

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra ochrany lesa a entomologie



Příměstské lesy a brouci vázaní na raná stádia mrtvého dřeva

Diplomová práce

Autor: Bc. Iveta Karásková

Vedoucí práce: doc. Ing. Jakub Horák, Ph.D.

2015

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra ochrany lesa a entomologie

Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Karásková Iveta

Lesní inženýrství

Název práce

Příměstské lesy a brouci vázaní na raná stadia mrtvého dřeva

Anglický název

Urban forests and early arriving saproxylic beetles

Cíle práce

Cílem práce je zjistit jaký vliv mají proměnné prostředí (např. vzdálenost od centra města) na faunu saproxylických brouků vázaných na raná stadia sukcese mrtvého dřeva v prostředí fragmentovaných příměstských lesů Pardubic.

Metodika

V lesních fragmentech v okolí Pardubic instalovat v jarním období svazky mrtvého dřeva (lapáky). Dále budou změřeny proměnné prostředí lesa v okolí lapáků. Na podzim budou lapáky odstraněny a umístěny do eklektorů. Líhnoucí hmyz bude pravidelně vybírán, měřen a tříděn do taxonomických skupin. Data budou následně vyhodnocena ve vhodném statistickém programu.

Harmonogram zpracování

jaro 2014-instalace lapáků

léto 2014-sběr proměnných prostředí

podzim 2014-sběr lapáků a jejich instalace do eklektorů

podzim 2014-jaro 2015 líhnutí hmyzu

jaro 2015-měření hmyzu a determinace, zpracování dat a analýzy

březen 2015-konzultace a zpracování DP

Rozsah textové části

30 stran.

Klíčová slova

kůrovcovití (Scolytinae), tesaříkovití (Cerymbycidae), krascovití (Buprestidae), fragmentace, dub (Quercus), lípa (Tilia), břiza (Betula), jasan (Fraxinus)

Doporučené zdroje informací

Franc, N., Götmark, F., Okland, B., Nordén, B., & Paltto, H. (2007). Factors and scales potentially important for saproxylic beetles in temperate mixed oak forest. *Biological Conservation*, 135(1), 86-98.

Hedin, J., Isacson, G., Jonsell, M., & Komonen, A. (2008). Forest fuel piles as ecological traps for saproxylic beetles in oak. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 23(4), 348-357.

Horák, J. (2011). Response of saproxylic beetles to tree species composition in a secondary urban forest area. *Urban Forestry & Urban Greening*, 10(3), 213-222.

Horak, 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(12).

Horák, J., Vodka, S., Kout, J., Halda, J. P., Bogusch, P., & Pech, P. (2014). Biodiversity of most dead wood-dependent organisms in thermophilic temperate oak woodlands thrives on diversity of open landscape structures. *Forest Ecology and Management*, 315, 80-85.

Lindhe, A., & Lindelöw, A. (2004). Cut high stumps of spruce, birch, aspen and oak as breeding substrates for saproxylic beetles. *Forest Ecology and Management*, 203(1), 1-20.

Lindhe, A., Lindelöw, A., & Asenblad, N. (2005). Saproxylic beetles in standing dead wood density in relation to substrate sun-exposure and diameter. *Biodiversity & Conservation*, 14(12), 3033-3053.

Okland, B. (1996). A comparison of three methods of trapping saproxylic beetles. *European Journal of Entomology*, 93, 195-210.

Vodka, S., Konvicka, M., & Cizek, L. (2009). Habitat preferences of oak-feeding xylophagous beetles in a temperate woodland: implications for forest history and management. *Journal of Insect Conservation*, 13(5), 553-562.

Wermelinger, B., Flückiger, P. F., Obrist, M. K., & Duelli, P. (2007). Horizontal and vertical distribution of saproxylic beetles (Col., Buprestidae, Cerambycidae, Scolytinae) across sections of forest edges. *Journal of Applied Entomology*, 131(2), 104-114.

Vedoucí práce

Horák Jakub, Ing., Ph.D.

Termín odevzdání

Do 20. dubna 2015

doc. Ing. Jaroslav Holuša, Ph.D.

Vedoucí katedry

prof. Ing. Marek Turčáni, Ph.D.

Děkan fakulty

Missing approval of the Vice-Dean

Prohlášení

„Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma Příměstské lesy a brouci vázaní na raná stádia mrtvého dřeva vypracovala samostatně pod vedením Ing. Jakuba Horáka, Ph.D. a použila jen prameny, které uvádím v seznamu použitých zdrojů.

Jsem si vědoma, že zveřejněním diplomové práce souhlasím s jejím zveřejněním dle zákona č. 111/1998 SB. O vysokých školách v platném znění, a to bez ohledu na výsledek její obhajoby.“

V Moravanech dne 27. 2. 2016

Karásková Iveta

Poděkování

Děkuji doc. Ing. Jakubu Horákovi, Ph. D. za vedení mé diplomové práce. Dále děkuji Mgr. Tereze Loskotové, Jiřímu Brestovanskému, Patriku Radovi, Ing. Strahinijovi Mladenovičovi, Marku Fečkovi a doc. Ing. Danielu Zahradníkovi, Ph.D.

ABSTRAKT

V deseti lesních fragmentech v okolí Pardubic byly instalovány v jarním období svazky mrtvého dřeva jako lapáky pro zjištění početnosti saproxylických brouků vázaných na raná stádia mrtvého dřeva. Z odchyťových zařízení umístěných v elektorech byly vyhodnocena jako nejpočetnější čeleď kůrovcovití (Scolytidae) s 3 291 ks, v rámci této čeledi jednoznačně dominoval bělokaz dubový (*Scolytus intricatus*). Dále čeleď tesaříkovití (Cerambycidae) s 755 ks, s dominantními druhy tesaříkem rudým (*Pyrrhodium sanguineum*) a tesaříkem skladištním (*Phymatodes testaceus*). Nejnižší početnost byla zjištěna u čeledi krascovití (Buprestidae) s 235 ks, s nejvíce zastoupeným druhem plotníkem úzkým (*Agrilus angustulus*). Pro vyhodnocení jaký a jak silný je vztah početnosti zastoupených čeledí k jednotlivým environmentálním proměnným, kterými jsou objem lapáku, obvod stromu, zápoj a procentuální zastoupení dubu, bylo použito regresivní analýzy v programu Microsoft Office Excel. Z výsledků vyplývá, že čeleď kůrovcovití (Scolytidae) a čeleď krascovití (Buprestidae) není závislá na žádné zkoumané environmentální proměnné. U čeledi tesaříkovití (Cerambycidae), byla zjištěna závislost na zápoji, přestože není nijak výrazná.

Klíčová slova: kůrovcovití (Scolytidae), tesaříkovití (Cerambycidae), krascovití (Buprestidae), fragmentace, dub (*Quercus*), hospodářské lesy

ABSTRACT

During the spring wood branches were installed in the ten forest fragments near Pardubice as traps to detect the presence and abundance of saproxylic beetles connected with early stages of dead wood. Traps placed in the electors were evaluated and the most abundant family were bark beetles (Scolytidae) with 3,291 individuals, within this family clearly dominated the Oak bark beetle (*Scolytus intricatus*). Furthermore, family of the longhorn beetles (Cerambycidae) with 755 individuals, with the dominant species of the Welsh Oak longhorn beetle (*Pyrrhodium sanguineum*) and the Tanbark borer (*Phymatodes testaceus*). The lowest abundance was found in the family of the jewel beetles (Buprestidae) with 235

individuals, with the most widespread kind of the Oak girdler (*Agrilus angustulus*). To evaluate what and how strong the relationship is represented by the abundance of species to particular environmental variables, namely volume of trap, circumference of the tree, canopy of oaks and its percentages were used regression analysis in Microsoft Office Excel. The results show that the family of the bark beetles (Scolytidae) and the family the jewel beetles (Buprestidae) does not depend on any investigated environmental variables. For the family of the longhorn beetles (Cerambycidae) dependence on canopy was detected, although it is not significant.

Keywords: bark beetles (Scolytidae), longhorn beetles (Cerambycidae), jewel beetles (Buprestidae), fragmentation, oak (*Quercus*), economic forests

Obsah

| | |
|---|----|
| 1. ÚVOD | 1 |
| 2. LITERÁRNÍ REŠERŠE | 3 |
| 2.1 Lesnictví v ČR | 3 |
| 2.1.1 Vlastnická struktura lesů ČR | 3 |
| 2.1.2 Kategorizace lesů z hlediska jejich funkcí | 4 |
| 2.1.2.1 Lesy ochranné | 4 |
| 2.1.2.2 Lesy zvláštního určení | 4 |
| 2.1.2.3 Lesy hospodářské | 4 |
| 2.1.3 Druhové složení lesů ČR | 5 |
| 2.1.4 Stručná charakteristika dřevin, typické pro Pardubický kraj | 6 |
| 2.1.4.1 Smrk ztepilý (<i>Picea abietis</i>) | 6 |
| 2.1.4.2 Borovice lesní (<i>Pinus sylvestris</i>) | 7 |
| 2.1.4.3 Modřín opadavý (<i>Larix decidua</i>) | 7 |
| 2.1.4.4 Buk lesní (<i>Fagus sylvatica</i>) | 7 |
| 2.1.4.5 Dub (<i>Querus</i>) | 7 |
| 2.1.4.6 Bříza bělokorá (<i>Betula pendula</i>) | 8 |
| 2.1.4.7 Olše (<i>Alnus</i>) | 8 |
| 2.1.4.8 Jasan (<i>Fraxinus</i>) | 9 |
| 2.2 Les jako ekosystém | 9 |
| 2.2.1 Význam fragmentace krajiny | 10 |
| 2.2.2 Význam mrtvého dřeva | 11 |
| 2.2.3 Saproxylické organismy | 11 |
| 2.2.4 Faktory ovlivňující vazbu hmyzu na odumřelou dřevní hmotu | 12 |
| 2.2.4.1. Biologické faktory | 12 |
| 2.2.4.1.1 Původ tlejícího substrátu | 12 |
| 2.2.4.1.2 Stupeň rozkladu mrtvého dřeva | 13 |
| 2.2.4.1.3 Stáří odumřelé dřeviny | 13 |
| 2.2.4.1.4 Přítomnost kůry na kmenu | 13 |

| | |
|--|----|
| 2.2.4.2. Abiotické faktory | 14 |
| 2.2.4.2.1 Podloží, reliéf a půdní podmínky | 14 |
| 2.2.4.2.2 Podnebí, teplota, a vlhkost vzduchu | 14 |
| 2.2.4.2.3 Expozice stanoviště | 14 |
| 2.2.4.2.4 Nadmořská výška | 14 |
| 2.2.4.2.5 Vlhkost dřevního substrátu | 15 |
| 2.2.4.2.6 Zastínění a osluněnost dřevní hmoty | 15 |
| 2.2.4.3. Přirozenost stanoviště | 15 |
| 2.2.4.4. Zvláštní podmínky | 15 |
| 2.3 Čeleď kůrovcovití (Scolytidae) | 16 |
| 2.3.1 Všeobecná charakteristika čeledi kůrovcovití (Scolytidae) | 16 |
| 2.3.2 Hospodářský význam čeledi kůrovcovití (Scolytidae) | 17 |
| 2.3.3 Příklady druhů kůrovců, upřednostňující hostitelskou dřevinu | |
| dub (<i>Quercus</i>) | 18 |
| 2.3.3.1 Bělokaz dubový (<i>Scolytus intricatus</i>) | 18 |
| 2.3.3.2 Drtík ovocný (<i>Xyleborus dispar</i>) | 18 |
| 2.3.3.3. Drtík prostřední (<i>Xyleborus monographus</i>) | 19 |
| 2.3.3.4. Drtík dubový (<i>Xyleborus dryographus</i>) | 19 |
| 2.3.3.5. Drtík všežravý (<i>Xyleborus saxeneni</i>) | 19 |
| 2.3.3.6. Dřevokaz bukový (<i>Xyloterus domesticus</i>) | 19 |
| 2.3.3.7. Dřevokaz dubový (<i>Xyloterus signatus</i>) | 20 |
| 2.4 Čeleď tesaříkovití (Cerambycidae) | 20 |
| 2.4.1 Všeobecná charakteristika čeledi tesaříkovitých (Cerambycidae) | 20 |
| 2.4.2 Hospodářský význam čeledi tesaříkovití (Cerambycidae) | 21 |
| 2.4.3 Příklady druhů tesaříků, upřednostňující hostitelskou dřevinu | |
| dub (<i>Quercus</i>) | 21 |
| 2.4.3.1 Tesařík rudý (<i>Pyrrhydium sanguineum</i>) | 21 |
| 2.4.3.2 Tesařík skladištní (<i>Phymatodes testaceus</i>) | 22 |
| 2.4.3.3 Tesařík obrovský (<i>Cerambyx cerdo</i>) | 22 |

