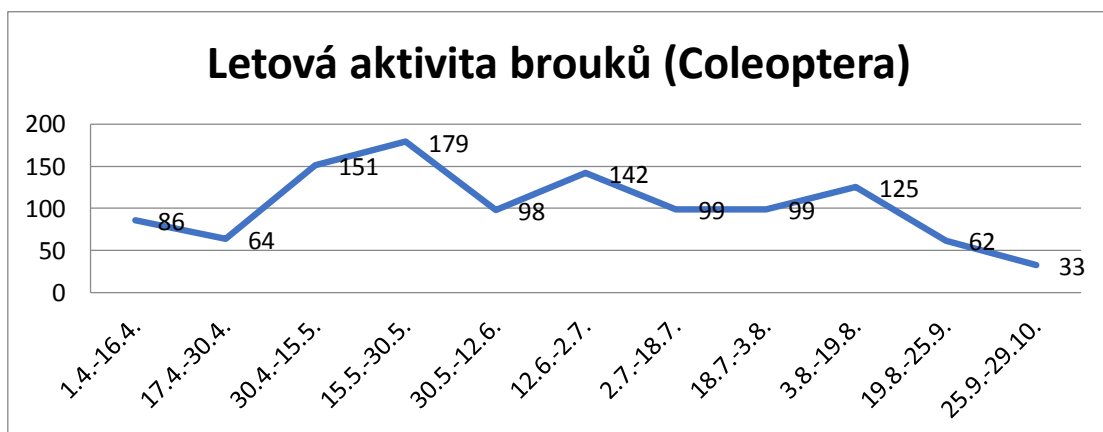
Graf č. 3: Celkové počty odchytených brouků (Coleoptera) za sledované období v lokalitě Poněšická obora.

V grafu č. 3 je možné pozorovat výkyv u pastí č. 9 a 8. V pasti č. 9 se odchytilo 170 ks brouků z čeledi (Throscidae) a v pasti č. 8 se chytilo 62 kusů z čeledi (Curculionidae). Jinak v počtech odchytených brouků nebyly výrazné rozdíly.



Graf č. 4: Celkové počty odchytených čeledí řádu (Coleoptera) za sledované období v lokalitě Poněšická obora.

Zřejmá je kumulace většího množství brouků na buku. Na ostatních pastech se počty ustálily na přibližně stejné hodnotě. Je zde možno pozorovat diferenciaci pastí umístěných u jednotlivých dřevin. U buku a dubu se počty neliší a dávají obdobné výsledky bez ohledu na umístění v porostu. Jinak v počtech odchytených čeledí nebyly výrazné rozdíly.

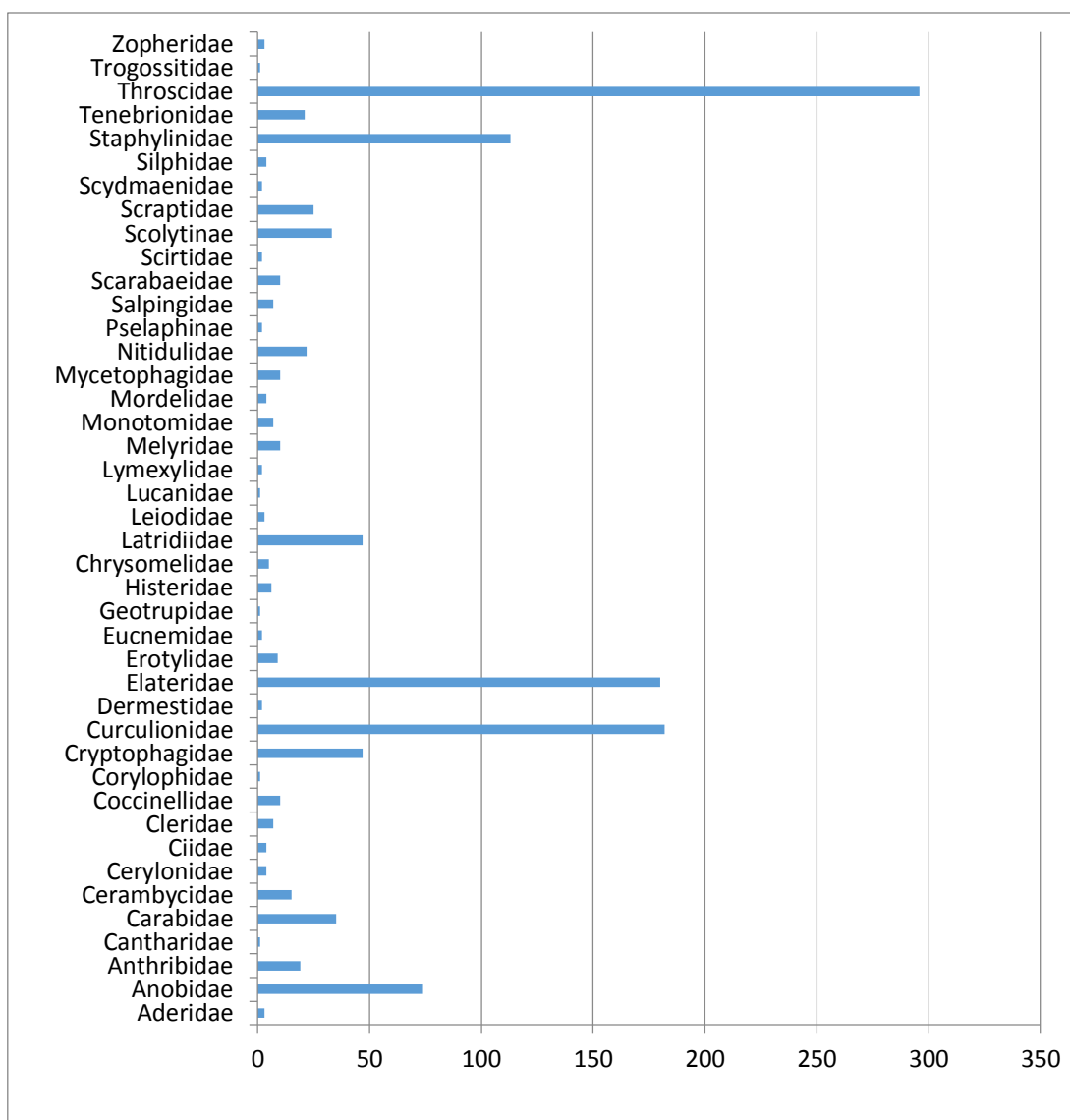


Graf č. 5: Letová aktivita řádu brouků (Coleoptera) za sledované období 2016.

Největší diverzita brouků byla dosažena v období měsíců V – VI. V následujících obdobích se počty brouků výrazně nelišily, avšak diverzita brouků se snižovala, zejména se vyskytovaly čeledi Curculionidae, Staphylinidae, Throscidae.

Tab. č. 1: Přesné počty odchytených brouků na jednotlivých stromech v Poněšické oboře.

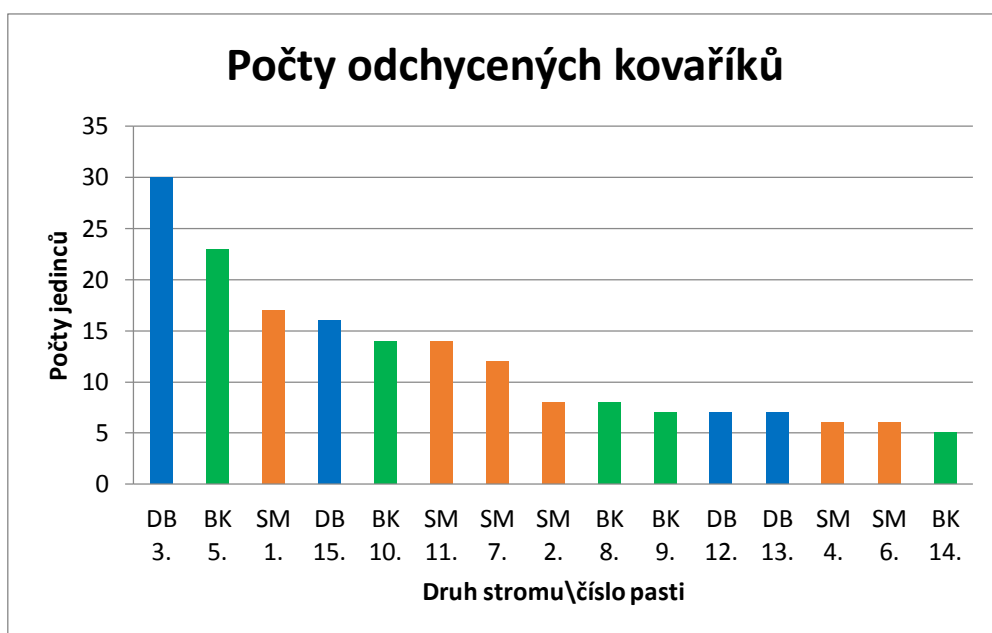
Dřevina/č. pasti	SM 1.	SM 2.	DB 3.	SM 4.	BK 5.	SM 6.	SM 7.	BK 8.	BK 9.	BK 10.	SM 11.	DB 12.	DB 13.	BK 14.	DB 15.	celkový počet
2016	71	59	77	48	80	65	57	120	273	66	80	57	59	61	62	1235



Graf č. 6: Graf s počty jednotlivých čeledí odchytených brouků za sledované období v Poněšické oboře.

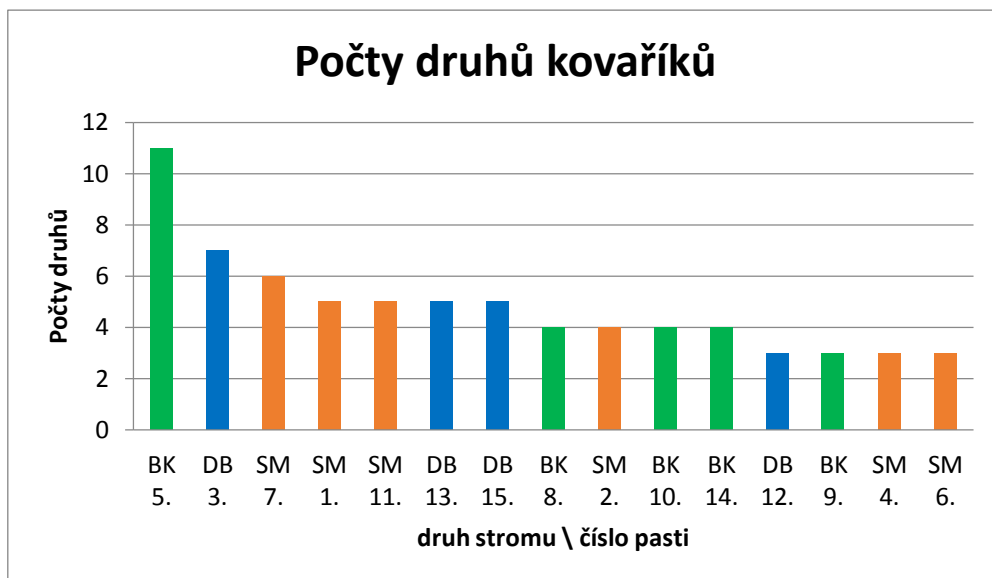
5.3 Počty odchytených kovaříků

Celkem bylo chyceno 180 kusů, které představují 19 druhů. Přesné počty odchytených jedinců za sledované období je v tabulce č. 4 v příloze. Uvedeny jsou jejich vývojové nároky, tab. č. 5 v příloze. Nomenklatura kovaříků byla použita z Elateridae České a Slovenské republiky (Laibner 2000).