| | |
|---|----|
| 2.4.3.4 Tesařík bukový (<i>Cerambyx scopoli</i>) | 23 |
| 2.4.3.5 Tesařík dubový (<i>Plagionotus arcuatus</i>) | 23 |
| 2.4.3.6 Tesařík javorový (<i>Ropalopus ungaricus</i>) | 23 |
| 2.4.3.7 Tesařík broskvoňový (<i>Purpuricenus kaehleri</i>) | 24 |
| 2.5 Čeleď krascovití (Buprestidae) | 24 |
| 2.5.1 Všeobecná charakteristika čeledi krascovití (Buprestidae) | 24 |
| 2.5.2 Hospodářský význam čeledi krascovití (Buprestidae) | 25 |
| 2.5.3 Příklady druhů krasců, upřednostňující hostitelskou dřevinu dub (<i>Quercus</i>) | 27 |
| 2.5.3.1 Plotník úzký (<i>Agrilus angustulus</i>) | 27 |
| 2.5.3.2 Plotník dvojtečný (<i>Agrilus biguttatus</i>) | 27 |
| 2.5.3.3 <i>Agrilus sulcicollis</i> | 27 |
| 2.5.3.4 Krasec šestitečný (<i>Chrysobothris affini</i>) | 28 |
| 2.5.3.5 Krasec dubový (<i>Eurythyrea quercus</i>) | 28 |
| 2.5.3.6 <i>Agrilus graminis</i> | 28 |
| 2.5.3.7. <i>Coraebus undatus</i> | 29 |
| 3. CÍL PRÁCE | 30 |
| 4. METODIKA | 31 |
| 4. 1 Charakteristika studovaného území | 31 |
| 4. 2 Výběr lokalit | 33 |
| 4.2.1 Příměstský les Rosice | 34 |
| 4.2.2 Příměstský les Trojice | 35 |
| 4.2.3 Příměstský les Čivice | 36 |
| 4.2.4 Příměstský les Svítkov | 37 |
| 4.2.5 Příměstský les Cihelna | 37 |
| 4.2.6 Příměstský les Nemošice | 38 |
| 4.2.7 Příměstský les Dubina | 39 |
| 4.2.8 Příměstský les Veská | 40 |
| 4.2.9 Příměstský les Malolánské | 41 |

| | |
|---|----|
| 4.2.10 Příměstský les Staročernsko | 42 |
| 4.3 Instalace odchyťových zařízení | 42 |
| 4.4 Odstranění odchyťových zařízení | 44 |
| 4.5 Základní statistické údaje nezávislých proměnných | 45 |
| 4.5 Umístění svazků mrtvého dřeva do elektorů | 46 |
| 4.6 Závislá proměnná a nezávislé proměnné | 47 |
| 4.7 Statistická analýza | 48 |
| | |
| 5. VÝSLEDKY | 50 |
| 5.1 Odchyťová zařízení | 50 |
| 5.2 Zjištěné počty vylíhlých jedinců čeledi kůrovcovitých, tesaříkovitých a krascovitých | 51 |
| 5.3 Základní statistické údaje | 54 |
| 5.4 Čeleď kůrovcovití (Scolytidae) | 55 |
| 5.4.1 Regresivní analýza početnosti vylíhlých jedinců kůrovcovitých a objemu odchyťového zařízení | 56 |
| 5.4.2 Regresivní analýza početnosti vylíhlých jedinců kůrovcovitých a obvod dubu, na kterém bylo umístěno odchyťové zařízení | 58 |
| 5.4.3 Regresivní analýza početnosti vylíhlých jedinců kůrovcovitých a zápoje měřeného v letním období | 60 |
| 5.4.4 Regresivní analýza početnosti vylíhlých jedinců čeledi kůrovcovitých a výskytu dubu do 10 metrů od umístěného odchyťového zařízení | 61 |
| | |
| 5.5 Čeleď tesaříkovití (Cerambycidae) | 63 |
| 5.5.1 Regresivní analýza početnosti vylíhlých jedinců tesaříkovitých a objemu odchyťového zařízení | 64 |
| 5.5.2 Regresivní analýza početnosti vylíhlých jedinců tesaříkovití a obvod dubu, na kterém bylo umístěno odchyťové zařízení | 66 |
| 5.5.3 Regresivní analýza početnosti vylíhlých jedinců tesaříkovití a zápoje měřeného v letním období | 67 |
| 5.5.4 Regresivní analýza početnosti vylíhlých jedinců čeledi tesaříkovití a výskytu dubu do 10 metrů od umístěného odchyťového zařízení | 69 |

| | |
|---|----|
| 5.6 Čeleď krascovití (Buprestidae) | 71 |
| 5.6.1 Regresivní analýza početnosti vylíhlých jedinců krascovitých a objemu odchytového zařízení | 72 |
| 5.6.2 Regresivní analýza početnosti vylíhlých jedinců krasců a obvod dubu, na kterém bylo umístěno odchytové zařízení | 74 |
| 5.6.3 Regresivní analýza početnosti vylíhlých jedinců krasců a zápoje měřeného v letním období | 75 |
| 5.6.4 Regresivní analýza početnosti vylíhlých jedinců čeledi krascovití a výskytu dubu do 10 metrů od umístěného odchytového zařízení | 77 |
| 6. DISKUZE | 79 |
| 7. ZÁVĚR | 82 |
| 8. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY | 83 |
| 9. OBRAZOVÁ PŘÍLOHA | 92 |

1. ÚVOD

Les jako ekosystém je nedílnou součástí naší krajiny. Původní lesy zprvu byly pro člověka zdrojem potravy, v době zemědělské kolonizace byly hojně klučeny a žďářeny za účelem získání nové zemědělské plochy. Změny se dostává v posledních stoletích, kdy les začal být předmětem ochrany (ŠEFRNA, 2010).

V současné době lesnatost na území České republiky dosahuje podílu 33,9 % z celkové výměry státu (URI 10, 2016), z toho největší část tvoří lesy hospodářské, s hlavním cílem produkce dřeva. Zároveň je zaznamenán nárůst kategorie lesů zvláštního určení, který je důsledkem požadavků společnosti na zintenzívněné plnění mimoprodukčních funkcí lesů (KREJZAR, et al., 2015).

Gemfeldt (2013) ve své práci uvádí, že porosty s větší biodiverzitou dřevin plní daleko efektivněji tyto funkce a působí pozitivně i na výskyt mrtvého dřeva, které představuje podpůrnou funkci pro další služby ekosystému. Ovlivňuje ekologické procesy, především koloběh živin a tvorbu půdy. Rozpadající se a mrtvé stromy jsou životně významné složky správně fungujícího lesního ekosystému a zastávají klíčovou roli při podpoře biodiverzity (HUMPHREY, BAILEY, 2012).

Toto rozkládající se dřevo poskytuje biotop mnoha druhům živočichů, bakterií, hub, lišejníků, nižších a vyšších rostlin (LANSDALE, 2008). Veškeré organismy, jenž se podílí na rozkladu dřeva nebo jsou vázáni na proces rozkladu houbami a jsou závislé na odumírajících a mrtvých stromech nazýváme saproxylické organismy (ALEXANDER, 2008).

Z pohledu saproxylického hmyzu, je považována v celé střední Evropě za nejatraktivnější dřevinu dub (*Quercus*), zřejmě pro jeho dlouhověkost, odolnost dřeva, přítomnost v nížinách a pahorkatinách, kde se vyskytuje i nejbohatší druhové zastoupení hmyzu. Dalšími častěji vyhledávanými dřevinami jsou např. javory, jasany, jilmy, lípy či buky, ale také pro tento hmyz jsou relativně atraktivní i ovocné dřeviny nebo topoly, vrby a břízy (HORÁK, 2008).

Proto je kladen důraz na zachování listnatých lesů v Evropě, které drasticky poklesly v důsledku lesnictví a zemědělství (HEIDIN, 2008). Saproxylický hmyz, zvláště brouci jsou v posledních letech předmětem studií v celosvětovém měřítku. Přesto jsou

poznatky o biologické rozmanitosti a vlivu dřevinné skladby na syproxylické brouky z fragmentovaných příměstských lesů nedostačující (HORÁK, 2011).

Pardubický kraj je charakteristický spíše nízkou lesnatostí, příměstské lesní fragmenty, tvořené převážně doubravami, jsou značně ovlivněny průmyslem typickým pro Pardubice.

Hlavním cílem této práce bylo zjištění druhové skladby saproxylických brouků vázaných na raná stadia sukcese mrtvého dřeva, druhové bohatosti jednotlivých taxonomických skupin a stanovení jaký, a jak silný je vztah těchto druhů k enviromentálním proměnným, kterými jsou objem lapáku, obvod stromu, zápoj a procentuální zastoupení dubu.

2. LITERÁRNÍ REŠERŠE

2.1 Lesnictví v ČR

Česká republika je řazena k zemím s vysokou lesnatostí. V současné době lesní pozemky zaujímají 2 666 376 ha, tomu odpovídá 33,9 % z celkového území státu. Výměra lesů se od druhé poloviny 20. století systematicky zvyšuje (URI 1, 2016).

2.1.1 Vlastnická struktura lesů ČR

V roce 2014 byla vlastnická struktura velmi obdobná jako v předchozích letech. Změny většího rozsahu lze očekávat v nastávajících letech, a to především v důsledku navrácení lesních majetků církvím (KREJZAR, et al., 2015).

Tabulka č. 1: Vlastnické vztahy v lesích ČR 2014

| Vlastnictví | | Porostní plocha | |
|--|----------------------------------|------------------|---------------|
| | | (ha) | % |
| Státní lesy | | 1 551 441 | 59,62 |
| z toho | LČR, s. p. | 1 305 343 | 50,16 |
| | Vojenské lesy a statky ČR, s. p. | 123 915 | 4,76 |
| | MŽP (NP) | 95 031 | 3,65 |
| | Krajské lesy (střední školy aj.) | 1 649 | 0,06 |
| | Ostatní | 24 229 | 0,93 |
| | MŽP (AOPK) | 1 274 | 0,05 |
| Právnícké osoby | | 77 729 | 2,99 |
| Obecní a městské lesy | | 440 220 | 16,92 |
| Lesy církevní a náboženské společnosti | | 1 621 | 0,06 |
| Lesní družstva | | 30 530 | 1,17 |
| Lesy ve vlastnictví fyzických osob | | 500 851 | 19,25 |
| Ostatní (nezařazené) lesy | | 4 | 0,00 |
| Celkem | | 2 602 395 | 100,00 |

Zdroj: Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky v roce 2014. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/file/426635/ZZ2014.pdf>

2.1.2 Kategorizace lesů z hlediska jejich funkcí

Lesy na území ČR se člení podle převažujících funkcí do tří kategorií, na lesy ochranné, lesy zvláštního určení a lesy hospodářské (KREJZAR, et al., 2015).

2.1.2.1 Lesy ochranné

Do této kategorie jsou zahrnuty lesy na mimořádně nepříznivých stanovištích, jako jsou sutě, rašeliniště, prudké svahy, strže, nestabilizované náplavy, nestabilizované písky, odvaly a výsypky a podobně. Dalšími jsou vysokohorské lesy pod hranicí stromové vegetace chránící níže položené lesy na exponovaných stanovištích a lesy v klečovém lesním vegetačním stupni (SEQUENS, 2007).

2.1.2.2 Lesy zvláštního určení

Kategorie zahrnují lesy, které nejsou ochranné a nachází se v pásmech hygienické ochrany vodních zdrojů I. stupně, nebo v ochranných pásmech zdrojů léčivých a stolních minerálních vod, či na území národních parků a národních přírodních rezervací. Dalšími lesy, které lze začlenit z rozhodnutí státní správy nebo vlastníka do kategorie lesů zvláštního určení, jsou lesy v prvních zónách chráněných krajinných oblastí, lesy v přírodních rezervacích a přírodních památkách, lázeňské lesy, příměstské a další lesy se zvýšenou rekreační funkcí, lesy sloužící k lesnickému výzkumu a výuce, lesy pro zachování biologické různorodosti, lesy v uzavřených oborách a bažantnicích a lesy, v nichž jiný důležitý veřejný zájem vyžaduje odlišný způsob hospodaření (SEQUENS, 2007).

2.1.2.3 Lesy hospodářské

Jsou lesy, které nejsou zařazeny do kategorie lesů ochranných ani do kategorie lesů zvláštního určení (SEQUENS, 2007).

Tabulka č. 2: Vývoj kategorizace lesů v ČR

| Rok | Kategorie lesa | | |
|------|---------------------|------------------|---------------------------|
| | Les hospodářský (%) | Les ochranný (%) | Les zvláštního určení (%) |
| 1980 | 78,2 | 4,0 | 17,8 |
| 1985 | 68,2 | 3,1 | 28,7 |
| 1990 | 58,4 | 2,5 | 39,1 |
| 1995 | 57,2 | 2,7 | 40,1 |
| 2000 | 76,7 | 3,5 | 19,8 |
| 2010 | 75,0 | 2,7 | 22,3 |
| 2014 | 74,5 | 2,6 | 23,0 |

Zdroj: Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky v roce 2014. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/file/426635/ZZ2014.pdf>

V tabulce č. 2 je vyjádřeno procentuální zastoupení jednotlivých kategorií lesa v určitém období. V roce 2014 je zaznamenán mírný nárůst lesů zvláštního určení a to především nárůstem požadavků společnosti na zvýšené plnění mimoprodukčních funkcí lesů.

2.1.3 Druhové složení lesů ČR

Současným trendem v lesním hospodářství je snižování podílu jehličnatých dřevin (smrku, borovice a modřínu) a zvyšování zastoupení listnatých dřevin především buku. Výjimku tvoří jedle, kde její podíl vypovídá o mírném nárůstu (KREJZAR, et al., 2015).