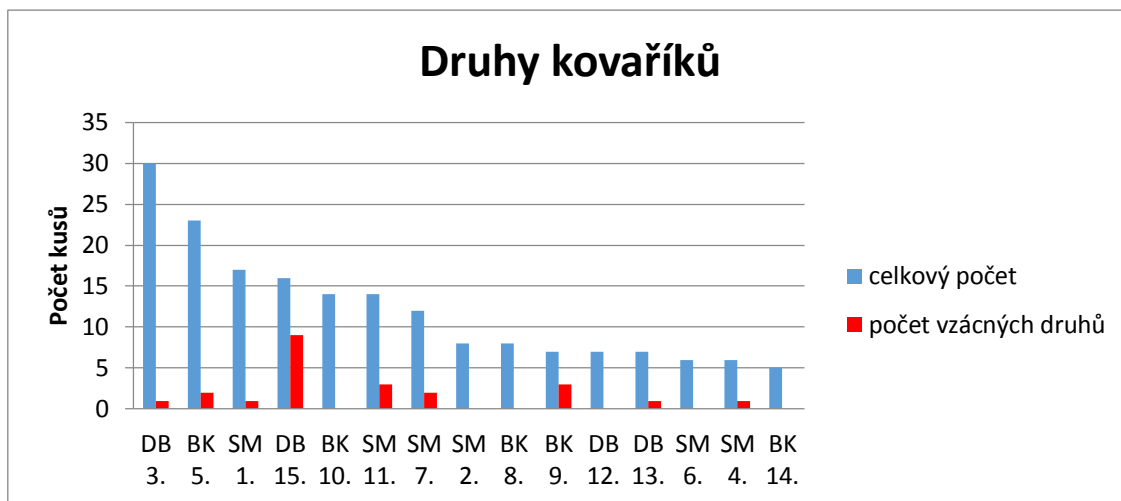
Graf č. 7: Počet odchytených jedinců kovaříků (Elateridae) na jednotlivých stromech ve sledové lokalitě

Zde je možné vidět nárůst odchytených kovaříků u pastí č. 3 a 5, které jsou na listnatých dřevinách. Tyto pasti byly umístěny v porostech s minimálním zastoupením smrku na poměrně slunných expozicích. Přesné hodnoty jsou u 3. pasti s 10 % zastoupením smrku a u 5. pasti s 20 % zastoupením smrku v okolí do 40 m od pasti. Poměrně vysoké počty zachycených kovaříků byly v pasti č. 1. Pouze o několik kusů méně než u pasti č. 5. Tato past se nacházela ve smrkové monokultuře. Podobný výsledek jako past č. 1, zaznamenala past č. 15, která byla umístěna ve světlém starém listnatém porostu.



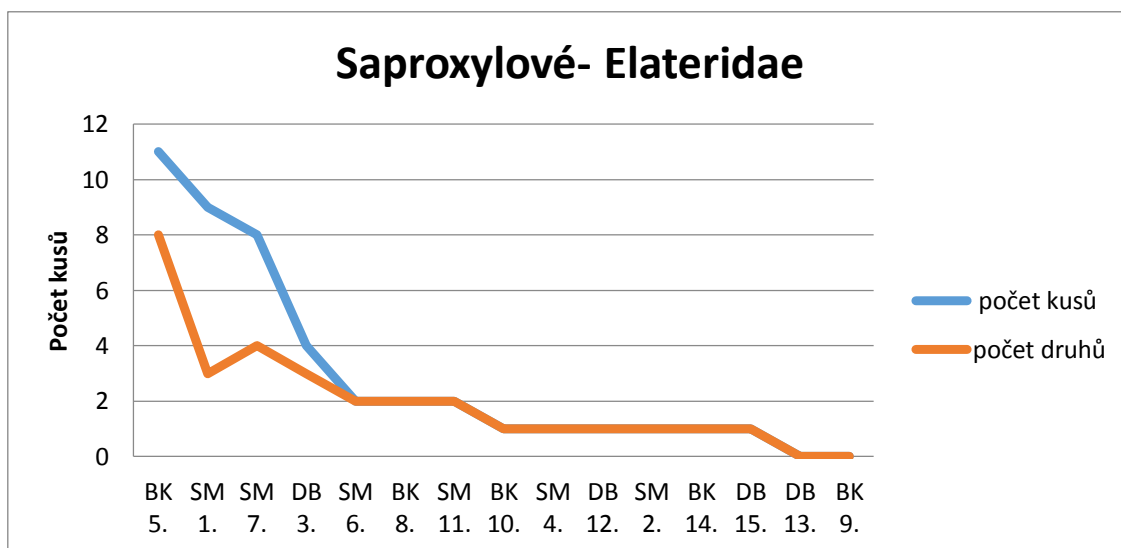
Graf č. 8: Počet odchytených druhů kovaříků (Elateridae) na jednotlivých stromech ve sledové lokalitě.

Zde je možné vidět nárůst odchytených kovaříků u pastí č. 3 a 5, které jsou na listnatých dřevinách. Tyto pasti byly umístěny v porostech s minimálním zastoupením smrku na poměrně slunných expozicích. Přesné hodnoty jsou u 3. pasti s 10 % zastoupením smrku a u 5. pasti s 20 % zastoupením smrku v okolí do 40 m od pasti. Poměrně vysoké počty zachycených druhů kovaříků se odchytily v pasti č. 7. Pouze o několik kusů méně než u pasti č. 3. Tato past se nacházelo na rozhraní smrkové monokultury a řediny se starými buky. Pouze o několik kusů druhů více než u pasti číslo 1, která byla umístěna ve smrkové monokultuře.



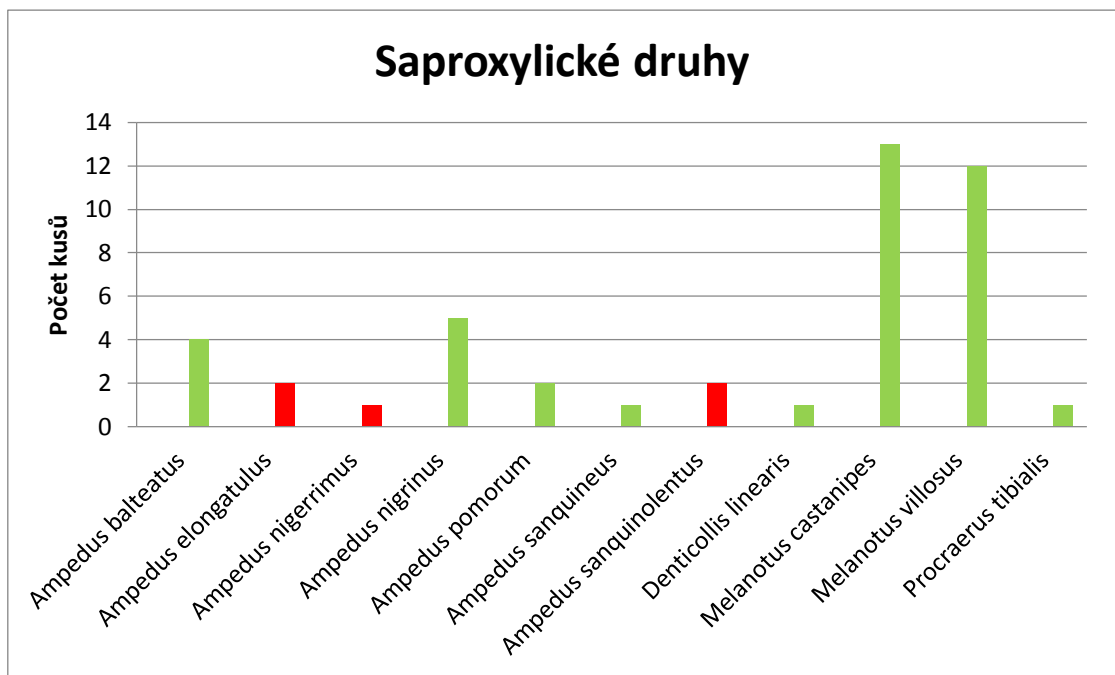
Graf č. 9: Počet jedinců druhů vedených v červeném seznamu v závislosti na celkovém počtu odchytených jedinců.

Nejvíce jedinců vedených z červeného seznamu se odchytilo v pasti číslo 15. Z tohoto počtu více než polovina jedinců spadá do nesaproxylického druhu *Athous zebei*.



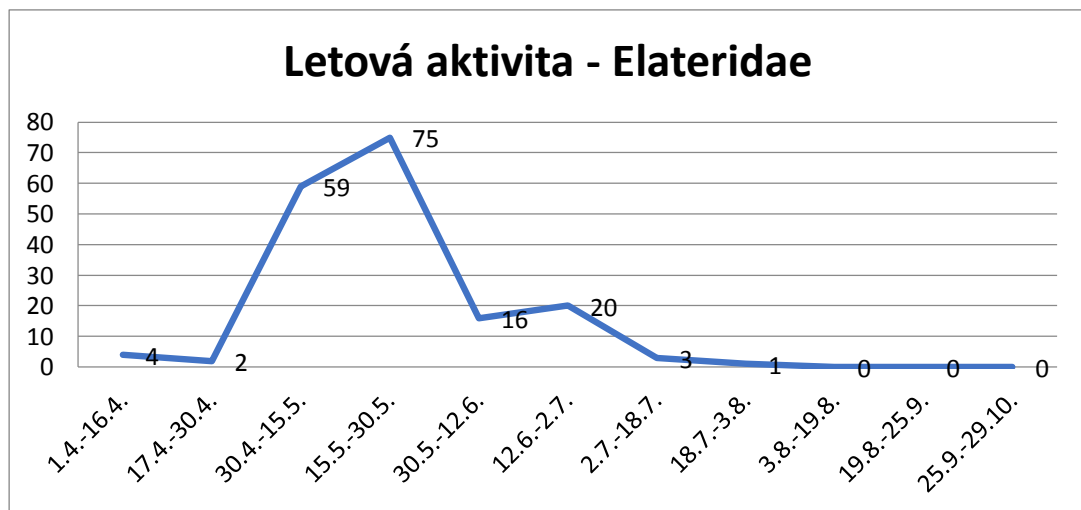
Graf č. 10: Celkový počet odchytených saproxylických jedinců a druhů kovaříků na past za sledované období 2016.

Výrazný odstup od ostatních pastí je znázorněn v grafu. Do pastí číslo 5, 1 a 7 se odchytilo mnohem více kusů a tím převýšily ostatní pasti. Past číslo 5 odchytila 26 % všech odchytených saproxylických kovaříků. Pasti číslo 1 a 7 odchytily celkem 40 % ze všech odchytených saproxylických kovaříků. Dohromady tři pasti, které tvoří 1/5 umístěných pastí odchytily z celkového počtu saproxylických kovaříků 66 %.



Graf č. 11: Celkový počet jedinců v saproxylických druzích čeledi Elateridae za sledované období 2016.

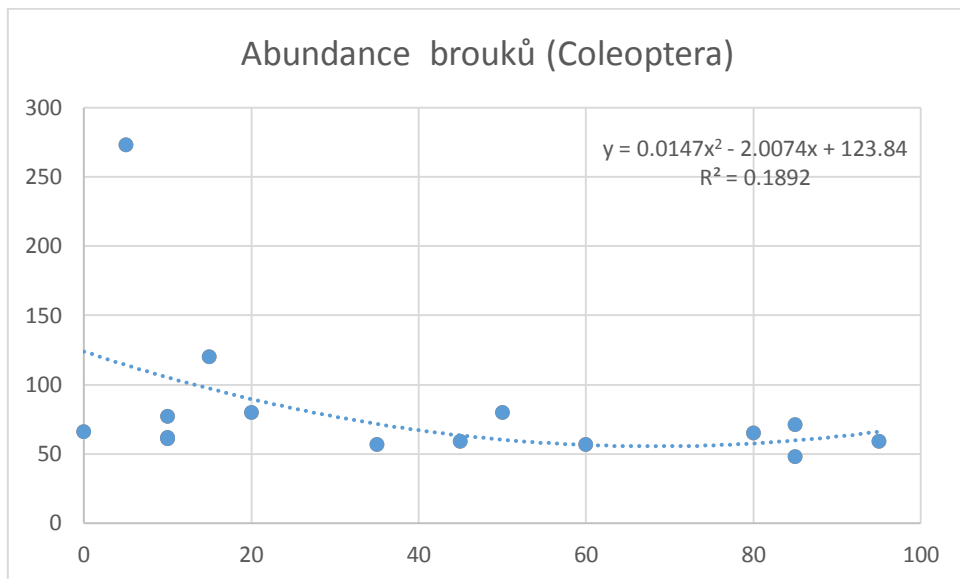
Červenou barvou vybarvené sloupce, jsou druhy vedené v červeném seznamu ohrožených druhů. Dva druhy výrazně převyšují počty ostatních saproxylických druhů kovaříků. Jedná se o druhy *Melanotus castanipes* (Paykull, 1800), který obývá především jehličnaté lesy pahorkatin (Laibner 2000). Druh *Melanotus villosus* (Fourcroy, 1785) obývá smíšené lesy až po horská pásma (Laibner 2000), zejména vyhledává jehličnaté dřevo (Pfeffer 1954).