Tabulka č. 3: Přirozená, doporučená a současná skladba lesů v %

| | Přirozená | Současná | Doporučená |
|----------|-----------|----------|------------|
| Smrk | 11,2 | 50,7 | 36,5 |
| Jedle | 19,8 | 1,1 | 4,4 |
| Borovice | 3,4 | 16,5 | 16,8 |

| | | | |
|--------------------|------|-----|------|
| Modřín | 0,0 | 3,9 | 4,5 |
| Ostatní jehličnaté | 0,3 | 0,3 | 2,2 |
| Dub | 19,4 | 7,1 | 9,0 |
| Buk | 40,2 | 8,0 | 18,0 |
| Habr | 1,6 | 1,3 | 0,9 |
| Jasan | 0,6 | 1,4 | 0,7 |
| Javor | 0,7 | 1,4 | 1,5 |
| Jilm | 0,3 | 0,0 | 0,3 |
| Bříza | 0,8 | 2,8 | 0,8 |
| Lípa | 0,8 | 1,1 | 3,2 |
| Olše | 0,6 | 1,6 | 0,6 |
| Ostatní listnaté | 1,6 | 1,6 | 0,6 |
| Holina | 0,0 | 1,3 | 0,0 |

Zdroj: Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky v roce 2014. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/file/426635/ZZ2014.pdf>

2.1.4 Stručná charakteristika dřevin, typické pro Pardubický kraj

V následujících bodech je uvedena stručná charakteristika jehličnatých dřevin (smrku, borovice a modřínu) a listnatých dřevin (buk, dub, habr, bříza, olše a jasan), charakteristických pro Pardubický kraj.

2.1.4.1 Smrk ztepilý (*Picea abies*)

Smrk je považován za hlavní hospodářskou dřevinu, a to především pro jeho rychlý růst a výborné technické vlastnosti dřeva (ÚHRADNÍČEK, et al., 2009). Těžiště výskytu smrku na našem území se nachází v oreofytiku a v mezofytiku, ve vegetačních stupních suprakolinním, submontánním, montánním, supramontánním a subalpínském, přičemž produkční optimum se pohybuje v rozmezí 550 – 1000 m n. m. V současnosti je zastoupení smrku přibližně pětinasobně vyšší než přirozené zastoupení a to především v důsledku již zmiňovaných vlastností (MUSIL, HAMERNÍK, 2007).

2.1.4.2 Borovice lesní (*Pinus sylvestris*)

Je v pořadí lesnický významných jehličnanů na druhém místě. Využívá se především ve stavebnictví a truhlářství, dále v chemickém průmyslu (výroba barev, leštidel, kalafuny) (ÚHRADNÍČEK, et al., 2009). Borovice je vzhledem k růstovým schopnostem vhodná na extrémní stanoviště, kde plní půdoochranné a rekultivační funkce (MUSIL, HAMERNÍK, 2007).

2.1.4.3 Modřín opadavý (*Laryx decidua*)

Modřín opadavý je považován za hlavní evropskou dřevinu, vyskytující se převážně v horských oblastech jako jsou Alpy, Sudety, či Karpaty. Přesto, ho lze nalézt i v nížinách. Vyznačuje se rychlým růstem a využívá se jako přípravný druh pro nezalesněné otevřené prostory (MATRAS, PAQUES, 2003).

2.1.4.4 Buk lesní (*Fagus sylvatica*)

Buk je považován za jednu z hospodářsky nejvýznamnějších listnatých dřevin evropského kontinentu. Úbytek této dřeviny v našich lesích je způsoben především výsadbou smrkových monokultur, na úkor původních bučin (LEUGNEROVÁ, 2007).

Je jednou z mála dřevin, kterou zřídka napadají hmyzí škůdci. Hlavní příčinou úhynu buků bývají především sucha, kdy po tomto oslabení následuje sekundární napadení škůdci a patogeny, z čeledi kůrovcovitých např. lýkožrout bukový (*Taphrorychus bicolor*), z čeledi krascovití plotník zelenavý (*Agrilus viridis*) a z hub například krovka penízková (*Biscogniauxia nummularia*) (LAKATOS, MOLNÁR, 2009).

2.1.4.5 Duby (*Querus*)

Duby náleží k taxonomicky obtížným rodům, a to jak v rámci střední Evropy, tak i celosvětově. Hospodářsky významné v našich podmínkách jsou především dub letní (*Quercus robur*), zvaný křemelák a dub zimní (*Quercus petraea*), nazývaný i jako drnák (BURIÁNEK, et al., 2013).

Areál rozšíření dubu letního (*Quercus robur*) zaujímá takřka celou Evropu, výjimku tvoří chladný severovýchod, jižní polovina Pyrenejského poloostrova a téměř celé Řecko. Těžiště rozšíření na území ČR je specifické pro nižší polohy, zejména v 1. LVS, kde tvoří kontinuální a bezmála čisté porosty, zvláště v lužních lesích (Polabí, moravské úvaly), ale rovněž v jihočeských pánvích. Výsadba křemeláku je častější než dubu zimního. Dub letní je považován za světlomilnou a teplomilnou dřevinu se značnou ekologickou amplitudou, modifikovanou oceánskému a kontinentálnímu klimatu, přesto je částečně citlivý k pozdním mrazům. Jeho výškové maximum na našem území sahá do 800 m n. m. Z hlediska ekologických nároků není vhodný na vysychavá stanoviště, kde bývá někdy chybně vysazován, v suchých letech pak dochází ke ztrátě vitality, chřadnutí a prosychání (BURIÁNEK, et al., 2013).

Celosvětové rozšíření dubu zimního (*Quercus petraea*) je velice podobné dubu letnímu, nicméně neproniká tak daleko na východ. V našich podmínkách je nejvíce zastoupen na sušších svažitých terénech a plošinách v pahorkatinách, přičemž těžiště rozšíření je zhruba 2. LVS. V lužních lesích se prakticky nevyskytuje, jeho výškové maximum v našich podmínkách dosahuje 850 m n. m. Dub zimní je typickou světlomilnou a teplomilnou dřevinou, adaptovanou na nižší letní srážky (BURIÁNEK, et al., 2013).

2.1.4.6 Bříza bělokorá (*Betula pendula*)

Bříza bělokorá (*Betula pendula*) z rodu bříza (*Betula*), je nejrozšířenějším druhem severní Evropy, především ve smíšených lesích. Například na Islandu a většině Pyrenejského poloostrova zcela chybí, v Řecku je relativně vzácná. Rychle kolonizuje otevřené plochy, např. paseky vzniklé po těžbě nebo plochy po lesních požárech. Je považována za pionýrskou dřevinu (STRITCH, et al., 2014).

2.1.4.7 Olše (*Alnus*)

V současné době je na světě popsáno celkem 42 druhů rodu (*Alnus*) a deset kříženců olší. Schopností osídlovat místa, na kterých se jiným dřevinám nedaří, řadí olši mezi pionýrské dřeviny. Hospodářsky nejvýznamnější na našem území je olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), která se vyskytuje jak v lužních lesích v nížinách, tak v silně

zamokřených středních polohách, ale také v horských oblastech. Významnou roli zastává především na březích potoků a řek mimo les, kde plní funkci zpevňující, zároveň filtruje vodu a poskytuje úkryt pro vodní organismy (SELFERTOVIČ, 2015).

2.1.4.8 Jasan (*Fraxinus*)

Jasan (*Fraxinus*) je významným rodem zastoupeným v celé Evropě. V ČR je šestou nejrozšířenější listnatou dřevinou, rod jasan (*Fraxinus*) zahrnuje přibližně 60 – 65 druhů. Z toho na území našeho státu se vyskytují jako původní pouze jasan ztepilý (*Fraxinus Excelsior*) a jasan úzkolistý (*Fraxinus angustifolia*) (KOŠTÁLOVÁ, SÁZELOVÁ, 2010).

Během několika posledních let, bylo zaznamenáno prosychání a odumírání jasanu ztepilého, přičemž i zintenzívněný výskyt kůrovcovitých na této dřevině. Především se jedná o lýkohuba jasanového (*Hylesinus varius*), upřednostňujícího jasanu středního a mladšího věku, a lýkohuba zrnitého (*Hylesinus crenatus*), který svůj vývoj dokončuje pod kůrou starších stromů. V minulosti byly tyto druhy obyvateli především lužních lesů a pahorkatin, v současné době, kdy je jasan uplatňovaný jako meliorační a zpevňující dřevina, je registrované rozšíření lýkohubů mimo původní území (MODLINGER, KNÍŽEK, 2012).

2.2 Les jako ekosystém

Lesy jsou základním a nosným ekosystémem pro biodiverzitu Země (HARMON, et al., 1986), představují jedny z nejbohatších biologických stanovišť (ENDRESS, et al., 2014). Ekosystém jako takový, představuje funkční soustavu živých a neživých složek zahrnující veškeré organismy na konkrétním území v jejich vzájemných vztazích a ve vztazích s fyzikálními a geochemickými činiteli prostředí (SUCHOMEL, et al., 2016).

Lesy poskytují přírodní životní prostředí především pro nespočetné množství druhů hmyzu, z nichž převážná část je bezprostředně vázána na dřeviny (ZAHRADNÍK, 2006), a to nejen na živé, ale také na odumírající a mrtvé stromy. Úbytek této dřevní hmoty může znamenat silné narušení přirozeného vývoje a následovně poškození celého ekosystému (KAJZEROVÁ, 2012). Ztráta tohoto přirozeného biotopu představuje největší hrozbu pro

dlouhodobé přežití druhů na Zemi. Rozlišujeme tři hlavní složky, a to, jednoznačné ničení přirozeného prostředí, zhoršování kvality prostředí a rostoucí fragmentaci (VANDEWOESTIJNE, et al., 2005).

2.2.1 Význam fragmentace krajiny

Fragmentace je proces, kdy je poměrně velká souvislá plocha vegetace roztržena na malé a rozptýlené fragmenty (FAABORG, et al., 1993).

Tento děj nastává zejména v důsledku lidské činnosti, především budováním liniových staveb a stavbami všeobecně, současně i pěstováním monokultur a to, jak zemědělských, tak i lesnických. Dalšími příčinami fragmentace jsou přirozené bariéry, které představují např. pohoří, vodní plochy atd. (BOUKAL, 2008). Při vzniku těchto bariér dochází ke snížení nebo zcela zamezení toku genetických informací, či k průběhu kolonizačních a disperzních procesů. Jedinci žijící na těchto separovaných lokalitách jsou v důsledku velikosti areálu omezeni pohybem a životem, výběrem pohlavních partnerů a v neposlední řadě i množstvím potravních zdrojů (LAURANCE, BIERREGAARD, 1997).

Během fragmentace biotopů vzniká celá řada problémů, zahrnujících např. celkovou ztrátu přirozeného prostředí, zvětšení okrajových částí stanoviště, a tím i okrajových účinků, nebo izolace (FAABORG, et al., 1993).

Okrajový efekt, lze charakterizovat jako rozmanité fyziologické a biologické změny spojené s umělými hranicemi fragmentů a představují dominantní hnací sílu transformace v mnoha roztržštěných krajinách. Tyto jevy mohou mít vážné dopady na druhovou biodiverzitu, komunitní dynamiku a celkovou funkci ekosystému. Mnoho okrajových efektů je variabilních v prostoru a čase (LAURANCE, et al., 2007).

Současné výzkumy prokazují zcela zásadní vliv okrajových efektů na změnu mikroklimatu stanoviště, především ve značných výkyvech a v množství dopadajícího světla, teplotě nebo vlhkosti a proudění vzduchu (LAURANCE, BIERREGAARD, 1997). Samozřejmě pevnost okrajových efektů je snižována postupem do nitra lesa, kromě toho se mohou výrazně lišit i na šířku a to přesto, že se nacházejí ve stejném fragmentu (LAURANCE, et al., 2007).

2.2.2 Význam mrtvého dřeva

Mrtvé stromy a dřevo jsou důležitými prvky produktivního a biologicky rozmanitého lesa. Tvoří zásadní strukturální rysy s mnoha ekologickými funkcemi, včetně stanoviště pro organismy, toku energie a koloběhu živin, a též geomorfologických procesů (OHMANN, WADDEL, 2002).

Koncepce mrtvého dřeva vyjadřuje různé podoby stojícího nebo ležícího dřeva, jenž vzniká odumřením stromů v lese. Mrtvé dřevo zahrnuje veškeré odumřelé části na ještě žijících stromech, ale také suché větve, dutiny stromů, zcela mrtvé stojící stromy, pařezy, či celé ležící kmeny a samostatně ležící větve nebo již roztříštěné kusy dřeva (ZHOU, et al., 2007).

Mrtvé dřevo zastává několik významných funkcí. Hlavními jsou poskytnutí substrátu pro zmlazení dřevin. Je dlouhodobým přírodním hnojivem. Ovlivňuje povrchový odtok, geomorfologii lesních půd a malých vodních toků a především poskytuje vhodný biotop pro různé druhy organismů (BAČE, SVOBODA, 2014). Úkryt a zdroj potravy odumřelé dřevo poskytuje pro plazy, obojživelníky, ptáky, netopýry a další savce. Obývající organismy mrtvého dřeva představují houby, lišejníky a bezobratlí, zejména hmyz v čele s brouky (HORÁK, et al., 2007).

2.2.3 Saproxylické organismy

Saproxylické organismy jsou veškeré druhy, které jsou přímo závislé v určité fázi jejich životního cyklu na mrtvém a tlejícím dřevě v jakémkoli stádiu rozkladu, ale také na jiných saproxylických organismech (KRÁSA, 2015).

Hlavní skupiny tvoří především houby a hmyz (STOKLAND, et al., 2012). Dřevo ke svému životu využívá celá škála různých druhů hub, některé napadají a oslabují ještě zcela zdravé stromy, jiné osídlují tlející dřevní hmotu. Do první zmiňované skupiny patří např. václavky (*Armillaria*), choroše (*Polyporaceae*), sírovce (*Laetiporus*), dále pštřeně (*Fistulina*), hlívy (*Pleurotus*) nebo šupinovky (*Pholiota*), druhá skupina zahrnuje další druhy chorošů a troudnatců (*Fomes*), d'ubkatce (*Coltricia*), či hnízdovky (*Nidularia*) a další. Některé tyto houby se stávají potravou pro další kolonizátory z řad specializovaných druhů saproxylických bezobratlých (KRÁSA, 2015).

Z hmyzu existuje několik skupin žijících v rozpadajícím se dřevě. Významnou skupinu zastávají zejména brouci (Coleoptera), dále komáři a mouchy (Diptera), vosy, včely a mravenci (Hymenoptera) a termiti (Isoptera). Ti jsou v současné době taxonomicky umístěni do (Dictyoptera). Dalšími méně prozkoumanými řády jsou roztoči (Acari) a někteří pavouci (Arachnida) či hlístice (Nematoda).

V mořích jsou saproxylické organismy zastoupeny např. některými druhy z řad měkkýšů a korýšů, kteří obývají ponořené části dřeva (STOKLAND, et al., 2012).

2.2.4 Faktory ovlivňující vazbu hmyzu na odumřelou dřevní hmotu

Výskyt biocenózy saproxylického hmyzu se mění současně s destrukcí odumírající dřevní hmoty vlivem biologických a abiotických faktorů (KAILA, et al., 1994). Jako další ovlivňujícími faktory uvádí Škorpík (1999) přirozenost stanoviště, zvláštní podmínky, kontinuitu výskytu populace apod.

2.2.4.1. Biologické faktory

Mezi biologické faktory ovlivňující faunu hmyzu osidlující odumírající nebo odumřelou dřevní hmotu řadíme původ tlejícího substrátu (druh dřeviny), stupeň rozkladu mrtvého dřeva, stáří odumřelé dřeviny nebo přítomnost kůry na kmenu (JANKOVSKÝ, et al., 2006).

2.2.4.1.1 Původ tlejícího substrátu

Druh dřeviny značně ovlivňuje osídlování mrtvého dřeva, jelikož některé druhy jsou existenčně závislé na konkrétní dřevině. Příkladem je roháček jedlový (*Ceruchus chrysomelinus*), který je svým vývojem přímo vázán na rozkládající se jedlové dřevo. Přestože v ojedinělých případech může dokončit svůj vývoj na smrku (*Picea*), a však bez tlejícího jedlového dřeva by populace tohoto druhu postupně zanikala (JANKOVSKÝ, et al., 2006).

2.2.4.1.2 Stupeň rozkladu mrtvého dřeva

Stupeň rozkladu, lze rozdělit do tří fází a to iniciální, mediální a terminální. Prvotní fáze zahrnuje stromy odumírající a čerstvě odumřelé, typickými druhy jsou např. kůrovci (Scolitinae) z čeledi nosatcovití (Curculionidae), krascovití (Buprestidae) a většina tesaříkovitých (Cerambycidae). Mimo jiné sem patří i jejich predátoři např. pestrokrovečník mravenčí (*Thanasimus formicarius*) nebo drabčák *Nudobius lentus*, či kravec *Agilus suvorovi*, zařazený mezi ohrožené druhy. V druhé fázi mediální, dochází ke vzniku prostou mezi borkou a vlastním dřevem, jenž vyhledávají další druhy bezobratlých, jako jsou mravenci, pavouci, ploštice, nebo drobní roztoči a chvostoskoci. Z brouků je zde možno nalézt z obvyklých zástupců např. červenáče rodu *Pyrochroa*, nebo jednoho ze tří nejhroženějších saproxylických brouků Evropy lesáka krvavého (*Cucujus haematodes*), potemníkům příbuzného *Boros schneideri* a *Pytho abieticola*. Závěrečná fáze terminální nastává, když se organismy osidlující mrtvé dřevo prakticky neliší od původní fauny. Z druhů brouků obývajících toto prostředí zde můžeme nalézt zimující nesaproxylické střevlíky zlatolesklé (*Carabus auronitens*), v tlejících kořenech a pařezech roháče obecného (*Lucanus cervus*) nebo tesařika pilunu (*Prionus coriarius*) (HORÁK, 2012).

2.2.4.1.3 Stáří odumřelé dřeviny

V přírodě se vyskytují druhy, kteří jsou svým vývojem vázáni na dřevo malých dimenzí jako např. tesařík *Oplasia femmiva*, nebo rod *Exocentrus* či rod *Stenostola*, který si prodělává vývoj ve větvích. Opakem jsou zlatohlávci (*Cetoniinae*), kdy larvy potřebují ke svému vývoji tlející dřevo kmenových dutin (JANKOVSKÝ, et al., 2006).

2.2.4.1.4 Přítomnost kůry na kmenu

Přítomnost kůry na kmenu je pro většinu druhů zcela zásadní. Většina našich druhů klade vajíčka právě pod kůru, následně tam probíhá vývoj larev. Přesto jsou i tací jedinci jako např. tesařík korový (*Rhagium inguisitor*), který prodělává celý svůj vývoj pod kůrou a to i včetně kuklení (JANKOVSKÝ, et al., 2006).

2.2.4.2. Abiotické faktory

Abiotické faktory ovlivňující výskyt jednotlivých druhů jsou zejména podloží s reliéfem krajiny a půdní podmínky, podnebí spolu s teplotou a vlhkostí vzduchu, expozice stanoviště, nadmořská výška, vlhkost dřevního substrátu a zastínění či oslunění mrtvého dřeva (JANKOVSKÝ, et al., 2006).

2.2.4.2.1 Podloží, reliéf a půdní podmínky

Podloží, reliéf a půdní podmínky vymezují druhové zastoupení dřevin v určitých lokalitách a tím nepřímo ovlivňují i přítomnost hmyzu. Zde můžeme zmínit např. krasce *Dicerca furcata*, který prodělává vývoj v odumřelém dřevě bříz, či krasce *Dicerca Aenea*, vyhledávající ke svému vývoji odumřelé topoly (JANKOVSKÝ, et al., 2006).

2.2.4.2.2 Podnebí, teplota, a vlhkost vzduchu

Podnebí, teplota a vlhkost vzduchu jsou určujícími faktory pro povahu krajiny a vegetace a tím ovlivňují rozmanitost vyskytujících druhů hmyzu (JANKOVSKÝ, et al., 2006).

2.2.4.2.3 Expozice stanoviště

Zde je možno uvést např. tesaříky (Cerambycidae), kteří vyhledávají pro páření konkrétní květy rostlin bylinného patra, z nichž se přesouvají za účelem kladení vajíček do přilehlých míst s přítomností mrtvého dřeva (JANKOVSKÝ, et al., 2006).

2.2.4.2.4 Nadmořská výška

Do značné míry ovlivňuje nejen klima, ale také délku vegetační doby, úhrn srážek, radiaci apod. Jako příklad je možné uvést zlatohlávka zlatého (*Cetonia aurata*) jehož výskyt je hojný v 1. až 5. vegetačním stupni, zatímco zlatohlávek skvostný (*Potosia aeruginosa*) se vyskytuje pouze v 1. a 2. vegetačním stupni (JANKOVSKÝ, et al., 2006).

2.2.4.2.5 Vlhkost dřevního substrátu

Na vlhkost dřevního substrátu mají vliv především srážky, vlhkost vzduchu a podloží, tím jsou vytvořeny charakteristické podmínky pro jednotlivé druhy. Vlhké substráty vyhledávají kovařici (Elateridae) nebo někteří z dvoukřídleho hmyzu (Diptera), kdežto suchý substrát preferují např. krasci (Buprestidae) nebo kovařík *Hypoganus cinctus* (JANKOVSKÝ, et al., 2006).

2.2.4.2.6 Zastínění a osluněnost dřevní hmoty

Zastíněná stanoviště jsou mnohem méně druhově bohatší než místa vystavená přímému slunečnímu záření. Většina saproxylických druhů z důvodu nedostatku oslunění vyhledává prosluněné lesní okraje, parky nebo soliterně rostoucí stromy. Z vlajkových saproxylických brouků preferujících slunná stanoviště je to např. páchník hnědý (*Osmoderma eremita*), tesařík obrovský (*Cerambyx cerdo*) nebo tesařík alpský (*Rosalia alpina*), z běžných druhů např. (*Agrilus angustulus*, *Agrilus obscuricollis* nebo *Agrilus sulcicollis*) (VODKA, et al., 2009).

2.2.4.3. Přirozenost stanoviště

Přirozené porosty, a to jak druhově, věkově i prostorově diferenciované s přítomností rozkládajícího se dřeva ve všech stádiích umožňují širší rozsah existenčních podmínek. Tedy čím více druhů dřevin, tím se zvyšuje biodiverzita druhů hmyzu (JANKOVSKÝ, et al., 2006).

2.2.4.4. Zvláštní podmínky

Zvláštní podmínkou může být např. druh, který se vztahuje svojí bionomií na předchozí druh. Příkladem je brouk *Aulonium trisulcum* z čeledi Colydiidae žijící pod kůrou jilmů obývající chodby po bělokazech nebo jiném podkorním hmyzu. (JANKOVSKÝ, et al., 2006).

2.3 Čeleď kůrovcovití (Scolytidae)

Vznik podčeledi Scolytidae se datuje ke konci druhohor (HULCR, 2003). V této práci bylo použito taxonomického rozdělení dle Pfeffra (1989), který uvádí Scolytidae jako samostatnou čeleď. Přesto někteří autoři zastávají odlišný názor, např. Knížek (2008) uvádí, co se týče současného taxonomického rozdělení, jsou čeledi kůrovcovití (Scolytidae) a jádrohlodovití (Platypodidae) řazeni do jedné čeledi nosatcovitých (Curculionidae).

Tito bezobratlí živočichové jsou především známí jako agresivní a ambróziovní kůrovci (HEDIN, 2008). V současné době řadíme tuto skupinu hmyzu s bezmála 6 000 různými druhy mezi jednu z nejpočetnějších a nejrozmanitějších podčeledí (HULCR, 2003), přičemž na území české republiky je popsáno 111 druhů kůrovců (KNÍŽEK, 2006) a 2 druhy jádrohlodů (PFEFFER, 1989).

Převážná většina našich brouků čeledi Scolytidae napadá a poškozují jehličnaté dřeviny, tomu odpovídá přibližně 59 % druhů (PFEFFER, 1989). Přičemž druhově nejbohatší je borovice a smrk (KNÍŽEK, 2008). Listnáče jako hostitelskou dřevinu využívá přibližně 37 % druhů kůrovců (PFEFFER, 1989), kde nejčastější hostitelskou dřevinou je dub a jilm (KNÍŽEK, 2008). Přesto jsou druhy, které obsazují jak listnaté tak jehličnaté dřeviny, ale jsou i druhy napadající byliny (PFEFFER, 1989). Celosvětově nejvíce druhů obývá tropické a subtropické oblasti. S přibývajícím vzdáleností od rovníku k severským tundrám, či zónám začínajících antarktických oblastí, se druhová početnost těchto druhů výrazně snižuje (WOOD, 1982).

2.3.1 Všeobecná charakteristika čeledi kůrovcovití (Scolytidae)

Pro založení nového pokolení zástupci této čeledi vyhledávají nemocné nebo odumírající dřeviny, případně byliny. U monogamních druhů se zavrtává do kůry samička, která láká samečka vylučovaným feromonem. Zástupci rodu *Scolytus* kopulují na povrchu kmene. U druhů polygamických se do kůry zavrtává sameček, který po vyhlodání snubní komůrky láká vylučovaným feromonem samičky. Převážná většina druhů kůrovců po obsazení dřeviny vylučuje agregační feromon, kterým oznamují o vhodnosti prostředí pro další jedince téhož druhu. Hlava je kulovitěho tvaru, vpředu rovně utáta a ojedinele protažená v krátký nosec (*Hylastes*, *Hylurgops*). V případě rodu *Scolytus* je hlava shora

viditelná pouze z části, nebo je kryta předním okrajem štítu. Oči jsou ploché a ledvinovitého tvaru, ve výjimečných případech rozděleny na dvě části (*Polygraphus*, *Xyloterus*). Tykadla mohou být s 2 – 7 členným bičikem a krátce oválnou, plochou paličkou, jenž může mít 1 – 4 články. V ojedinělých případech je palička dlouze oválná. Velmi krátká jsou čelistní makadla, složená z tří jednoduchých kolmých článků. Ploché čelo převládá u většiny samců, samičky mívají čelo vypuklé. Hustota a délka ochlupení čela je dle druhů různá. Štít u většiny kůrovců odpovídá jedné třetině délky celého těla, je krátce oválný nebo krátce válcovitý. Struktura štítu je velice pestrá. Povrch těla je tmavě hnědý, černohnědý nebo černošedý. Na povrchu lesklý, matný, či lysý, někdy ochlupený nebo pokrytý šupinkami. Velikost těla je v rozmezí 1 – 8 mm. Tvar těla u rodu *Ips* je válcovitý, oválný u rodu *Leperisinus* a krátce oválný u rodu *Phloesinus*. Krovky pokrývají svrchu celý zadeček a zadohrudí, kde ze zadohrudí je ponechán pouze malý štítek. Zpravidla jsou stejně široké jako štít. Krovečná mezirýží mohou být hladká nebo tečkovaná. Povrch krovek je lysý, či jemně nebo hustě ochlupený, ale také může být pokrytý šupinkami. Zadní část krovek je důležitým rozpoznávacím znakem při určování druhu, rodu či pohlavního dimorfismu. Pod krovkami se ukrývají řaseně složená blanitá křídla, přičemž u samečků rodu *Xyleborus* jsou tyto křídla zakrnělá. Chodidla jsou relativně krátká, mají vřetenovitá stehna, celkem dlouhé holeně a pětičlenná chodidla. Třetí článek chodidlový je zpravidla širší než ostatní, bývá srdčitě vykrojený (PFEFFER, 1989).