Graf č. 12: Letová aktivita čeledi kovaříkovití (Elateridae)

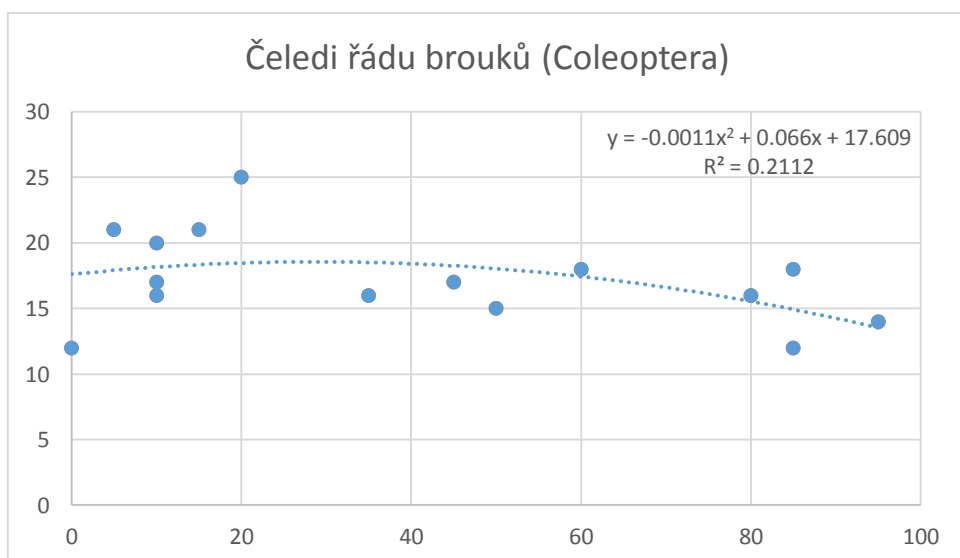
Letová aktivita čeledi Elateridae se nijak nevymyká normálním hodnotám. Podle Laibnera (2000) je období hlavní aktivity v měsících V-VII.

5.4 Stanovení prahové hodnoty zastoupení smrku na základě abundance brouků



Graf č. 13: Mění se abundance brouků na základě zastoupení smrku v porostu.

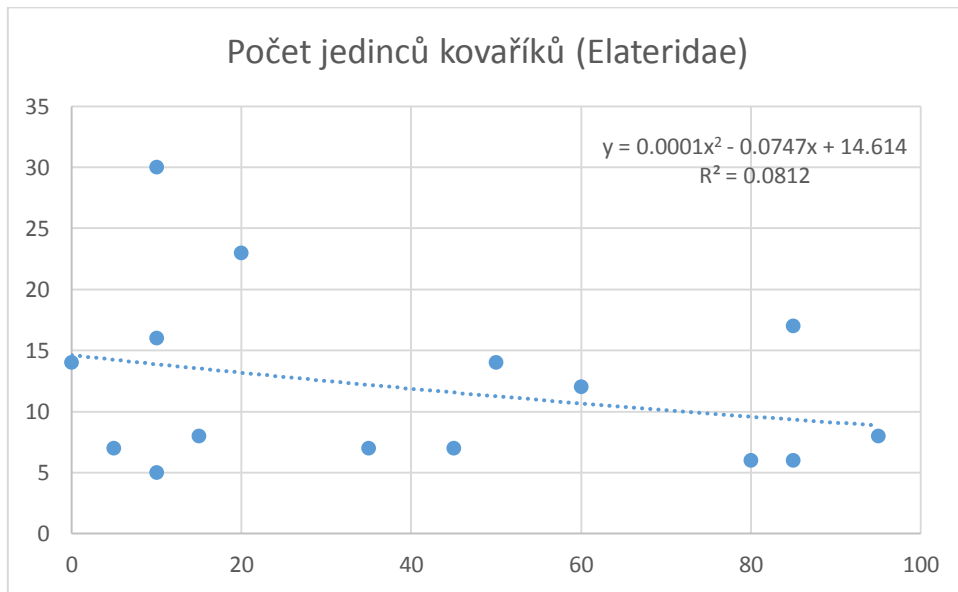
Na základě vyhodnocení vychází největší abundance brouků při nulovém zastoupení smrku a tato hodnota nabývá max. 123 kusů. Nejnižší abundance brouků nastává, když se v porostu nachází 62 % zastoupení smrku a tento min. stav se ustálil na 53 kusech brouků.



Graf č. 14: Počet odchycených čeledí brouků na základě zastoupení smrku v porostu.

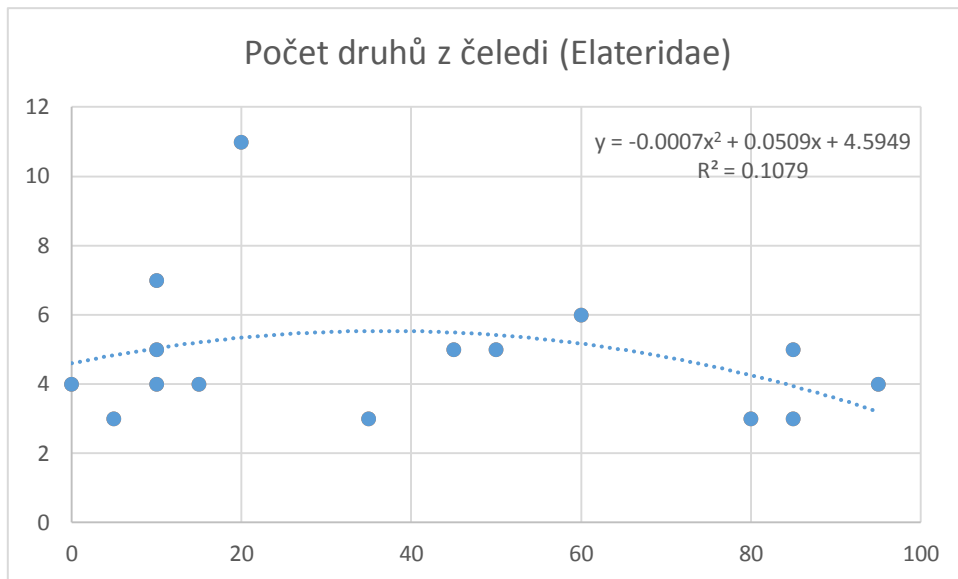
Nejvyšší počet čeledí spadal na hodnotu 33 % zastoupení smrku s 18 čeleděmi. Nejnižší hodnoty počtu čeledí spadá do lokality se 100 % zastoupením smrku. V tomto zastoupení je 14 čeledí brouků.

5.5 Stanovení prahové hodnoty zastoupení smrku na základě rozboru čeledi Elateridae



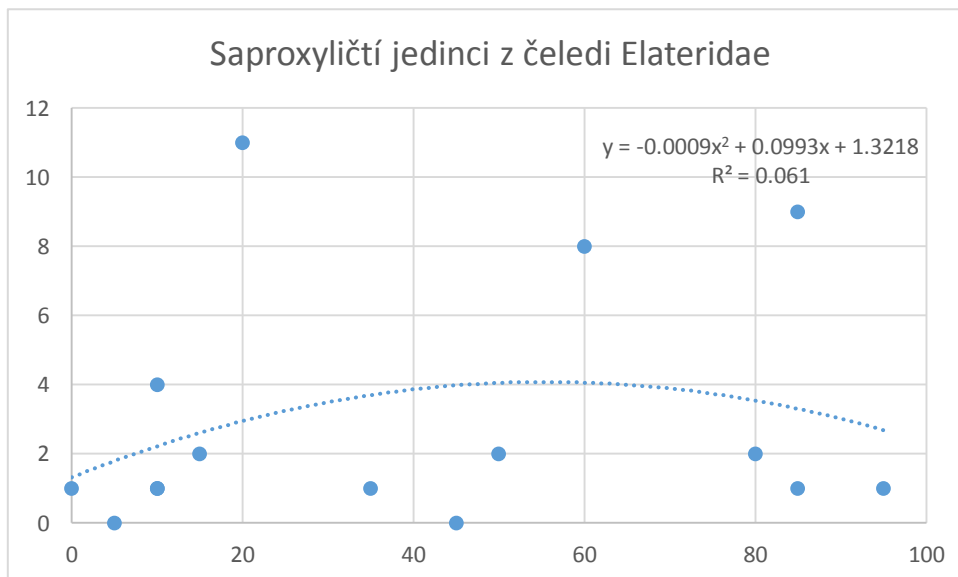
Graf č. 15: Počet odchycených jedinců z čeledi Elateridae v závislosti na zastoupení smrku

Na základě vyhodnocení vychází největší počet kovaříků při nulovém zastoupení smrku a tato hodnota nabývá max. 15 kusů. Nejnižší hodnoty počtů kovaříků jsou, když je porost se 100 % zastoupením smrku a tento minimální stav, se ustálil na 7 kusech kovaříků.



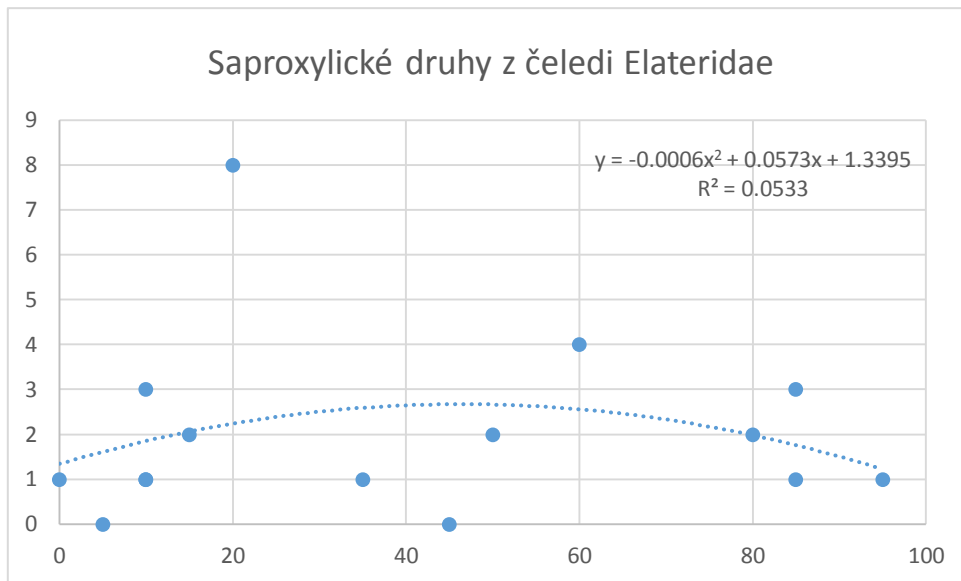
Graf č. 16: Počet odchycených druhů z čeledi Elateridae v závislosti na zastoupení smrku

Na základě vyhodnocení vychází největší počet druhů kovaříků (Elateridae) při 36 % zastoupení smrku a tato hodnota nabývá max. 6 druhů. Nejnižší počet druhů kovaříků nastává, když se v porostu nachází 100 % zastoupení smrku a tento minimální stav se ustálil na 3 druzích kovaříků.



Graf č. 17: Počet odchycených saproxylických jedinců z čeledi Elateridae v závislosti na zastoupení smrku

Vyhodnocení nejvyššího počtu saproxylických jedinců z čeledi (Elateridae) spadalo na hodnotu 55 % zastoupení smrku se 4 kusy. Nejnižší hodnoty počtu saproxylických jedinců spadaly na nulové zastoupení smrku. V tomto zastoupení je 1 saproxylický kovařík.



Graf č. 18: Počet odchycených saproxylických druhů z čeledi Elateridae v závislosti na zastoupení smrku.

Vyhodnocení nejvyššího počtu saproxylických druhů z čeledi Elateridae spadalo na hodnotu 48 % zastoupení smrku se 3 druhy. Nejnižší hodnoty počtu saproxylických druhů spadaly na 0 % a 100 % zastoupení smrku. V nulovém a stoprocentním zastoupení smrku je 1 saproxylický druh kovaříka.

5.6 Výskyt vzácných saproxylických druhů

Z typických saproxylických čeledí (Elateridae, Eucnemidae, Scarabaeidae) (Balthasar 1956, Laibner 2000, Hůrka 2005, Synek 2013 Račanský 2016) se ve sledované lokalitě odchytily tři druhy ohrožené (EN) a tři druhy téměř ohrožené (NT). Tyto druhy jsou vedeny v červeném seznamu. Z čeledi Elateridae se odchytily, saproxylické druhy - ohrožené (EN) *Ampedus nigerrimus*, druhy téměř ohrožené (NT), *Ampedus sanquinolentus*, *Ampedus elongatulus* a nesaproxylický druh *Athous zebei*. Z čeledi Scarabaeidae byl odchycen saproxylický druh - ohrožený (EN) *Gnorimus variabilis*. Z čeledi Eucnemidae se odchytily saproxylický druh - ohrožený (EN) *Eucnemis capucina* (Ahrens, 1812).