2.3.2 Hospodářský význam čeledi kůrovcovití (Scolytidae)

Někteří kůrovci jsou známí především jako škůdci dřevin a kulturních rostlin. Během jejich žíru vznikají fyziologická poškození pletiv. Takto napadené dřeviny a byliny mají tendenci rychle odumírat. V rámci lesního hospodářství dochází k přemnožení kůrovců zpravidla při polomech způsobených větrem, sněhem či námrazou. Kůrovci pak napadají i zcela zdravé stromy (PFEFFER, 1989). Zhruba jedna třetina kůrovců vyskytujících se na našem území se projevuje škodlivě. V evropském měřítku tomu odpovídá přibližně jedna pětina známých druhů (KNÍŽEK, BEAVER, 2004).

Co se týče hospodářského významu, největší ztáty způsobují druhy, které jsou považovány za kalamitní škůdce, uvedeny ve vyhlášce MZe ČR č. 101/1996 Sb. v platném znění, z čeledi kůrovcovitých (Scolytidae) lýkožrout smrkový (*Ips typographus*) a

lýkožrout lesklý (*Pityogenes chalcographus*), z čeledi čeledi nosatcovitých (Curculionidae), se to týká klikoroha borového (*Hylobius abietis*).

2.3.3 Příklady druhů kůrovců, upřednostňující hostitelskou dřevinu dub (*Quercus*)

Stručná charakteristika vybraných druhů čeledi kůrovcovití (Scolytidae) vyskytujících se na našem území, kteří preferují dub (*Quercus*), jako svojí hlavní hostitelskou dřevinu.

2.3.3.1 Bělokaz dubový (*Scolytus intricatus*)

Areálem rozšíření je celá Evropa, severní Afrika a Blízký východ (Írán a Turecko) (URI 2, 2016), na našem území je výskyt tohoto druhu v nížinách a pahorkatinách (PFEFFER, 1989). Brouci vyhledávají především slabší kmeny a větve, ohrožené jsou především čerstvé výsadby dubu (KNÍŽEK, 2002). Jeho další hostitelskou dřevinou může být ale i buk (*Fagus*), habrovec (*Ostrya carpinifolia*) nebo kaštanovník (*Castanea sativa*) (PFEFFER, 1989). K přemnožení dochází nejčastěji na území, kde došlo k poškození porostu bořivými větry či krupobitím, ale také při dlouhotrvajícím suchu a v místě poklesu hladiny spodních vod (KNÍŽEK, 2002). Bělokaz dubový je přenašečem spor houby *Ophiostoma*, kterou přenáší na svém těle během květnového žíru, kdy hlodá krátké chodbičky v nepoškozeném pletivu (PEŠKOVÁ et al., 2013).

2.3.3.2 Drtík ovocný (*Xyleborus dispar*)

Drtík ovocný je evropským kůrovcem rozšířeným v holoarktických oblastech (SALMANE, et al., 2015), v našich podmínkách se vyskytuje hojně, jak v nížinách, tak i v pahorkatinách (PFEFFER, 1989). Tento brouk se vyznačuje velmi širokým spektrem hostitelských dřevin, nejčastěji vyhledává ovocné stromy (SALMANE, et al., 2015). Dalšími mohou být např. javor (*Acer*), jírovec (*Aesculus*), olše (*Alnus*), bříza (*Betula*), dub (*Quercus*), buk (*Fagus*), kaštanovník (*Castanea*), bříza (*Salix*) a další druhy listnatých dřevin (ROSETTA, 2016).

2.3.3.3. Drtík prostřední (*Xyleborus monographus*)

Celosvětové rozšíření drtíka prostředního zahrnuje Střední a Jižní Evropu, Malou Asii a Střední Afriku (ROGANOVIC, 2012). U nás je značně rozšířeným druhem v nižších polohách (PFEFFER, 1989). Ke své existenci vyhledává běl dubů napadených symbiotickými houbami, zřídka vykonává žír i na ostatních tvrdých listnáčích nebo ovocných dřevinách. Drtík prostřední je sekundární technický škůdce pokáceného dříví (HORÁKOVÁ, HORÁK, 2010).

2.3.3.4. Drtík dubový (*Xyleborus dryographus*)

Je druhem rozšířeným v celé Evropě (URI 3, 2016), na našem území je rozšířeným především v nižších oblastech (PFEFFER, 1989). Je technickým škůdcem, poškozujícím pokácené dřevo v lese, či skladech. Během přemnožení může napadat i oslabení listnaté dřeviny (HORÁKOVÁ, J. a HORÁK, J., 2010). Živnou dřevinu preferuje dub (*Quercus*), ale ojediněle může napadat i buk (*Fagus*), habr (*Carpinus*), javor (*Acer*), jilm (*Ulmus*), či lípu (*Tilia*) (URI 3, 2016).

2.3.3.5. Drtík všežravý (*Xyleborus saxeneni*)

Drtík všežravý má celosvětové rozšíření (URI 4, 2016), na našem území je hojným druhem obsazující téměř všechny listnaté dřeviny, kde škodí hlodáním krátké rozšířené matečné chodby (PFEFFER, 1989).

2.3.3.6. Dřevokaz bukový (*Xyloterus domesticus*)

Výskyt tohoto druhu je v celé Evropě, na Kavkaze a Zakavkazu (URI 3, 2016), hojný na celém území ČR (PFEFFER, 1989). Jako hostitelskou dřevinu se vybírá zvláště buk (*Fagus*), ale také ho lze nalézt na bříze (*Betula*), dubu (*Quercus*) nebo na ovocných dřevinách (URI 3, 2016).

2.3.3.7. Dřevokaz dubový (*Xyloterus signatus*)

Celosvětové rozšíření je celá Evropa, Japonsko a Sibiř (URI 5, 2016), na území ČR se vyskytuje po celém území, omezený výskyt je v nížinách a pahorkatinách. Hostitelskými dřevinami jsou duby (*Quercus*), břízy (*Betula*), dále javory (*Acer*) a jasany (*Fraxinus*) (PFEFFER, 1989). Je významným technickým škůdcem listnatých dřevin (URI 5, 2016).

2.4 Čeled' tesaříkovití (Cerambycidae)

Počátky vývoje čeledi Cerambycidae spadají do konce doby druhohor, především třetihor. Přibližně v miocénu a oligocénu nastalo vyvrcholení. Výskyt tesaříků je vázán na rozšíření vegetace, která je pro ně zdrojem potravy. Kde je velmi bohatá flora, vyskytuje se i větší počet druhů, např. v tropech. V celosvětovém měřítku je známo doposud okolo 20 000 druhů a neustále jsou popisovány nové druhy. (HEYROVSKÝ, SLÁMA, 1992). Na území ČR se uvádí 209 zjištěných druhů, z toho 184 v Čechách a na Moravě, ve Slezku bylo diagnostikováno 229 druhů (SLÁMA, 1998).

2.4.1 Všeobecná charakteristika čeledi tesaříkovitých (Cerambycidae)

Většina tesaříků žije ve dřevě, pod kůrou dřevin, či ve stoncích a oddencích různých bylin, které využívají ke svému vývinu. Výjimku tvoří tribus Dorcadiini (kozlíčci), u kterých žijí larvy nezávisle v zemi na kořenech travin. Tyto larvy jsou bílé až běložluté barvy, s tmavými kusadly. Ojedinele se vyskytují tesaříci žijící v symbiotickém vztahu s mravenci (myrmekofilové), např. jihofrancouzský a severoafrický druh *Pseudomyrmecion ramalium*. V tropech se vyskytují pro změnu termitofilové, využívající symbiotického vztahu s termity. Tesaříci se vyznačují většinou dlouhými tenkými tykadly, kdy druhý článek je vždy výrazně menší. Hlava má rovnoběžné články s hranatými líci. Oči jsou zpravidla vykrojené, v některých případech zcela oddělené na dvě nezávislé části a od předního okraje štítu vzdálené. Kusadla jsou velmi silná. Na štítu mají mnohdy po stranách hrbol či trn, tyto strany jsou převážně bez znatelných okrajů, pouze ostře vyznačený, zoubkovaný nebo vroubkovaný okraj má podčeleď Prioninae. Tělo je

protáhlého tvaru, obyčejně rovnoběžné a na povrchu jemně ochlupené. Krovky jsou různého tvaru, běžně kryjí zadeček, nebo jsou značně zkrácená, pak jsou blanitá křídla pod nimi částečně obnažena. Všechna chodidla mají čtyři články, zpravidla na bázi čtvrtého článku mají zakrnělý článek pátý. První zadní článek chodidel je většinou protáhlý a třetí článek je dvojlaločný (HEYROVSKÝ, SLÁMA, 1992).

2.4.2 Hospodářský význam čeledi tesaříkovití (Cerambycidae)

Škodlivosti tesaříků v ČR nelze přikládat tak značný význam jako např. škodlivosti kůrovců, chroustů, mandelinky bramborové či bekyně mnišky. Přesto ji nelze podhodnocovat a nadále je třeba studovat jejich vývoj, život, charakter poškození a jejich parazity. Některé druhy květomilných tesaříků jsou považovány za užitečné např. tribusy Lepturini, Molorchini, Oabriini, či Saperdini. Důvodem je schopnost opylování rostlin. Ostatní tesaříky lze označit za škůdce, především v lesním hospodářství. V ovocnářství či zemědělství jim není přikládán takový význam. Škody způsobují pouze jejich larvy. Tyto škůdce dělíme na monofágní druhy, které obsazují pouze jeden druh rostliny (např. *Tetropium gabrieli* na modřínu) a vyskytují se ve velmi omezeném počtu. Polyfágní druhy, které napadají různé dřeviny. Do této skupiny řadíme největší část tesaříkovitých. Oligofágní druhy žijící pouze na omezeném počtu dřevin, mnohdy i příbuzných (*Saperda Carcharias* na různých topolech, či *Aromia moschata* na různých vrbách) (HEYROVSKÝ, SLÁMA, 1992).

2.4.3 Příklady druhů tesaříků, upřednostňující hostitelskou dřevinu dub (*Quercus*)

Stručná charakteristika vybraných druhů čeledi tesaříkovití (Scolytidae) vyskytujících se na našem území, kteří preferují dub (*Quercus*), jakožto svojí hlavní hostitelskou dřevinu.

2.4.3.1 Tesařík rudý (*Pyrrhydium sanguineum*)

Tesařík rudý má areál rozšíření po celé Evropě, severní Africe i na Středním východě. Nejčastěji se tento druh vyskytuje ve Střední Evropě, oproti tomu ve Velké Británii je druhem vzácným (UMPELBY, 2009). Vývoj uskutečňuje na různých listnatých

dřevinách, jako je dub (*Quercus*), buk (*Fagus*), habr (*Carpinus*), ale také na ovocných stromech, a to především ve starším dřevě. Larvy hlodají chodby mezi kůrou a dřevem, vlastní kuklení probíhá ve dřevě o hloubce 3 - 6 cm. Je technickým škůdcem. Na našem území je hojný zejména v dubových porostech (HYEROVSKÝ, SLÁMA, 1992).

2.4.3.2 Tesařík skladištní (*Phymatodes testaceus*)

Druh vyhledává listnaté lesy všech typů, nejvíce sklady kulatin s neodkorněným řezivem libovolných průměrů. Z dřevin je to především dub (*Quercus*), buk (*Fagus*), habr (*Carpinus*), jilm (*Ulmus*), slivoň (*Prunus*), hrušeň (*Pyrus*), jeřáb (*Sorbus*), javor (*Acer*), nebo hloh (*Crataegus*) a kaštanovník (*Castanea*) (SLÁMA, 1998). Larvální vývoj probíhá pod kůrou na slunných stanovištích v nedávno uhynulých kmenech a větvích, ze kterých nebyla odkorněna kůra. Dospělci se během dne skrývají pod uvolněnou kůrou nebo ve štěrbinách kůry, za soumraku se stávají aktivními (BÍLÝ, MEHL, 1989). Je technickým škůdcem, který působí škody převážně ve skladech neodkorněného listnatého řeziva. Z hlediska lesního hospodářství je potencialem přenašečem tracheomykózního onemocnění dubů (SLÁMA, 1998).

2.4.3.3 Tesařík obrovský (*Cerambyx cerdo*)

Druh je zapsán v Červeném seznamu ohrožených druhů České republiky a veden v kategorii „endangered“ (FARKAČ, et al., 2005). Je polyfágním druhem, vyhledávajícím staré a oslabené stromy rostoucí soliterně na otevřených a slunných místech. Ve střední Evropě vyhledává jako hostitelskou dřevinu dub (*Quercus*), mimo Evropu obsazuje i jiné dřeviny - habr (*Carpinus*), kaštanovník (*Castanea*), buk (*Fagus*), ořešák (*Juglans*), jasan (*Fraxinus*), hrušeň (*Pyrus*), trnovník (*Robinia*), vrba (*Salix*) či jilm (*Ulmus*) (DOJNOV, 2010).

Na našem území je hojnější na omezených stanovištích v jižních Čechách a na jižní Moravě, nálezy z jiných lokalit jsou ojedinělé. Tesařík obrovský je zařazen mezi druhy chráněné zákonem v kategorii silně ohrožený (BULISOVÁ, 2009).