6 Diskuze

6.1 Pasivní nárazová kmenová past

Pasivní nárazové kmenové pasti prokázaly dobrou schopnost zachycovat především jedince z čeledí saproxylických, ale o čeledích nesaproxylických také dává dobré informace i u autorů (Bureš 2010, Synek 2013). Saproxylické čeledě tvořily téměř 3/4 ze všech odchycených brouků. Tyto údaje tvoří počty odchycených brouků, průměrně 83 kusů na past za sezonu, celkem byli odchyceni zástupci 41 čeledí. Počty odchycených brouků na past za sezonu jsou poloviční oproti Synkovi (2013), který odchytí s 12 pastmi, v lužním lese, 169 kusů na past. Počet odchycených čeledí je u Synka (2013) 49, což je o pouhých 8 více. Celkový počet brouků se ustálil na čísle 1235, s nejvíce zastoupenou čeledí Throscidae s 296 kusy, tento počet tvoří 24 % z celkového počtu odchycených brouků. U autorů provádějících podobný výzkum byla nejpočetnější čeledí Staphylinidae (Bureš 2010, Synek 2013). Čeleď Staphylinidae se umístila na 4. místě v početnosti druhů za čeleděmi Throscidae, Curculionidae a Elateridae. Nízký počet zachycených jedinců je u 28 čeledí. Tyto čeledě nepřesahují 1 % z počtů odchycených kusů. Tímto faktem nárazové pasti prokázaly dobré výsledky pouze u některých čeledí, stejně jako u autorů (Bureš 2010, Synek 2013). Z čeledi Elateridae se odchytilo celkem 180 jedinců, kteří tvoří 15 % z celkového množství odchycených brouků. Jedná se o třetí nejpočetnější čeleď, jak je zmíněno výše. Počet druhů odchycených z čeledi Elateridae je 19. Z tohoto počtu je 11 druhů typicky saproxylických podle Laibnera (2000), tento počet činí celých 58 % ze všech odchycených druhů Elateridae. To se může zdát jako vysoký počet, ale oněch 11 saproxylických druhů činí pouze 44 kusů odchycených jedinců. Z odchycených druhů z čeledi Elateridae jsou 4 druhy vedené v červeném seznamu, to činí 21 % z počtu odchycených druhů Elateridae. Tato hodnota je poměrně nízká, domníval jsem se, že se hodnota bude pohybovat okolo 68 % z důvodu toho, že celkový počet druhů, které jsou z čeledi Elateridae, vedených v červeném seznamu je 68 % (Vávra 2005). Moje tvrzení se vyvrací na tom, že výzkum probíhal sice v lese zvláštního určení (obora), ale s hospodařením jako v hospodářském lese, kde není mnoho mrtvého dřeva. Zpravidla ohrožené druhy jsou vázané na mrtvé dřevo, a proto jsou ohroženy tím více, čím méně

je mrtvého dřeva a to i přesto, že podle Laibnera (2000) je většina evropských druhů vázaná na lesní prostředí. Odchyt velkých druhů brouků nedosáhl velkých počtů, stejně jako u Bureše (2010). Nejvíce kusů velkých brouků pochází z čeledě Carabidae, několik málo kusů z čeledi Scarabaeidae a Cerambycidae, kdy podobného výsledku dosáhli i Bureš (2010) a Synek (2013).

6.2 Fixační tekutina

Jako fixační tekutina byl použit nasycený roztok soli. Výhodou byla dostupnost levné soli, oproti shánění dražšího formaldehydu. Solný roztok nepůsobí jako atraktant a zachovává chycené jedince ve vláčném stavu. Tato vlastnost byla vítaná při preparaci. Nevýhodou je, zejména u menších druhů brouků, když dochází k vykrystalizování soli na povrchu brouka a tím je ztížena jeho determinace. Problém může nastat při dlouhotrvajících srážkách. Může docházet k přelití záchytné nádoby a ke ztrátě entomologického materiálu a samozřejmě v ředění nasyceného roztoku, kdy se stává horším konzervantem. To byl především problém u čeledi Staphylinidae, kdy docházelo k oddělování částí těla brouků při determinaci, podobný problém měl i (Synek 2013). Také nelze vyvrátit, že hnilý hmyz v nádobce lákal nelétavé druhy čeledi Carabidae, tento podobný problém měl autor Synek (2013) s čeledí Silphidae. Sledovaná lokalita se nachází v oboře s intenzivním chovem jelení zvěře a přesto nedocházelo k žádnému poškození pastí. Tento poznatek vyvrací tvrzení Synka (2013).

Tyto vlastnosti solného roztoku a jeho použití, je pro něj charakteristické a shodují se s tím i jiní autoři (Schlaghamerský 2008, Bureš 2010, Synek 2013).

6.3 Druhy kovaříků (Elateridae)

Druhy, u kterých se odchytilo více než 10 jedinců daného druhu a druhy, které jsou vedené v červeném seznamu. Jsou zařazeny pro jednotlivé popisy, je zde uveden stručný popis brouka, způsob života a počty odchytených jedinců ve sledované oblasti. Druhy jsou rozděleny na druhy saproxylické a nesaproxylické podle Laibnera (2000) a Pfeffra (1954).

Saproxylické druhy kovaříků:

Ampedus nigerrimus 6-10 mm dlouhý černý brouk. Eurokavkazský brouk, který obývá zachovalé listnaté i smíšené lesy od nížin až po podhorská pásma (Laibner 2000). Vyhledává především duby. Na našem území se nachází pouze pomístně. Larvy žijí ve dřevě shnilých rozpadávajících se pařezů a kmenů listnatých dřevin (Pfeffer 1954, Laibner 2000). Často také vyhledává hnijící dutiny stromů vysoko nad zemí, často s chodbami Cerambycidae (Laibner 2000). Tento druh je veden v červeném seznamu, jako druh ohrožený (NE) (Vávra 2005). Odchycen byl pouze jeden dospělec v pasti číslo 11, která měla ve vzdálenosti cca 15 m od sebe mrtvý podúrovňový dub. Pravděpodobně výskyt toho stromu zvýšil stanovištní biodiverzitu saproxylických kovaříků, potvrzují to i (Horák 2008, 2012, Synek 2013, Bače & Svoboda 2015) a stvrzuje se výskyt druhu v dubovém dřevě podle Laibnera (2000).

Ampedus sanguinolentus 10-12 mm dlouhý červený brouk. Žije v nížinných doubravách v pahorkatinách ve smíšených porostech. V našich krajích rozšířen pomístně (Laibner 2000). Larva žije ve dřevě nebo pod uvolněnou kůrou shnilých a rozpadávajících se pařezů nebo kmenů (Pfeffer 1954, Laibner 2000). V červeném seznamu je veden jako téměř ohrožený (NT) (Vávra 2005). Odchyceny byly dvě imaga v pastech číslo 11 a 15. Popis pasti č. 11 je zmíněn u předešlého druhu a past č. 15 se nacházela v lipové doubravě. Prokazuje se tím, že druh žije v doubravách, podle Laibnera (2000).

Ampedus elongatulus 7-10 mm dlouhý černý brouk. Nachází se v listnatých a smíšených lesích nížin a podhůří (Laibner 2000). V České republice je rozšířen lokálně. Larvy prodělávají svůj vývoj ve dřevě shnilých a rozpadávajících se pařezů nebo kmenů listnatých dřevin (Pfeffer 1954, Laibner 2000). Druh je veden v červeném seznamu, jako téměř ohrožený (NT) (Vávra 2005). Odchyceny byly dvě imaga v pastech číslo 5 a 8 umístěných v bukových porostech. Potvrzuje se tím tvrzení Laibnera (2000) a Pfeffra (1954) o výskytu druhu v listnatých porostech a dřevě.

Melanotus villosus 13-20 mm černý, hnědočerný brouk. Pro imaga je typická denní aktivita (Laibner 2000). Je to druh smíšených lesů až po horská pásma. V našich krajích hojný druh. Pro svůj vývoj potřebuje shnilé a rozpadající se pařezy, kmeny stromů (Laibner 2000). Odchyceno bylo 12 kusů, to představuje 6 % z celkových počtů

kovaříků. V pasti číslo 1, která patří do faunistického čtverce 6852, je tento druh nezaznamenán. V této pasti byly odchyceny 2 imaga tohoto druhu. Těmito odchvyty se jedná o první zaznamenaný výskyt daného druhu v tomto faunistickém čtverci, viz obr. č. 10 v příloze.

Melanotus castanipes 12-19 mm velký tmavohnědý brouk. Imaga jsou aktivní večer hlavně v období měsíce V-VI. V ČR je hojný, především obývá lesy pahorkatin, zpravidla jehličnaté. Larva je spjatá se shnilými pařezy a s rozpadávajícími kmeny jehličnatých i listnatých dřevin (Laibner 2000). Celkový počet odchycených kusů byl 13. To představuje 8 % z celkového počtu odchycených kovaříků.

Nesaproxylické druhy kovaříků:

Athous subfuscus 7-11 mm velký tmavohnědý brouk, který je v České republice relativně hojný (Pfeffer 1954, Laibner 2000). Je to druh listnatých i jehličnatých lesů až po horská pásma (Laibner 2000). Larvální stadium probíhá v hrabance nebo pod mechem v uzavřených lesních porostech (Laibner 2000). Hlavní letová aktivita V-VI. Celkem bylo odchyceno 21 kusů, tj. 12 % z celkového počtu chycených kovaříků.

Athous zebei 10-14 mm velký černý brouk s olověným leskem. Na našem území se nachází lokálně. Druh, který se vyskytuje přednostně v jehličnatých porostech pahorkatin. Larvální stadium probíhá v hrabance, nebo pod mechem v uzavřených lesních porostech. Jeho letová aktivita spadá na měsíce V-VI. (Laibner 2000). Celkem bylo odchyceno 18 kusů. Z celkového počtu kovaříků to představuje 10 %. Tento druh se nachází v červeném seznamu jako téměř ohrožený (NT) (Vávra 2005). Odchycenými exempláři se potvrzuje recentní výskyt ve faunistickém čtverci 6952, viz obr. č. 6 v příloze.

Dalopius marginatus 6-9 mm dlouhý hnědý brouk se světlým podélným pruhem na krovkách. V České republice velmi hojný druh (Pfeffer 1954, Laibner 2000). Larvy žijí v lesní hrabance nebo pod mechem. Letová aktivita je v období měsíce V-VI. (Laibner 2000). Celkem bylo odchycených 80 kusů z celkového počtu kovaříků, to činí 44 %. Tento druh se stal nejčastěji chytaným druhem při mém pozorování a to dává za pravdu Laibnerovi (2000) a Pfeffrovi (1954), že se jedná o druh velmi hojný.

6.4 Výskyt saproxylických druhů Elateridae

Celkový počet odchytených saproxylických druhů Elateridae je 11. Obdobný výzkum provedl Račanský (2016) s 12 kusy pastí. Jeho výzkum proběhl v předřazené pařezině v NPR Zahrady pod Hájem, s odchytenými 11 druhy saproxylických kovaříků. Maňák (2007), ten provedl výzkum s 10 pastmi na lokalitě Dlouhý hrúd v lužním lese a evidoval 14 saproxylických druhů kovaříků. S výzkumem Račanského (2016) se mé počty shodují a výsledek Maňáka (2007) je o pouhé 3 saproxylické druhy více. Tímto faktem lze říci, že obora se řadí mezi poměrně bohaté lokality. Nejvíce saproxylických kovaříků se odchytilo v pastech číslo 5, 1, a 7, celých 66 % všech saproxylických jedinců kovaříků ve sledované lokalitě. Stanovištěm pasti číslo 5 byla stará buková ředina, kde bylo minimální zastoupení smrku a byl zde dostatek slunečního svitu přes celý den. To by mohlo mít vliv na vysoké počty odchytených kovaříků i těch nesaproxylických, protože podle Laibnera (2000) jsou kovaříci nejvíce aktivní za slunných teplých dní. Bylo zde zachyceno 11 kusů řazených do 8 druhů saproxylických kovaříků. Past číslo 1 se nacházela ve smrkové monokultuře a byl zde zaznamenán druhý nejvyšší počet saproxylických jedinců kovaříků. Celkem zde bylo zachyceno 9 jedinců řazených do 3 druhů saproxylických kovaříků. Tento poznatek nepotvrzuje tvrzení autorů, že smrkové monokultury snižují počty především saproxylických druhů hmyzu (Čížek 2008, Horák 2012, Synek 2013, Bače & Svoboda 2015). Past číslo 7 se nacházela na rozhraní smrkové monokultury a malé řediny s několika kusy starých buků, viz obr. č. 19. Domnívám se, že přítomnost několika starých kusů buků zvýšila stanovištní biodiverzitu, to potvrzují i (Horák 2008, 2012, Synek 2013, Bače & Svoboda 2015). V této pasti bylo celkem odchyteno 8 saproxylických kovaříků řazených do 4 druhů. Vyšší očekávání bylo u pasti číslo 14, která se nacházela v PR Libochovka. V této rezervaci se těžební zásahy vztahují pouze na eliminaci stromů napadených kůrovci. Ostatní listnaté dřeviny jsou ponechány samovolnému vývoji. Fáze stárnutí a rozpadu především buku a lípy je bez vlivu člověka. Přesto se v této pasti chytil pouze jeden jedinec saproxylického druhu kovaříka. Za vinu nízkých odchytených počtů dávám vysokému a hustému přirozenému zmlazení, které pravděpodobně znemožňovalo pohyb brouků (obr. č. 26.). Zhodnocením citovaných výzkumů je, že použití pasivních kmenových

nárazových pastí dává obdobné výsledky bez ohledu na umístění pastí v hospodářském lese, pařezině či lužním lese.