2.4.3.4 Tesařík bukový (*Cerambyx scopolii*)

Tesařík bukový je druhem listnatých lesů, parků, zahrad, ovocných sadů. Hostitelskými dřevinami jsou višň (Cerasus), dub (*Quercus*), habr (*Carpinus*), bříza (*Betula*), buk (*Fagus*), hrušeň (*Pyrus*), slivoň (*Prunus*), jeřáb (*Sorbus*), jilm (*Ulmus*), líska (*Corylus*), ořešák (*Juglans*), javor babyka (*Acer campestre*), či kaštanovník (*Castanea*). Vajíčka jsou kladena samičkou do oslabených stojících nebo pokácených stromů, a to do kmene i větví neomezené tloušťky. Larvy vyžírají chodby pod kůrou, později do dřeva. V současné době představuje škůdce pouze lokálního významu, zejména na starších stromech. V Čechách se již pravděpodobně nevyskytuje, přesto nepatří mezi ohrožené druhy (SLÁMA, 1998).

2.4.3.5 Tesařík dubový (*Plagionotus arcuatus*)

Svým výrazným černožlutým pruhování krovek a štítu připomíná vosu. Samičky kladou do oslabených nebo ještě živých stromů vajíčka, nezřídka i na poraženou kulatinu. Larvy zprvu hlodají chodby pod kůrou, později do hloubky kmene (KUBAČKA, KUBAČKOVÁ, 2005). Hostitelskou dřevinou zpravidla bývá dub (*Quercus*), méně častá je lípa (*Tilia*), buk (*Fagus*), kaštanovník (*Castanea*) nebo topol (*Populus*). Rozšíření na našem území je hojné, především v doubravách (HYEROVSKÝ, SLÁMA, 1992).

2.4.3.6 Tesařík javorový (*Ropalopus ungaricus*)

Je saproxylickým druhem, jehož larvy se vyvíjí pod kůrou odumírajících nebo odumřelých větví a kmenů listnatých stromů. Nejvíce na javoru (*Acer*), zřídka fíkusu (*Ficus*), jasanu (*Fraxinus*), olše (*Alnus*), dubu (*Quercus*) a vrbě (*Salix*), kuklení probíhá v lesních porostech. Imaga vyhledávají solitérní stromy nebo otevřené porosty při okrajích lesů. V celé Evropě je populace tohoto brouka velmi rozptýlená na omezených lokalitách. Je zařazen mezi druhy ohrožené (HORÁK, 2010).

2.4.3.7 Tesařík broskvoňový (*Purpuricenus kaehlerii*)

Druh tesaříka zapsaného v Červeném seznamu ohrožených druhů České republiky, kde je veden v kategorii „regionally extinct in CR (RE)“ (FARKAČ, et al., 2005). Biotopem tesaříka broskvoňového v minulosti byly extenzivní sady, které v průběhu posledního půlstoletí téměř úplně vymizely. Ve volné přírodě se tento druh vyskytuje velmi sporadicky a vzácně v teplých listnatých lesích lesostepního charakteru (FRANC, 2010). Živnou rostlinou jsou duby (*Quercus*), jedlé kaštanovníky (*Castanea sativa*), buky (*Fagus*), vrby (*Salix*), topoly (*Populus*), ovocné stromy a vinná réva. Vzhledem k jeho vzácnosti, není považován za škůdce, jako významný prvek naší fauny si zaslouží spíše ochranu (HYEROVSKÝ, SLÁMA, 1992).

2.5 Čeleď krascovití (Buprestidae)

Na území České a Slovenské republiky je čeleď krascovití (Buprestidae) reprezentována dvěma nadčeleděmi, a to Buprestinae a Agrilinae. Ve světě je počet popsáných a označených druhů přibližně 13 000, z toho v České a Slovenské republice zhruba 120 druhů (HŮRKA, 2005).

2.5.1 Všeobecná charakteristika čeledi krascovití (Buprestidae)

Značný počet středoevropských druhů krasců se vyvíjí ve dřevě a pod kůrou, pouze vzácně v kůře stromů a keřů, které jsou živé, odumírající nebo odumřelé. V některých případech larvy prodělávají vývoj v živých bylinách (*Agrilus hyperrici*- kořeny třezalky, rod *Aphanisticus* – listy sítiny, rod *Cylindromorphusa*, *Paracylindromorphus* – stébla trav a rod *Trachys* a *Habroloma* – listy dvouděložných rostlin). Vývoj larev krasců obsazujících byliny je samozřejmě rychlejší než u druhů prodělávajících vývoj ve dřevě a pod kůrou. Tělo brouka je oválného, elipsovitého nebo člunkovitého tvaru, běžně dorzoventrálně zploštělé, přičemž na povrchu silně sklerotizované. Hlava je hypognátní, krátká a vertikální, opatřena sacím ústním ústrojím. Zadní část hlavy je zpravidla chráněna štítem, a to až po úroveň očí. Oči jsou oválného, eliptického či ledvinovitého tvaru, občas silně vystupují. Čelo je ploché a mírně vyklenuté popřípadě uprostřed prohloubené, na povrchu holé nebo opatřené

chloupky. Tykadla mohou být krátká až středně dlouhá a jedenáctičlenná. Čtvrtým článkem začíná pilovité ozubení, druhý článek je vždy nejkratší. Čtyřčlenná kusadlová makadla jsou nesena čelistmi, které jsou opatřeny membránovní galeou a lacinií. Kusadla jsou silná, na zadní straně vyklenutá, kde vnitřní okraj je ostrý, obvykle nesoucí ostrý hrot. Předohruď je poměrně krátká, většinou příčná, popřípadě krátce válcovitá. Štít bývá klenutý, ojedinele plochý, mnohdy uprostřed se žlábkem nebo vtlakem, běžně s mělkými a plochými vtlaky umístěných nedaleko od zadních rohů. Povrch štítu je značně variabilní. Spodní část předohruď je převážně trojúhelníkového tvaru, v předním okraji rovná anebo vykrojená, v případě podčeledi *Agrilinae* s oddělenou přední částí. Zadní část předohruď je vybavena prosternálním výběžkem, který je běžně dlouhý, ostrý a zploštělý nebo s podélným vtlakem. Středohruď je dedukovaná, poměrně malá. Zadní část středohruď je tvořena štítkem oválného, srdčitého nebo trapézového tvaru. Spodní část středohruď je tvořena ze dvou částí (episterna a epimery). Zadohruď je velká, ukrytá po krovky, ze spodní strany žlábkovitě prohloubená s výraznými metepisternálními švy. Zadeček u palearktických druhů je celý zakrytý krovkami, složen ze 7 – 8 sternitů a 5 tergítů. Křídla jsou blanitá kantaroidního typu s radiálními a mediálními žilkami. Krovky jsou volné, srostlé pouze u rodu *Acmaeoderella*, vždy silně sklerotizované. Vnější strana krovek je hladká, jednoduše tečkovaná, zrnitá nebo vrásčitá. Nohy brouků jsou převážně krátké až středně dlouhé. Přední a střední kyčle mají tvar kulovitý, zadní jsou rozšířené a dosahují takřka k bočním okrajům těla. Chodidla mají pět článků, kde 1 – 4 článek se pozvolna rozšiřuje, pátý je hruškovitého tvaru zakončený dvěma drápkami. Pohlavní dimorfismus je velmi častý. Především samci bývají drobnějšího a štíhlejšího vzrůstu s odlišným zbarvením. Dále liší délkou tykadel, tvarem tykadlových článků, šířkou temene, tvarem očí nebo ochlupení prosternálního výběžku atd. (BÍLÝ, 1989).

2.5.2 Hospodářský význam čeledi krascovití (Buprestidae)

Přestože druhy krasců středoevropské fauny v podstatě žádný hospodářský význam nemají, některé druhy jsou v určitých intervalech považovány za technické škůdce dřeva. Příkladem je krasec měďák (*Chalcophora mariana*) nebo některé druhy z rodů *Dicerca* či *Buprestis*. Vážné škody na starých lipách (*Tilia*) mohou být zapříčiněny krascem lipovým (*Scintillatrix rutilans*), poškození plantáží růží (*Rosa*) krascem malinovým (*Agrilus*

aurichalceus). Napadení černého rybízu (*Ribes nigrum*) může být způsobeno druhem *Agrilus ribesi*. Poškození jabloní (*Malus*) a hrušní (*Pyrus*) způsobuje polník stromový (*Agrilus sinuatus*). Borovici (*Pinus*) poškozují jako příležitostný škůdce kráseček borový (*Phaenops cyanea*), který je zpravidla sekundárním škůdcem po sosnokazovi. Zasýchání koncových větví dubů je projevem druhu *Coraebus florentinus*, u korových dubů v jižní Evropě je jím druh *Coraebus undatus*. Za přenašeče tracheomykózy na dubech jsou považováni druhy rodu *Agrilus*, přestože jsou jinak druhem zcela běžným a neškodným. Jejich působení může mít téměř kalamitní následky. Zcela běžným a neškodným druhem je tesařík *Trachys minutus*, u kterého v případě přemnožení dochází k oslabování menších stromů jívy (*Salix*). Z druhů jenž se nevyskytují u nás, lze jmenovat např. druhy rodu *Sphenoptera*, kteří poškozují v tropických a subtropických oblastech ovocné stromy či bavlníky. Cukrovou třtinu poškozují několik druhů rodu *Aphanisticus* a k biologickému boji proti polním plevelům bylo využito např. druhu *Sphenoptera jugoslavica*, který byl introdukován do USA, za účelem likvidace plevelných chrp (BÍLÝ, 1989).

Podle škály hostitelských rostlin jsou krascovití (Buprestidae), stejně jako tesaříkovití (Cerambycidae) rozděleni do tří skupin na polyfágní, oligofágní a monofágní druhy. Polyfágní skupina má poměrně malé zastoupení, do té patří např. druhy *Dicerca aenea* a *Dicerca alni*, jejichž larvy prodělávají vývoj v různých druzích čeledí Salicaceae, Fagaceae, Betulaceae nebo Aceraceae. Dalším polyfágním druhem je *Melanophila acuminata*, jenž se vyvíjí na všech jehličnanech. Do oligofágní skupiny patří převážná část středoevropských krasců. Ti prodělávají vývoj převážně na jednom druhu či několika příbuzných rodech anebo jedné druhové skupině rostlin. Sem náleží převážná část rodů *Buprestis*, *Anthaxia* atd. Monofágní skupinu obsahují druhy vyvíjející se zpravidla na jednom druhu živé rostliny. Z druhů krasců sem řadíme např. *Habroloma geranii* na *Geranium sanguineum*, *Anthaxia hackeri* na *Ulmus laevis*, *Agrilus sinteggrimus* na *Daphne mezereum*, *Agrilus pseudo cyanos delphinensis* na *Salix viminalis*, nebo *Agrilus convexifrons* na *Loranthus europaeus* a mnohé jiné (BÍLÝ, 1989).

2.5.3 Příklady druhů křasců, upřednostňující hostitelskou dřevinu dub

(*Quercus*)

Stručná charakteristika vybraných druhů křasců, především těch, které upřednostňují jako hostitelskou dřevinu dub (*Quercus*) a vyskytují se na našem území.

2.5.3.1 Polník úzký (*Agrilus angustulus*)

Areálem rozšíření tohoto druhu je celá Evropa, Portugalsko, západní, střední a jižní Evropa, Pobaltí, jižní Skandinávie, Balkán, Ukrajina, evropské Rusko, Zakavkazí, Sýrii, dále Irák a Kazachstán se západní Sibiří. U nás je druhem poměrně hojným nižších a pahorkatinných poloh, v lesích s podílem dubů. Nejsilnější populace se vyskytují zejména v teplomilných doubravách, kde se dospělci shromažďují v teplých dnech na listech dubů. Hlavní hostitelskou dřevinou je dub (*Quercus*), dále buk (*Fagus*), kaštanovník (*Castanea*) či habrovec habrolistý (*Ostrya carpinifolia*) (ŠKORPÍK, et al., 2011).

2.5.3.2 Polník dvojtečný (*Agrilus biguttatus*)

Patří mezi druhy nejhojnější a z hlediska škodlivosti k nejvýznamnějšímu druhu u nás. Je řazen k západopalearktickým druhům s rozšířením po celé Evropě, včetně Velké Británie. Na východě zasahuje až po Kavkaz a do severní Afriky. Napadá především kmenové části odumírajících dubů (*Quercus*), ale svůj vývoj může také dokončit na buku lesním (*Fagus silvatica*) a kaštanovníku jedlém (*Castanea sativa*). Tento největší zástupce rodu *Agrilus*, vyhledává prosluněné porosty ve středních nadmořských výškách, rostoucí na vysychavých lokalitách (KNÍŽEK, 2011).

2.5.3.3 *Agrilus sulcicollis*

Je druhem celoevropského rozšíření mimo Anglie a Kavkazu (BÍLÝ, 1989). První záznam o tomto druhu ze Severní Ameriky pochází z roku 2008 z Ontaria, následující rok byl zaznamenán nález v Michigenu a New Yorku (HAACK, et al., 2010). U nás obývá celé území v nižších a středních polohách (BÍLÝ, 1989). Brouci druhu *Agrilus sulcicollis*

primárně napadají druhy dubů (*Quercus*), ojediněle habr (*Carpinus*), kaštanovník (*Castanea*) a buk (*Fagus*) (HAACK, et al., 2010).

2.5.3.4 Krasec šestitečný (*Chrysobothris affini*)

Duh obývající celou Evropu mimo Anglie. U nás je výskyt hojný na celém území, především v nižších polohách, vystupuje zhruba do 800 m n.m., vyšším polohám se vyhýbá. Je polyfágním druhem vázaným na původní listnaté dřeviny, zcela výjimečně vyhledá pro svůj vývoj jehličnaté dřeviny. Imága osidlují listnaté stromy, nejčastěji dub (*Quercus*), a buk (*Fagus*), kde jednoznačně upřednostňují osluněné partie kmenu (TRNKA, 2009).