6.5 Ohrožené druhy

Celkem jsem evidoval 6 druhů, které jsou vedené v červeném seznamu. Podobný výzkum prováděl Bureš (2010) při použití 10 pastí a evidoval 32 vzácných druhů na lokalitě teplomilných doubrav v NPP Rendezvous. Račanský (2016) provedl výzkum s 10 pastmi v předržené pařezině v NPR Zahrady pod Hájem a zaznamenal 12 vzácných druhů. Rozdíl s Burešem (2010) je o 26 druhů méně a s Račanským (2016) o 6 druhů méně vedených v červeném seznamu. V těchto velmi rozdílných počtech, je vidět rozdíl v umístění pastí. V NPP Rendezvous se nechávají zejména dubové porosty přirozeného vývoji a mrtvá dřevní hmota se nechává ladem, proto tam jsou tak vysoké počty vzácných druhů. Velké množství mrtvého dřeva zvyšuje počty saproxylických druhů brouků. Toto tvrzení potvrzují i (Horák 2012, Bače & Svoboda 2015). Naproti tomu jsou hospodářsky založené pařeziny, které jsou předržené a akumulují větší množství mrtvého dřeva než klasický monokulturní hospodářský les. Monokulturní hospodářský les snižuje biodiverzitu, to potvrzují i (Čížek 2008, Horák 2012, Synek 2013, Bače & Svoboda 2015). Z čeledi Elateridae jsem evidoval druhy *Ampedus nigerrimus*, který je veden jako druh ohrožený (EN) a druhy téměř ohrožené (NT), *Ampedus sanguinolentus*, *Ampedus elongatulus* a *Athous zebei*. Nejvyšších odchycených počtů dosahoval podle Laibnera (2000) nesaproxylický druh kovaříka *Athous zebei*, který žije v lesní hrabance nebo pod mechem. V lokalitě Poněšická obora jich bylo odchyceno 18, z těchto počtů se nejvíce zachytilo v pasti číslo 15 celkem 8 jedinců. Z čeledi Scarabaeidae byl odchycen *Gnorimus variabilis* veden jako ohrožený druh (EN) (Král 2005). Tento druh je typicky saproxylický (Pfeffer 1954, Balthasar 1956). Jedná se o brouka podobnému páchníkovi hnědému (*Osmoderma eremita*), avšak je menší a má na krovkách několik nápadných bílých teček (Balthasar 1956). Lokality, ve kterých se vyskytuje, jsou podhorské a horské zachovalé listnaté lesy hlavně bukové a dubové. Brouk je citlivý na neporušenost přírodních poměrů. (Balthasar 1956). Výskyt tohoto druhu podporuje (Zumr & Karas 1981), kteří vypovídají o zachovalosti lesních porostů v oboře a dokládají ho svými nálezy. Druh *Gnorimus variabilis* byl chycen v pasti číslo 3,

kteřá se nacházela ve vysokém světlém smíšeném porostu s převahou dubu. Tento poznatek potvrzuje tvrzení Balthasara (1956) o výskytu druhu v dubových porostech pahorkatin. Tento odchycený druh je ve faunistickém čtverci 6952 znám a tímto se potvrzuje recentní výskyt daného druhu v tomto čtverci, viz obr. č. 11 v příloze. Z čeledi Eucnemidae se odchytily dvě imaga druhu *Eucnemis capucina*. V červeném seznamu je veden jako ohrožený druh (EN) (Vávra 2005). Druh není příliš hojný, vyhledává mrtvé a trouchnivějící listnaté dřevo (Pfeffer 1954), nebo dutiny s akumulovaným mrtvým dřevem uvnitř živých stromů (Hůrka 2005, Vávra 2005, Synek 2013). Synek (2013), který prováděl podobný výzkum na dutých jasanech, dosahoval většího množství odchycených kusů druhu *Eucnemis capucina*. V mém pozorování se odchytily v pastech číslo 8 a 15, které se nacházely ve starém listnatém porostu. Tento poznatek potvrzuje tvrzení Pfeffra (1954) a Synka (2013) o výskytu druhu na listnatých dřevinách. Tento druh v Poněšické oboře evidovali i (Zumr & Karas 1981). Těmito odchycenými imagy se potvrzuje výskyt daného druhu ve faunistickém čtverci 6952, viz obr. č. 5 v příloze.

7 Závěr

Vzhledem k celkovým počtům odchycených jedinců z řádu Coleoptera, se ukazuje metoda sběru entomologického materiálu pasivními nárazovými kmenovými pastmi jako velmi efektivní. Především u druhů brouků, kteří vedou skrytý způsob života. Práce ukázala poměrně vysoké počty saproxylických druhů v lese zvláštního určení (obora) s hospodařením jako v hospodářských lesích. U nesaproxylických druhů dává srovnatelné výsledky. Vliv smrku se ukázal jako významný z pohledu abundance brouků a nejvyšších hodnot odchycených brouků nabýval při nulovém zastoupení smrku. Ovšem nejvyšší počet čeledí z řádu (Coleoptera) dosahoval v porostech se zastoupením smrku okolo 30 %. Na počtech kovaříků (Elateridae) se ukázalo, že nejvyšších počtů jedinců i druhů je v porostu, když je zastoupení smrku v porostu alespoň z jedné třetiny. Vliv na výskyt vzácných druhů brouků má zastoupení smrku větší vliv, než na předešlé hodnocené kategorie. Výskyt vzácných druhů byl lokalizován převážně ve světlých listnatých porostech. Poněšická obora se ukázala jako poměrně bohatá lokalita. Tento fakt potvrzuje mnoho dalších autorů. Vyskytuje se zde mnoho pralesních reliktních saproxylických druhů. Poněšická obora je jednou z posledních refugií těchto druhů. Z tohoto důvodu probíhá na území výskytu těchto druhů jemné lesnické hospodaření v souladu s životními nároky těchto druhů. Proto byla obora zařazena do území NATURA 2000 a jsou zde území, které prodělávají přirozený vývoj a rozpad, jedná se o PR Libochovka.

8 Doporučení pro praxi

- Kmenové nárazové pasti se velmi osvědčily při zkoumání dané lokality a pro velký počet odchycených brouků dává i velmi přesvědčivé výsledky.
- Pokud umísťujeme kmenové pasti, musí se myslet na škody na těchto pastech, které může způsobovat zvěř, ale při mém pozorování v oboře, kde je kvalitní péče o zvěř, nedocházelo k žádným škodám.
- Nasycený roztok soli je účinný konzervant přibližně po dobu 14 dní.
- Největší biodiverzita brouků (Coleoptera) a čeledi (Elateridae) dosahovala ve výšce 450 – 550 m. n. m. při hodnotě 30 – 50 % zastoupení smrku v porostech.
- Z naměřených výsledků se doporučuje pěstování porostů s 30–50 % zastoupení smrku.
- Ponechání několika starých stromů k dožití, nebo již odumřelých stromů v porostech, výrazně zvyšuje stanovištní biodiverzitu saproxylických brouků.
- Poněšická obora je bohatou lokalitou a skýtá útočiště mnoha vzácných saproxylických druhů brouků, kteří si zaslouží ochranu a především ochranu jejich biotopů.

9 Seznam použité literatury

ALEXANDER K. N. A. 2008: Tree biology and saproxyliccoleoptera: Issues of definitions, and conservation language. *Revue d'ecologie-la terre et la vie*, **10**: 9-13.

AMANN G. 1995: *Hmyz v lese - kapesní obrazový atlas*, Steinbrener 1995, Vimperk 343 pp.

BAČE R. & SVOBODA M. 2015: *Management mrtvého dřeva v hospodářských lesích*, Certifikovaná metodika, 35 pp.

BALTHASAR V. 1956: *Brouci listoroží – Lamellicornia I – Scarabaeidae pleurosticti*. Fauna ČSR 8. NČSAV, Praha, 287 pp.

BENEDIKT S. & STREJČEK J. 2005: Curculionidae (nosatcovití). Pp. 545–556. In Farkač et al. (ed.): *Červený seznam ohrožených druhů České republiky Bezobratlí*. Red list of threatened species in the Czech Republic Invertebrates. Vydání první, Praha, 2005, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR: 760 pp.

BOBIEC et al. 2005: *The After life of a Tree*. Warsaw. WWF Poland, 252 pp.

BOHÁČ et al. 2005: : Staphylinidae (drabčíkovití). Pp. 435–450. In Farkač et al. (ed.): *Červený seznam ohrožených druhů České republiky Bezobratlí*. Red list of threatened species in the Czech Republic Invertebrates. Vydání první, Praha, 2005, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR: 760 pp.

BUREŠ L. 2010: *Společenstvo saproxylických brouků Národní přírodní památky Rendezvous zjištěné odchytom do nárazových pastí*. Unpublished bachelor thesis. Deposited in: Masarykova univerzita v Brně, Přírodovědecká fakulta, Ústav botaniky a zoologie, Brno, 40 pp.

ČÍŽEK et al. 2015: Management populací evropsky významných druhů hmyzu v České republice: Kovařík fialový (*Limoniscus violaceus*), Certifikovaná metodika Entomologický ústav, Biologické centrum AV ČR, v. v. i., České Budějovice 2015

ČÍŽEK L. 2008: Les nebo plantáž? Lesní hospodaření a jeho vliv na biodiverzitu 12-14 pp. In HORÁK J. (ed.): *Brouci vázaní na dřeviny = Beetles Associated with Trees: sborník referátů*. 65 pp.

FARKAČ et al. 2005: *Červený seznam ohrožených druhů České republiky, Bezobratlí*. Red list of threatened species in the Czech Republic, Invertebrates. Praha 2005. 760 pp

HORÁK J. 2008: Ochrana saproxylického hmyzu: chceme řešit příčiny nebo pouze následky? Pp. 14-17. In HORÁK J. (ed.): *Brouci vázaní na dřeviny - Beetles Associated with Trees: sborník referátů*. 65 pp.

HORÁK J. 2012 Stanovištní činitele ovlivňující rozšíření brouků vázaných na mrtvé dřevo. *Živa* **6**: 294-299.

- HORÁK J. 2016 Organismy vázané na mrtvé dřevo I. *Lesnická Práce* 1:18.
- HORÁK J. 2016 Organismy vázané na mrtvé dřevo II. *Lesnická Práce* 2:28–29.
- HORÁK J. 2016 Organismy vázané na mrtvé dřevo IV. *Lesnická Práce* 4:22–23.
- HŮRKA K. 2005: *Brouci České a Slovenské republiky - Beetles of the Czech and Slovak* 390 pp.
- CHOBOT K. 2008: Monitoring a saproxylické druhy brouků příloh Směrnice o stanovištích 9–12 pp. In HORÁK J. (ed.): *Brouci vázaní na dřeviny = Beetles Associated with Trees: sborník referátů*. 65 pp.
- JELÍNEK J. 1993: *Check list of Czechoslovak insect IV (Coleoptera), Seznam československých brouků, folia heyrovskyana* Praha 1993, 172 pp.
- KNÍŽEK M. 2005: Scolytinae (kůrovcovití). Pp. 527–530. In Farkač et al. (ed.): *Červený seznam ohrožených druhů České republiky Bezobratlí*. Red list of threatened species in the Czech Republic Invertebrates. Vydání první, Praha, 2005, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR: 760 pp.
- KRÁL D. 2005: Scarabaeoidea (listoroží). Pp. 452–456. In Farkač et al. (ed.): *Červený seznam ohrožených druhů České republiky Bezobratlí*. Red list of threatened species in the Czech Republic Invertebrates. Vydání první, Praha, 2005, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR: 760 pp.
- KYZLÍK L. & MICHÁLEK J. 1963: *Lesnická botanika*, SZN Praha 1963, 463 pp.
- LAIBNER S. 2000: *Elateridae of the Czech and Slovak Republics - Elateridae České a Slovenské republiky*. Kabourek Zlín 2000, 292 pp.
- MAŇÁK, V. 2007: *Společenstvo saproxylických brouků tvrdého luhu na lokalitě Dlouhýhrúd zjištěné odchytem do nárazových pastí*. Diplomová práce, Masarykova Univerzita Brno: 35 pp
- MERTLIK J. 2007: *Faunistické mapování druhů čeledí Cerophytidae, Elateridae, Eucnemidae, Lissomidae a Throscidae (Coleoptera: Elateroidea) České republiky a Slovenska*. Permanentní elektronická publikace k dispozici na: http://www.elateridae.com/pag_uni.php?idp=46 (Verze: 1.1.2017).
- MERTLIK J. & LESEIGNEUR L. 2007: *Druhy čeledi Throscidae (Coleoptera: Elateroidea) České a Slovenské republiky*. The species of the family Throscidae (Coleoptera: Elateroidea) Czech and Slovak Republics, 55 pp.
- MILBERG, BERGMAN, JOHANSSON & JANSSON 2014: *Low host-tree preference among saproxylic beetles: a comparison of four deciduous species*, Linköping University Post Print 18 pp.