2.5.3.5 Krasec dubový (*Eurythyrea quercus*)

Areál rozšíření krasce dubového je od Španělska na západě, po Bělorusko na severovýchodě a Zakavkazí na jihovýchodě, ale také v mediteránu. U nás, obývá jižní Moravu a také Třeboňsko (KRÁSA, 2015). Tento druh je zapsán v Červeném seznamu ohrožených druhů České republiky a veden v kategorii „critically endangered“ (FARKAČ, et al., 2005). Vyhledává mohutné osluněné soliterně rostoucí duby (*Quercus*), především dub letní (*Q. robur*), zimní (*Q. petraea*) a dub pýřitý (*Q. pubescent*), méně častou živnou dřevinou může být i kaštanovník setý (*Castanea sativa*). Samičky vyhledávají velmi tvrdé odumřelé dřevo kmenů a silných větví, zpravidla bez kůry a často po působení larev tesaříka obrovského (KRÁSA, 2015).

2.5.3.6 *Agrilus graminis*

Druh s areálem rozšíření zahrnujícím severní Afriku, jižní a střední Evropu, Ukrajinu, Kavkaz, Turecko a Sýrii, na našem území především v teplejších oblastech. Larvální vývoj probíhá na koncových větvích osluněných dubů (*Quercus*) a jeřábu muku (*Sorbus aria*) (BÍLÝ, 1989).

2.5.3.7. *Coraebus undatus*

Druh rozšířený v západní, jižní a střední Evropě, v Maroku a na Balkánu. Výskyt v ČR je na celém území, ale pouze v původních a teplých doubravách. Larvální vývoj probíhá pod kůrou kmenů a silných větví dubů (*Quercus*), které jsou značně osluněny (BÍLÝ, 1989).

3. CÍL PRÁCE

Cílem této práce bylo zjištění početnosti saproxylických druhů brouků vázaných na raná stadia sukcese mrtvého dřeva v lokalitách příměstských lesů města Pardubice různě vzdálených od centra města (historický zámek města Pardubic). Nejvíce zastoupené druhy podkorního hmyzu zařazeného od taxonomických skupin (kůrovcovití, tesaříkovití a krascovití) byly dále vyhodnocovány. Sledováno bylo, jaký a jak silný je jejich vztah početnosti k jednotlivým environmentálním proměnným, kterými jsou objem lapáku, obvod stromu, zápoj a procentuální zastoupení dubu. Konečně šlo i o shrnutí informací o zkoumaných broucích, jež se vztahují k danému tématu, jejich systematickému zařazení, původu, vývoji, nepřátelích, hostitelích a v neposlední řadě ochraně proti těmto živočichům.

4. METODIKA

4.1 Charakteristika studovaného území

Území obce s rozšířenou působností Pardubice o rozloze 40 900 ha, společně s okresem Chrudim, Svitavy a Ústím nad Orlicí tvoří Pardubický kraj. Okres Pardubice leží v severozápadní části Pardubického kraje, je obklopen ze severní části obcemi Královéhradeckého kraje, na východě hraničí s Holickem, na jihu s Chrudimskem a ze západu je ohraničen obcemi správního obvodu Přelouč. Z geomorfologického hlediska většina území obce s rozšířenou působností Pardubice patří do celku Východolabské tabule a podcelku Pardubická kotlina, jihozápadní okraj Pardubicka náleží do Chrudimské tabule a severozápadní výběžek do podcelku Chudimské tabule. Veškerý reliéf území je rovinatého charakteru. Významným komponentem je tok řeky Labe s rozsáhlou údolní nivou a třetihorní subvulkanit Kunětická hora, jenž se vyvyšuje několik desítek metrů nad povrchem Pardubické kotliny. Území se nachází v nadmořské výšce kolem 230 m n. m.

Z hlediska klimatických podmínek území spadá do oblasti teplé, okresku teplého až mírně suchého s mírnou zimou. Průměrný roční srážkový úhrn činí 599 mm a průměrná roční teplota vzduchu je 8,4 °C. Hydrograficky spadá území OPR Pardubice do povodí středního Labe. Nachází se zde bohatý systém vodních toků doplněných o odvodňovací kanály či menší vodní nádrže, především rybníky, stará ramena toků a vytěžené písňiky.

Veškeré lesní plochy zaujímají přibližně 5 400 ha z celkové rozlohy území ORP Pardubice. Lesy zvláštního určení činí okolo 900 ha, lesy hospodářské asi 4 500 ha. Lesy ochranné se na území nevyskytují. Lesnatost zájmového území je pouhých 13,2 %, nejnižší z celého Pardubického kraje. Lesní společenstva Pardubicka na základě jednotných podmínek a to geologických, klimatických, orografických a fyto geografických náleží do přírodní lesní oblasti č. 17 – Polabí. Zhruba polovina plochy lesů se nachází na říčních terasách. Přibližně 30 % představují doubravy, dále pak 10 % lipové doubravy na slinovatkách. Po okrajích území je hojně zastoupen (22%) bukový stupeň. 5 % odpovídá zbytku vlastního lužního lesa. Velký význam zastává teplomilná dřínová doubrava s dubem šípákem, bory na vátých písčích, luční olšiny, a zřídka zasahující dubové bučiny. Všeobecně je tato oblast považována za jednu z nejcennějších základů genofondu nížinné (chlumní) borovice a dubu v naší republice.

Silné dubové sortimenty v těchto oblastech byly předmětem lesnické činnosti, vzhledem ke značnému procentu zastoupení doubrav. Dubové lesy postupně byly nahrazovány ve značném měřítku především na terasách rychlerostoucími borovými monokulturami. Pozůstatky listnatých lesů mimo luh na bohatých půdách se udržely a zachovaly zejména díky myslivosti. I přes rozsáhlou rozlohu je tato oblast velmi málo lesnatá, takřka bezlesí je v její střední, jižní a západní části. (PECKA, KUBÍČKOVÁ, 2014)

Tabulka č. 4: Zastoupení dřevin Pardubického kraje

| Dřevina | Plocha porost. půdy (ha) | % |
|--------------------|---------------------------------|----------|
| Smrk ztepilý | 74 575 | 57,1 |
| Smrkové exoty | 21 | 0,0 |
| Jedle bělokorá | 1 130 | 0,9 |
| Jedle obrovská | 31 | 0,0 |
| Borovice | 23 512 | 18,0 |
| Kosodřevina | 6 | 0,0 |
| Modřín | 5 684 | 4,4 |
| Douglaska | 145 | 0,1 |
| Ostatní jehličnaté | 0 | 0,0 |
| Dub | 5 738 | 4,4 |
| Dub červený | 492 | 0,4 |
| Buk | 6 796 | 5,2 |
| Bříza | 3 163 | 2,4 |
| Habr | 912 | 0,7 |
| Jasan | 1 356 | 1,0 |
| Javor | 1 044 | 0,8 |
| Jilm | 15 | 0,0 |
| Akát | 70 | 0,1 |
| Lípa | 740 | 0,6 |
| Olše | 2 548 | 2,0 |
| Osika | 185 | 0,1 |

| | | |
|-------------------|----------------|--------------|
| Topol | 375 | 0,3 |
| Vrby | 89 | 0,1 |
| Ostatní listnaté. | 323 | 0,2 |
| Jehličnaté | 105 104 | 80,5 |
| Listnaté | 23 844 | 18,3 |
| Holina | 1 579 | 1,2 |
| CELKEM | 130 527 | 100,0 |

Zdroj: *web Pardubický kraj*

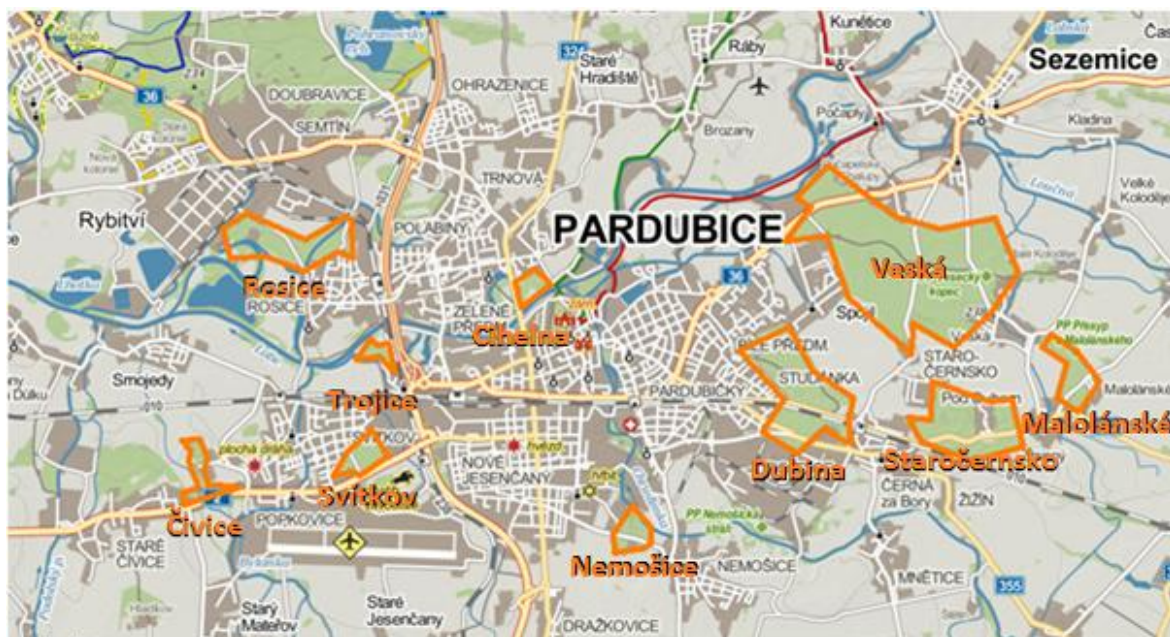
V tabulce je uvedeno zastoupení dřevin v Pardubickém kraji (Okres Pardubice, Chrudim, Svitavy a Ústí nad Orlicí), dále kolik jednotlivá dřevina zaujímá plochy v ha a procentuální zastoupení dřeviny.

Pardubice jako takové, tvoří pro životní prostředí nemalou zátěž a to zejména chemickým a energetickým průmyslem (BRHELOVÁ, et al., 2012).

4. 2 Výběr lokalit

Pro zjišťování četnosti saproxylických druhů brouků vázaných na raná stadia sukcese mrtvého dřeva bylo vybráno deset lokalit příměstských lesů města Pardubice. Lesní plochy jsou pro účely této práce označeny jako Rosice, Trojice, Čivice, Svítkov, Cihelna, Nemošice, Dubina, Veská, Malolánské a Staročernsko. Vzdálenost studovaných ploch od centra města Pardubice byla určena dle map Google a pro zjištění velikosti lesních fragmentů bylo použito softwaru Maruska.

Obrázek č. 1: Studované lesní fragmenty v území města Pardubice



Zdroj: mapový portál www.mapy.cz

Příměstské lesy města Pardubice, na kterých byly umístěny lapáky, jsou ohraničeny a popsány oranžovou barvou.

4.2.1 Příměstský les Rosice

Lesní plocha označena Rosice je vzdálena 3,53 km západně od centra města, svojí rozlohou 62 ha (měřeno v katastru nemovitostí se jedná o čtvrtou největší posuzovanou plochu). Smíšený les je obklopen ze západu Rybitvím, severozápadně navazuje Semtín, což je průmyslová oblast Pardubic, zabývající se především chemickým průmyslem, z východu je místní část Rosice nad Labem a z jihu nalezneme slepé rameno Labe. Lesním porostem protéká Brozanský potok a protíná jím silnice Rybitevská tvořící spojnici mezi Rosicemi a Rybitvím. Z umístěných čtyř odchyťových zařízení označených čísly 15, 16, 23 a 31 se nedochoval lapák označený číslem 15 s GPS souřadnicemi x 50,0473, y 15,7276 a lapák označen číslem 16 s GPS souřadnicemi x 50,0492, y 15,7343.

Tabulka č. 5: Zjištěné údaje z odchyťových zařízení umístěných v příměstském lese označeném Rosice

| Číslo lapáku | Souřadnice x | Souřadnice y | Obvod (cm) | Objem (cm ³) | Zápoj (%) | Výskyt dubu do 10 m (%) |
|--------------|--------------|--------------|------------|--------------------------|-----------|-------------------------|
| 23 | 50,0501 | 15,7353 | 104 | 1788 | 12,7 | 70 |
| 31 | 50,0488 | 15,7288 | 93 | 1781 | 9,22 | 60 |
| 15 | 50,0473 | 15,7276 | Odcizeno | | | |
| 16 | 50,0492 | 15,7343 | Odcizeno | | | |

Zjištěné údaje při umístění a následovné kontrole odchyťových zařízení lesního fragmentu Rosice jsou uvedeny v tabulce č. 2. U svazků jenž byla zcizena, jsou uvedena pouze GPS souřadnice.

4.2.2 Příměstský les Trojice

Příměstský les Trojice je druhá nejmenší lesní plocha o velikosti 16 ha, vzdálena 2,40 km od centra města Pardubice, tedy zámku. Lesní fragment je lemován od severu k západu řekou Labe, z celé jižní strany po okraji se nachází zahrádkářská kolonie, jihovýchodně nalezneme na okraji tohoto lesíku čističku odpadních vod a severovýchodně se nachází železniční trať. Na této lokalitě byla umístěna odchyťová zařízení označená číslem 1, 5, 18 a 19, všechna se dochovala.