- NIETO & ALEXANDER 2010: *European Red List of Saproxyllic Beetles*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. 56 pp.
- NOVÁK V. 2005: : Tenebrionidae (potemníkovití). Pp. 527–530. In Farkač et al. (ed.): *Červený seznam ohrožených druhů České republiky Bezobratlí*. Red list of threatened species in the Czech Republic Invertebrates. Vydání první, Praha, 2005, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR: 760 pp.
- PFEFFER et al. 1954: *Lesnická zoologie II.*, SZN Praha 1954, 403– 546 pp.
- QUITT E. 1971: *Klimatické oblasti Československa*, Academia, 1971 Praha 73 pp.
- RAČANSKÝ Z. 2016: *Vybrané čeledi saproxyllických brouků (Elateridae, Eucnemidae, Throscidae, Cerambycidae) předržené pařeziny v NPR Zahrady pod Hájem*, Bakalářská práce 42pp.
- REJZEK M. 2005: : Cerambycidae (tesaříkovití). Pp. 530–533. In Farkač et al. (ed.): *Červený seznam ohrožených druhů České republiky Bezobratlí*. Red list of threatened species in the Czech Republic Invertebrates. Vydání první, Praha, 2005, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR: 760 pp.
- SCHLAGHAMERSKÝ J. 2000: *The saproxyllic beetles (Coleoptera) and ants (Formicidae) of Central European hard wood flood plain forests*. Folia Facultatis Scientiarum Naturalium Universitatis Masarykianae Brunensis, Biologica 103: 205 pp.
- SCHLAGHAMERSKÝ J. 2008: Monitoring saproxyllických brouků: od sběru dat po jejich interpretaci 40– 45pp. In HORÁK J. (ed.): *Brouci vázaní na dřeviny = Beetles Associated with Trees: sborník referátů*. 65 pp.
- SPEIGHT M. C. D. 1989: *Saproxyllicin vertebrates and their conservation*. Nature and Environment Series, No. 42. Council of Europe, Strasbourg. 101 pp.
- STOKLAND, J. N., TOMTER, S. M., & SODERSBERG, U. (2004). Development of dead wood indicators for biodiversity monitoring: experiences from Scandinavia. *Monitoring and indicators of forest biodiversity in Europe—From ideas to operationality*, 51, 207–226.
- SYNEK J. 2013: *Význam dutých jasanů (Fraxinus excelsior) ve vztahu k výskytu saproxyllických brouků (Coleoptera) v NPR Vrpač*. Bakalářská práce 59pp.
- VÁVRA J. 2005: Elateridae (kovaříkovití). Pp 469 –474, In Farkač et al. (ed.): *Červený seznam ohrožených druhů České republiky Bezobratlí*. Red list of threatened species in the Czech Republic Invertebrates. Vydání první, Praha, 2005, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR: 760 pp.
- VESELÝ et al. 2005: Carabidae (střevlíkovití). Pp. 406–411. In Farkač et al. (ed.): *Červený seznam ohrožených druhů České republiky Bezobratlí*. Red list of threatened species in the Czech Republic Invertebrates. Vydání první, Praha, 2005, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR: 760 pp.

ZAHRADNÍK J. 2004: *Hmyz*, ilustr. Severa, Aventium s.r.o 2004 Praha. 319 pp.

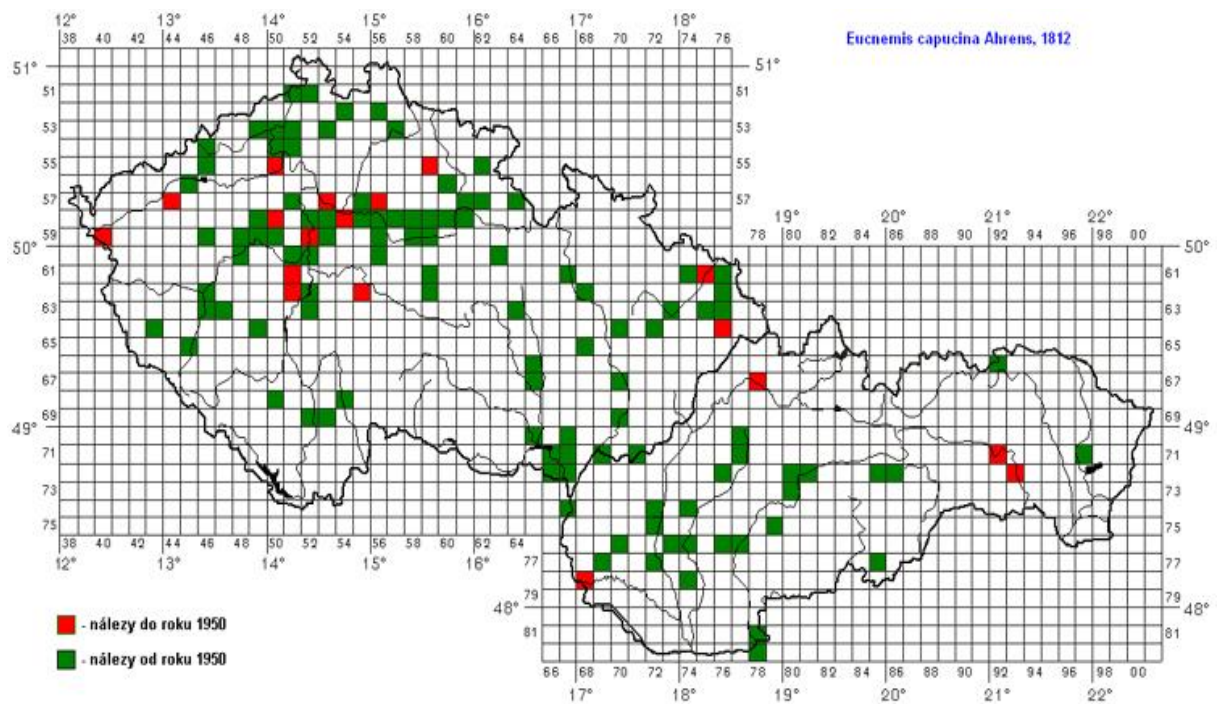
ZAHRADNÍK P. 2005: Anobiidae (červotočovití). Pp 480, In Farkač et al. (ed.): *Červený seznam ohrožených druhů České republiky Bezobratlí*. Red list of threatened species in the Czech Republic Invertebrates. Vydání první, Praha, 2005, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR: 760 pp.

ZUMR V. & KARAS V. 1981: Faunistický příspěvek k poznání brouků (Coleoptera) v lesích u Hluboké nad Vltavou v jižních Čechách. *Sbor. jihočes. Muzea, Přír. Vědy*, **21**: 13-20.

ZUMR V., 1986: K ekologii vzácného brouka *Rhysodes sulcatus* Fabricius (Coleoptera, Rhysodidae). *Sborn. Jihočes. Muz. Č.Budějovice Přírod. vědy* **26**, 56.

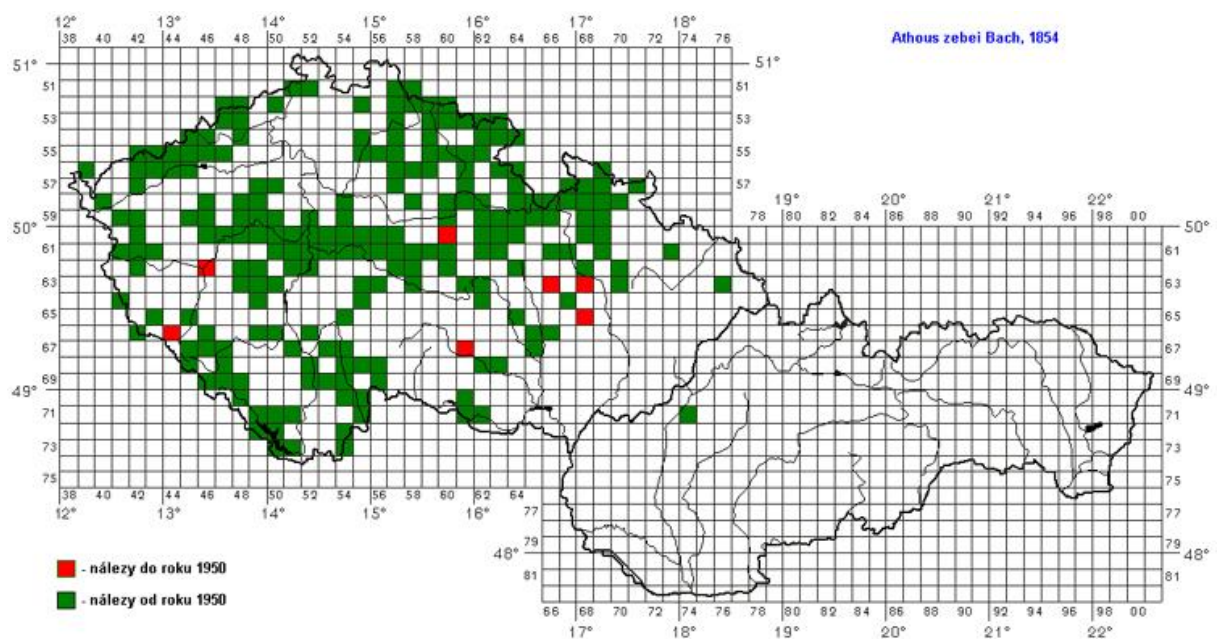
ZUMR V. 1995: *Lýkožrout smrkový – biologie, prevence a metody boje*, Matice lesnická Písek, 131 pp.

10 Tabulkové a mapové přílohy



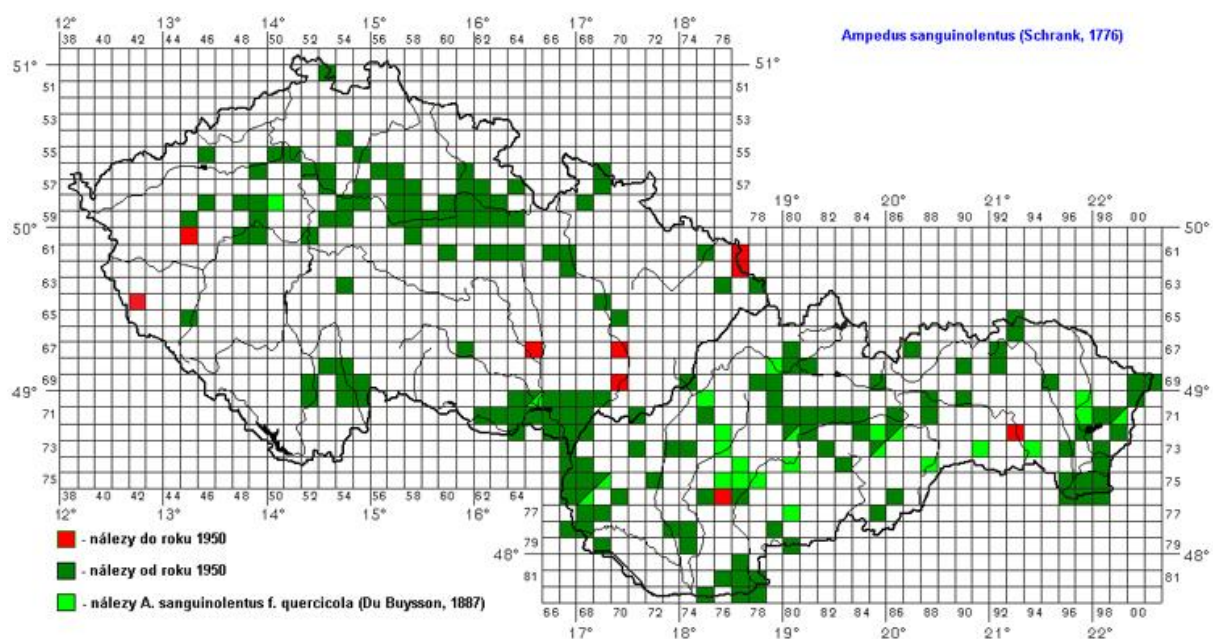
Obr. č. 5: Doložené nálezy druhu *Eucnemis capucina* na území České republiky.

Zdroj - Elateridium.cz (2017)



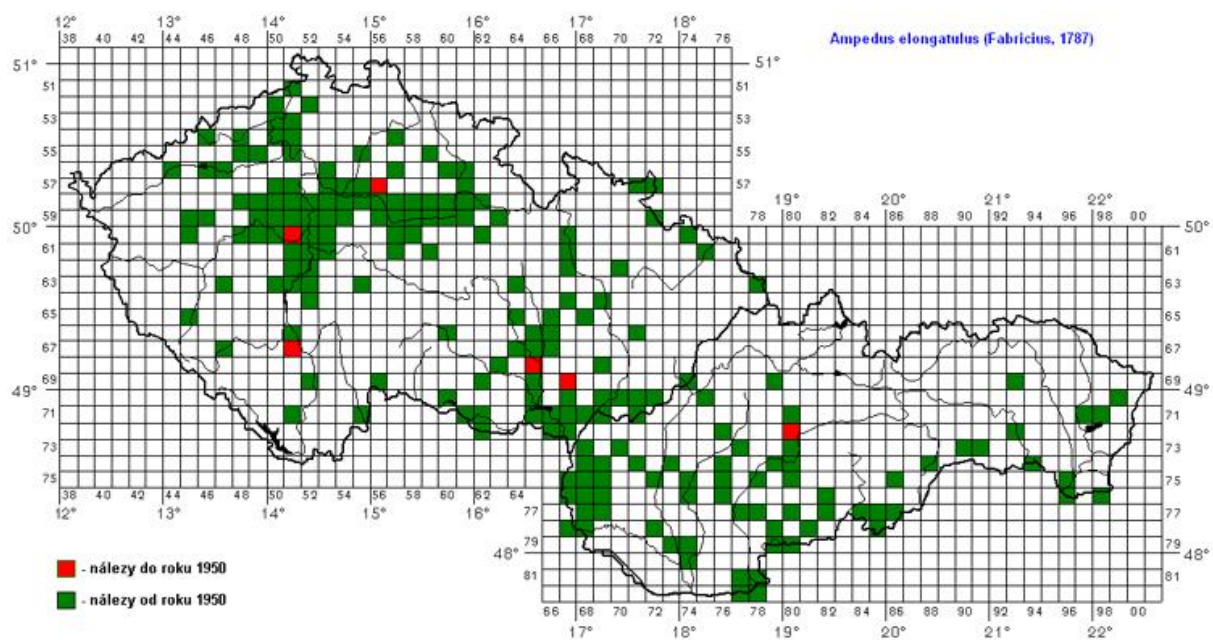
Obr. č. 6: Mapa s doloženými nálezy druhu *Athous zebei* na území našeho státu.

Zdroj - Elateridium.cz (2017)



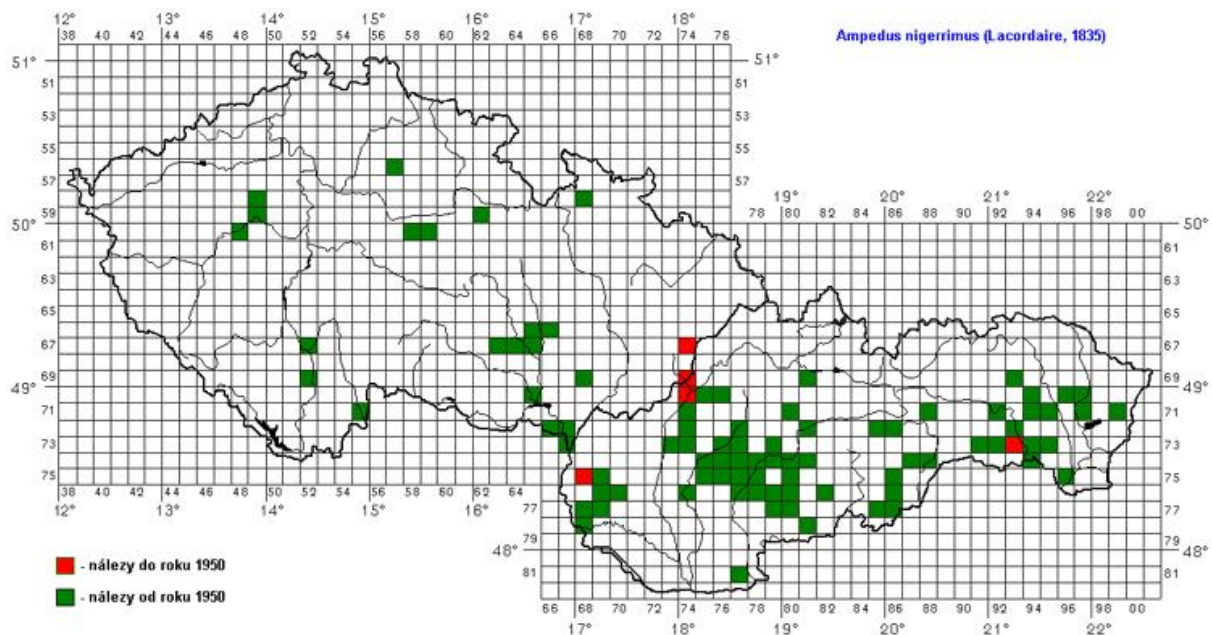
Obr. č. 7: Mapa s doloženými nálezy druhu *Ampedus sanguinolentus* na území ČR.

Zdroj - Elateridium.cz (2017)



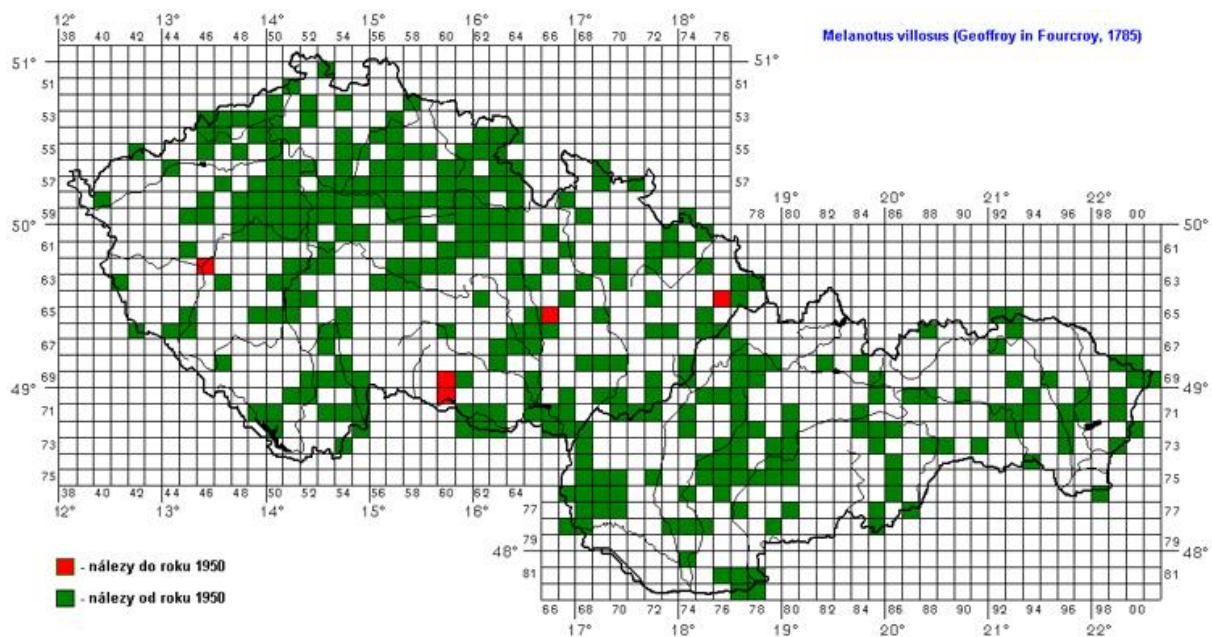
Obr. č. 8: Mapa s doloženými nálezy druhu *Ampedus elongatulus* na území ČR.

Zdroj - Elateridium.cz (2017)



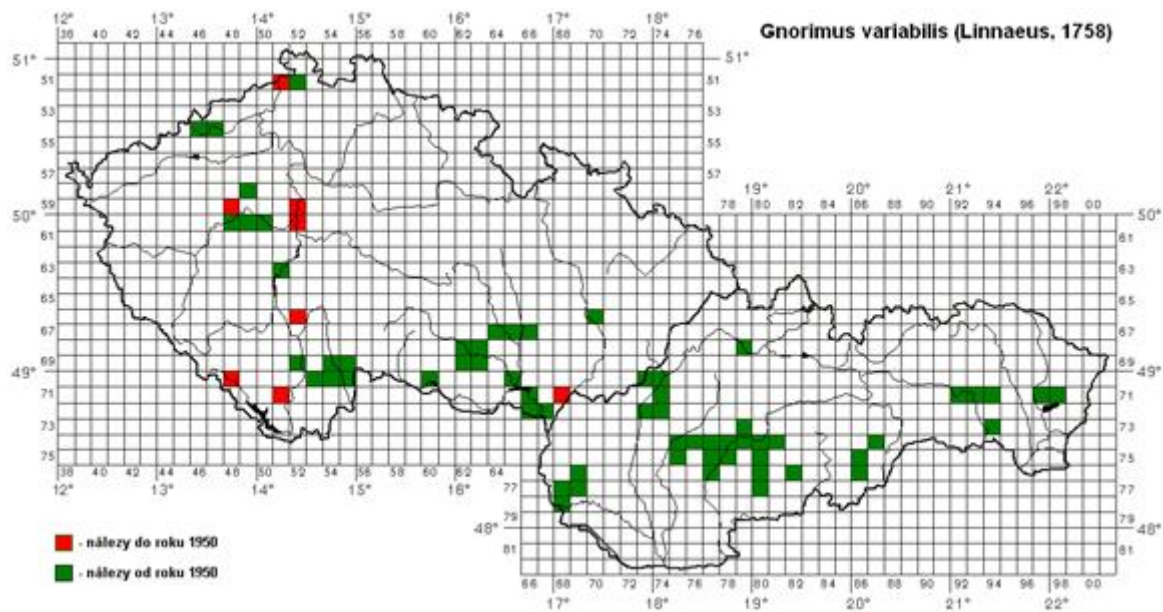
Obr. č. 9: Mapa s doloženými nálezy druhu *Ampedus nigerrimus* na území ČR.

Zdroj - Elateridium.cz (2017)



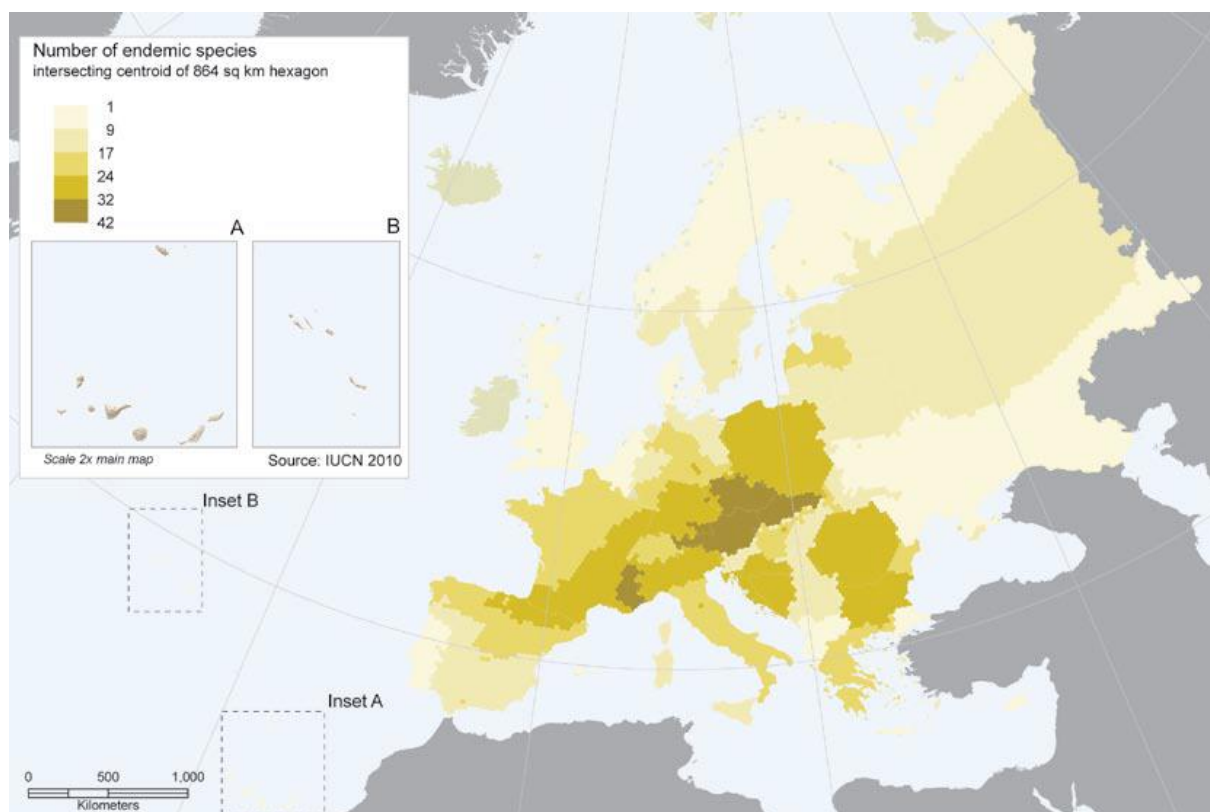
Obr. č. 10: Mapa s doloženými nálezy druhu *Melanotus villosus* na území ČR.

Zdroj - Elateridium.cz (2017)



Obr. č. 11: Mapa s doloženými nálezy druhu *Gnorimus variabilis* na území ČR.

Zdroj – Mertlík 2015 (Elateridae.com)



Obr. č. 12: Podle (Nieto & Alexander 2010), hlavní výskyt endemických vzácných saproxylických druhů brouků se nachází na území České republiky, Slovenské republiky a Rakouska.

Tab. č. 2: Počty odchytených jedinců podle jednotlivých čeledí a podčeledí na past za sezonu 2016

	SM	SM	DB	SM	BK	SM	SM	BK	BK	BK	SM	DB	DB	BK	DB	
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	
Aderidae	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3
Anobiidae	2	3	7	1	6	6	5	2	10	0	10	1	9	0	12	74
Anthribidae	0	2	1	3	1	2	7	2	0	0	0	0	0	0	1	19
Cantharidae	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Carabidae	2	0	0	2	3	1	1	8	4	2	2	2	4	4	2	37
Cerambycidae	1	1	1	0	1	4	1	0	1	1	1	0	2	0	2	16
Cerylonidae	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	4
Ciidae	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	4
Cleridae	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	0	0	2	0	7
Coccinellidae	2	0	0	0	0	0	1	4	1	0	0	1	0	1	0	10
Corylophidae	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Cryptophagidae	3	0	0	2	1	3	3	4	6	0	8	5	4	8	0	47
Curculionidae	8	14	10	2	3	18	6	62	5	17	11	18	5	3	0	182
Dermestidae	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Elateridae	17	8	30	6	23	6	12	8	7	14	14	7	7	5	16	180
Erotylidae	2	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	1	2	0	1	9
Eucnemidae	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2
Geotrupidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Histeridae	0	0	0	0	1	0	0	0	4	0	0	0	0	1	0	6
Chrysomelidae	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	5
Latridiidae	4	0	4	3	5	1	2	3	6	4	5	2	2	5	1	47
Leiodidae	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3
Lucanidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Lymexylidae	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
Melyridae	0	1	0	0	3	1	1	1	0	0	0	0	2	0	1	10
Monotomidae	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2	1	7
Mordelidae	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Mycetophagidae	1	1	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	1	4	0	10
Nitidulidae	0	0	2	0	0	0	0	1	16	1	1	0	1	0	0	22
Pselaphinae	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2
Salpingidae	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	1	0	1	0	7
Scarabeidae	0	1	1	0	0	0	1	5	2	0	0	0	0	0	0	10
Scirtidae	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2
Scolytinae	1	2	2	4	2	2	2	1	4	4	1	1	2	1	4	33
Scraptidae	1	3	5	3	3	3	1	0	2	0	0	2	1	1	0	25
Scydmaenidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2
Silphidae	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	4
Staphylinidae	4	5	1	9	10	2	4	3	6	15	10	5	14	12	13	113
Tenebrionidae	0	0	0	0	1	2	4	2	4	2	0	0	0	5	1	21
Throscidae	18	16	7	12	4	12	4	5	189	4	11	8	2	1	3	296
Trogossitidae	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Zopheridae	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	3
	71	59	75	48	80	65	56	120	273	69	80	57	59	61	62	1235

Tab. č. 3: Počty odchycených jedinců z čeledi (Elateridae) na past za sezonu 2016

	SM	SM	DB	SM	BK	SM	SM	BK	BK	BK	SM	DB	DB	BK	DB	
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	
<i>Agriotes acuminatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Ampedus balteatus</i>	0	0	2	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4
<i>Ampedus elongatulus</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Ampedus nigerrimus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Ampedus nigrinus</i>	1	0	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	5
<i>Ampedus pomorum</i>	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Ampedus sanguineus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Ampedus sanquinolentus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2
<i>Anostirus purpureus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Athous haemorrhoidalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Athous subfuscus</i>	0	1	1	2	6	0	3	0	2	2	4	2	1	1	1	26
<i>Athous vittatus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	3	1	0	7
<i>Athous zebei</i>	1	0	1	0	2	0	1	0	3	0	1	0	1	0	8	18
<i>Dalopius marginatus</i>	7	5	23	3	4	4	0	4	2	9	7	4	1	2	5	80
<i>Denticollis linearis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Melanotus castanipes</i>	6	0	0	0	3	1	2	0	0	0	0	1	0	0	0	13
<i>Melanotus villosus</i>	2	1	1	1	2	1	2	1	0	1	0	0	0	0	0	12
<i>Pheletes aeneoniger</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Procrærus tibialis</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	17	8	30	6	23	6	12	8	7	14	14	7	7	5	16	180

Tab. č. 4: Vývojové typy a trofické typy larev u každého odchyceného druhu kovařika

	Vývojové typy	Trofické typy larev
<i>Agriotes acuminatus</i>	A e g	1
<i>Ampedus balteatus</i>	C i j m	8
<i>Ampedus elongatulus</i>	C i j	5
<i>Ampedus nigerrimus</i>	C i l	5, 6
<i>Ampedus nigrinus</i>	C j	5 (?)
<i>Ampedus pomorum</i>	C i j k	5
<i>Ampedus sanquineus</i>	C j	5
<i>Ampedus sanquinolentus</i>	C i m	5
<i>Anostirus purpureus</i>	A b h (někdy i C)	5, 6
<i>Athous haemorrhoidalis</i>	A c e	6
<i>Athous subfuscus</i>	A f g	5, 6
<i>Athous vittatus</i>	A e	6
<i>Athous zebei</i>	A f g	5, 6
<i>Dalopius marginatus</i>	A g	1
<i>Denticollis linearis</i>	D i	5
<i>Melanotus castanipes</i>	A i j	5, 6
<i>Melanotus villosus</i>	A i j	5, 6
<i>Pheletes aeneoniger</i>	A e f	8
<i>Procrærus tibialis</i>	C i j k	5

Vývojové typy

A – Larvy žijí v půdě, kuklí se koncem léta nebo začátkem podzimu. Přezimují imaga, hlavní období jejich aktivity je měsíc V – VI, v horských oblastech VII.

e – Půdy otevřené nebo velmi řídkých lesních porostů

f – Půdy uzavřených lesních porostů

g – V lesní hrabance nebo pod mechem

c – Půdy travních nebo kulturních stepí

C – Larvy žijí ve dřevě, kuklí se koncem léta a začátkem podzimu. Přezimují imaga, hlavní období jejich aktivity je V – VI.

D – Larvy žijí rovněž ve dřevě, ale kuklí se na jaře. Imaga mají hlavní období aktivity VI – VII.

i – Ve hmotě nahnilých pařezů a v rozkládajících se mrtvých kmenech listnatých dřevin

j – Ve hmotě nahnilých pařezů a v rozkládajících se mrtvých kmenech jehličnatých dřevin

k – Ve zčásti otevřených vlhkých dutinách u báze živých listnatých stromů hlavně (dub, buk, lípa, javor), vyplněných humózní substancí, často zpracovanou larvami Cetoniinae a *Osmoderma eremita*.

l – V suchých dutinách živých listnatých stromů s červenou hnilobou dřeva hlavně (dub, buk, lípa, javor), lokalizován ve vyšších partiích kmene a větví, často s chodbami Cerambycidae.

m – Pod uvolněnou kůrou padlých kmenů a pařezů listnatých i jehličnatých stromů.

Trofické vztahy larev

1 – Polyfágní s převládající fytofagií a příjmem živočišné potravy v určité fázi vývoje.

5 – Karnivorní

6 – Nekrofágní

8 – Trofický vztah neznámý

Převzato z LAIBNER S. 2000: Elateridae of the Czech and Slovak Republics - Elateridae České a Slovenské republiky.

11 Foto - přílohy



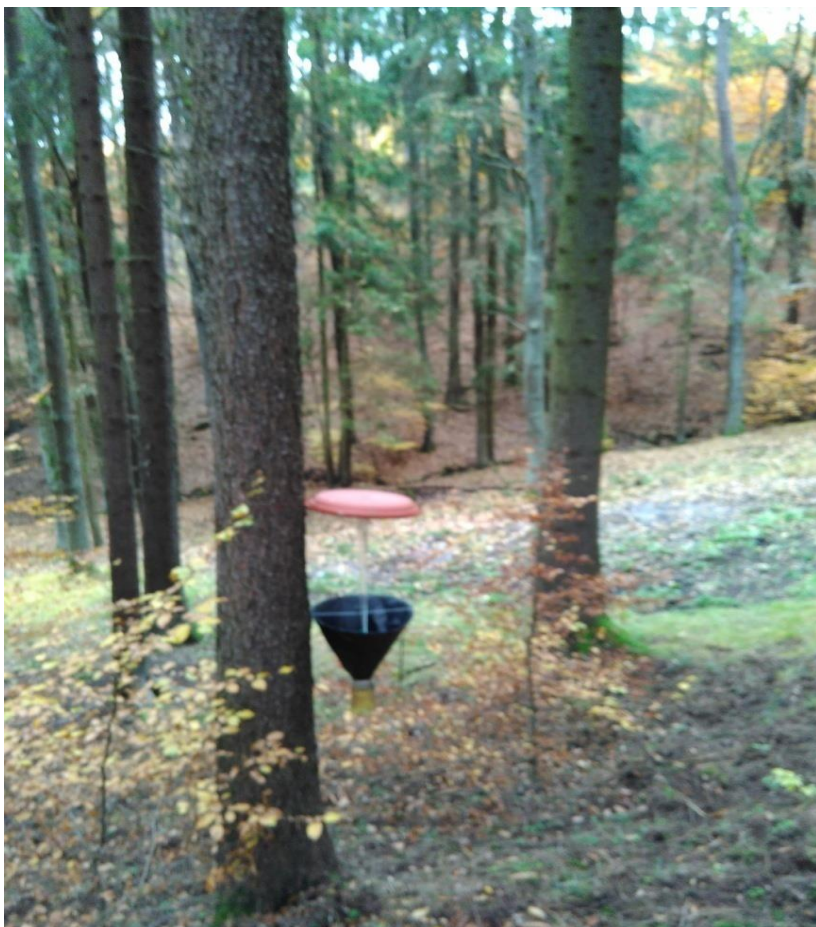
Obr. č. 13: Past číslo 1



Obr. č. 14: Past číslo 2



Obr. č. 15: Past číslo 3



Obr. č. 16: Past číslo 4



Obr. č. 17: Past číslo 5



Obr. č. 18: Past číslo 6



Obr. č. 19: Past číslo 7



Obr. č. 20: Past číslo 8



Obr. č. 21: Past číslo 9



Obr. č. 22: Past číslo 10



Obr. č 23: Past číslo 11



Obr. č. 24: Past číslo 12



Obr. č. 25: Past číslo 13



Obr. č. 26: Past číslo 14



Obr. č. 27: Past číslo 15