Tabulka č. 6: Zjištěné údaje z odchyťových zařízení umístěných v příměstském lese označeném Trojice

| Číslo lapáku | Souřadnice x | Souřadnice y | Obvod (cm) | Objem (cm ³) | Zápoj (%) | Výskyt dubu do 10 m (%) |
|--------------|--------------|--------------|------------|--------------------------|-----------|-------------------------|
| 1 | 50,0357 | 15,7430 | 128 | 1390,5 | 16,24 | 50 |
| 5 | 50,0353 | 15,7453 | 105 | 1698,1 | 19,23 | 25 |

| | | | | | | |
|----|---------|---------|-----|---------|-------|----|
| 18 | 50,0376 | 15,7438 | 100 | 1629 | 9,14 | 15 |
| 19 | 50,0387 | 15,7404 | 109 | 18829,5 | 17,36 | 55 |

Zjištěné údaje při umístování a následovné kontrole odchyťových zařízení lesního fragmentu Trojice jsou uvedeny v tabulce č. 3.

4.2.3 Příměstský les Čivice

Tato nevelká lesní plocha nazvaná Čivice, má rozlohu 22 ha a je vzdálena 5,08 km od centra města, což je třetí největší vzdálenost, která byla naměřena. Porost je od severu přes západ až po jihozápadní stranu obklopen zemědělskými plochami, jihozápadně nalézáme Staré Čivice, po celé jižní straně až jihovýchodu je lemován silnicí I. třídy, ze severovýchodní strany je místní část Pardubic zvaná Popkovice, kde nalezneme plochou dráhu, letiště či dostihové závodiště a ze severní strany na tento lesík přiléhá garážová oblast. Umístěná odchyťová zařízení byla označena číslem 32, 36, 39 a 3. Pouze lapák označen číslem 3 s GPS souřadnicemi x 50,0215, y 15,7187 byl zcizen.

Tabulka č. 7: Zjištěné údaje z odchyťových zařízení umístěných v příměstském lese označeném Čivice

| Číslo lapáku | Souřadnice x | Souřadnice y | Obvod (cm) | Objem (cm ³) | Zápoj (%) | Výskyt dubu do 10 m (%) |
|--------------|--------------|--------------|------------|--------------------------|-----------|-------------------------|
| 32 | 50,0240 | 15,7085 | 118 | 1538,5 | 12,2 | 40 |
| 36 | 50,0196 | 15,7114 | 164 | 1439,5 | 15,08 | 30 |
| 39 | 50,0199 | 15,7166 | 172 | 1496 | 17,82 | 20 |
| 3 | 50,0215 | 15,7187 | Odcizeno | | | |

Zjištěné údaje při umístování a následovné kontrole odchyťových zařízení lesního fragmentu Čivice jsou uvedeny v tabulce č. 4. U svazků jenž byla zcizena, jsou uvedena pouze GPS souřadnice.

4.2.4 Příměstský les Svítkov

Lesní komplex o velikosti 32 ha je vzdálen 3,11 km od centra města Pardubic. Správný název je Zelenobranská dubina, kterou získaly Pardubice připojením se vsí Přerov roku 1538 za dob Pernštejnů. Na lesní fragment ze západní strany přiléhá místní část Svítkov, od jihu k východu je lemován silnicí I. třídy, označenou číslem dvě (Pražská), za kterou nalézáme dostihové závodiště. Od východní strany až po severní přiléhá firma Paramo, která se zabývá výrobou maziv speciálních asfaltů a asfaltářských výrobků. Lesním porostem prochází Školní ulice, která tvoří spojnicí místní části Svítkov a silnicí I. třídy Pražskou. Zde byla umístěna odchyťová zařízení označena čísly 4, 6, 35 a 37. Odcizeny byly svazky mrtvého dřeva označeny číslem 35 s GPS souřadnicemi x 50,0243, y 15,7434 a 37 s GPS souřadnicemi x 50,0236, y 15,7382.

Tabulka č. 8: Zjištěné údaje z odchyťových zařízení umístěných v příměstském lese označeném Svítkov

| Číslo lapáku | Souřadnice x | Souřadnice y | Obvod (cm) | Objem (cm ³) | Zápoj (%) | Výskyt dubu do 10 m (%) |
|--------------|--------------|--------------|------------|--------------------------|-----------|-------------------------|
| 4 | 50,0292 | 15,7407 | 188 | 1972 | 19,39 | 50 |
| 6 | 50,0234 | 15,7358 | 200 | 1679 | 14,1 | 60 |
| 35 | 50,0243 | 15,7434 | Odcizeno | | | |
| 37 | 50,0236 | 15,7382 | Odcizeno | | | |

Zjištěné údaje při umisťování a následovné kontrole odchyťových zařízení lesního fragmentu Svítkov jsou uvedeny v tabulce č. 5. U svazků jenž byla zcizena, jsou uvedena pouze GPS souřadnice.

4.2.5 Příměstský les Cihelna

Nejmenší lesní pozemek nazván Cihelna je o rozloze pouhých 11 ha, nejbližší k historickému centru. Tomu odpovídá 0,60 km. Pozemek protíná slepé rameno, nazýváno Staré Labe, bohaté litorální vegetací. Lesík je ze severní strany obklopen místní částí

zvanou Cihelna, severozápadně navazují Polabiny a z jihovýchodního směru je lemován tokem Labe. Zde byla umístěna odchyťová zařízení označena čísly 11, 12, 13 a 14. Lapák označen číslem 14 s GPS souřadnicemi x 50,0442, y 15,7721 byl jediný, který se nedochoval.

Tabulka č. 9: Zjištěné údaje z odchyťových zařízení umístěných v příměstském lese označeném Cihelna

| Číslo lapáku | Souřadnice x | Souřadnice y | Obvod (cm) | Objem (cm ³) | Zápoj (%) | Výskyt dubu do 10 m (%) |
|--------------|--------------|--------------|------------|--------------------------|-----------|-------------------------|
| 11 | 50,0459 | 15,7729 | 101 | 1511,1 | 16,89 | 15 |
| 12 | 50,0449 | 15,7726 | 127 | 1762 | 14,48 | 25 |
| 13 | 50,0453 | 15,7707 | 122 | 1519,7 | 14,99 | 20 |
| 14 | 50,0442 | 15,7721 | Odcizeno | | | |

Zjištěné údaje při umístění a následovné kontrole odchyťových zařízení lesního fragmentu Cihelna jsou uvedeny v tabulce č. 6. U svazků jenž byla zcizena, jsou uvedena pouze GPS souřadnice.

4.2.6 Příměstský les Nemošice

Tento smíšený porost se nachází severovýchodně od města Pardubic a to ve vzdálenosti 2,96 km od zámku. Velikostí 22 ha je třetí, společně s lesním fragmentem Čivicemi nejmenší studovanou plochou. Od severu až po severovýchod je lesní plocha ohraničena řekou Chrudimkou, na kterou navazuje její slepé rameno, táhnoucí se k východu, kde pak nalézáme část Pardubic zvanou Nemošice. Od východu přes jih až po západ jsou rozsáhlé zemědělské plochy. Po okraji od západu až po severovýchod je les lemován zahrádkářskou osadu, za kterou se rozprostírá místní část Nové Jesenčany. Silnice, která lesní plochu protíná, je spojnici mezi Novými Jesenčany a Nemošicemi. Zde umístěné svazky mrtvého dřeva byly označeny čísly 21, 28, 33 a 40. Nedochoval se pouze jedem označen číslem 28 s GPS souřadnicemi x 50,0131, y 15,7905.

Tabulka č. 10: Zjištěné údaje z odchyťových zařízení umístěných v příměstském lese označeném Nemošice

| Číslo lapáku | Souřadnice x | Souřadnice y | Obvod (cm) | Objem (cm ³) | Zápoj (%) | Výskyt dubu do 10 m (%) |
|--------------|--------------|--------------|------------|--------------------------|-----------|-------------------------|
| 21 | 50,0140 | 15,7866 | 63 | 1655,4 | 13,61 | 5 |
| 33 | 50,0169 | 15,7864 | 128 | 1619 | 11,15 | 10 |
| 40 | 50,0142 | 15,7919 | 104 | 1325,6 | 16,44 | 50 |
| 28 | 50,0131 | 15,7905 | Odcizeno | | | |

Zjištěné údaje při umístění a následovné kontrole odchyťových zařízení lesního fragmentu Nemošice jsou uvedeny v tabulce č. 7. U svazků jenž byla zcizena, jsou uvedena pouze GPS souřadnice.

4.2.7 Příměstský les Dubina

Druhá největší lesní plocha o rozloze 130 ha je vzdálena 3,20 km, východně od centra Pardubic. Svým tvarem připomíná obrácené L, ve spodní části je protnuta silnicí II. třídy, která tvoří spojnici mezi Pardubicemi a Dašicemi. Od severu k západu navazuje k lesnímu fragmentu sídliště Dubina, od západu k jihozápadu je připojena místní část zvaná Studánka, z jižní strany nalezneme Drozdice, jihovýchodně se nalézají Černá za Bory a od východu k severu jsou zemědělské plochy. Zde byla umístěna odchyťová zařízení označena číslem 25, 29, 34 a 38. Tato odchyťová zařízení se dochovala všechna.

Tabulka č. 11: Zjištěné údaje z odchyťových zařízení umístěných v příměstském lese označeném Dubina

| Číslo lapáku | Souřadnice x | Souřadnice y | Obvod (cm) | Objem (cm ³) | Zápoj (%) | Výskyt dubu do 10 m (%) |
|--------------|--------------|--------------|------------|--------------------------|-----------|-------------------------|
| 25 | 50,0307 | 15,8271 | 123 | 1228,6 | 21,34 | 25 |

| | | | | | | |
|----|---------|---------|-----|--------|-------|----|
| 29 | 50,0277 | 15,8150 | 141 | 1570,6 | 19,07 | 50 |
| 34 | 50,0309 | 15,8188 | 147 | 1486 | 13,78 | 80 |
| 38 | 50,0266 | 15,8147 | 180 | 1434 | 14,51 | 20 |

Zjištěné údaje při umístování a následovné kontrole odchyťových zařízení lesního fragmentu Dubina jsou uvedeny v tabulce č. 8.

4.2.8 Příměstský les Veská

Porost, který byl nazván Veská, se nachází ve vzdálenosti 4,75 km severovýchodně od centra Pardubic. Svoji rozlohou 349 ha, byl největší studovanou plochou. Ze severní strany je lemován zemědělskými plochami, kde nalezneme malou vesničku zvanou Počapelské chalupy, z východního směru přiléhá o něco větší vesnice Veská, ze severu navazují opět zemědělské plochy a z jihovýchodní strany je okrajová část města Pardubic zvaná Spojil. Západním okrajem tohoto lesa teče vodní tok Halda. Lesní fragment protíná silnice II. třídy, tvořící spojnicí mezi Pardubicemi a Sezemicemi, dále silnice III. třídy, která propojuje Sezemice s Černou za Bory a poslední silnice III. Třídy, tvořící spojnicí mezi Sezemicemi a Veskou. Umístěná odchyťová zařízení byla označena čísly 2, 7, 8 a 27. Zcizeny byly svazky mrtvého dřeva označeny číslem 7 s GPS souřadnicemi x 50,0442, y 15,8527 a 27 s GPS souřadnicemi x 50,0450, y 15,8414.

Tabulka č. 12: Zjištěné údaje z odchyťových zařízení umístěných v příměstském lese označeném Veská

| Číslo lapáku | Souřadnice x | Souřadnice y | Obvod (cm) | Objem (cm ³) | Zápoj (%) | Výskyt dubu do 10 m (%) |
|--------------|--------------|--------------|------------|--------------------------|-----------|-------------------------|
| 2 | 50,0500 | 15,8411 | 96 | 1814 | 21,42 | 40 |
| 8 | 50,0441 | 15,8529 | 132 | 1510,8 | 13,43 | 35 |
| 7 | 50,0442 | 15,8527 | Odcizeno | | | |
| 27 | 50,0450 | 15,8414 | Odcizeno | | | |

Zjištěné údaje při umístování a následovné kontrole odchyťových zařízení lesního fragmentu Veská jsou uvedeny v tabulce č. 9. U svazků jenž byla zcizena, jsou uvedena pouze GPS souřadnice.

4.2.9 Příměstský les Malolánské

Lesní plocha označena názvem Malolánské o velikosti 36 ha je nejvzdálenější plochou a to 6,85 km severovýchodně od centra Pardubic. Ze západní strany přiléhá vesnice Veská. Od západu až po jih je lesík obklopen zemědělskými plochami. Z jižní strany nalezneme vesnici s názvem Zminný, která volně navazuje na vesničku Malolánské táhnoucí se až k východní straně, od východu až po severozápad opět nacházíme zemědělské plochy. Lesní fragment protíná silnice III. Třídý tvořící spojnicí mezi Zminným a Lány u Dašic. Zde umístěná odchyťová zařízení byla označena čísly 9, 10, 17 a 20. Dochovala se všechna odchyťová zařízení.

Tabulka č. 13: Zjištěné údaje z odchyťových zařízení umístěných v příměstském lese označeném Malolánské

| Číslo lapáku | Souřadnice x | Souřadnice y | Obvod (cm) | Objem (cm ³) | Zápoj (%) | Výskyt dubu do 10 m (%) |
|--------------|--------------|--------------|------------|--------------------------|-----------|-------------------------|
| 9 | 50,0374 | 15,8643 | 117 | 1714 | 14,25 | 70 |
| 10 | 50,0307 | 15,8673 | 120 | 1547,5 | 24,48 | 25 |
| 17 | 50,0321 | 15,8715 | 145 | 1745,9 | 22,02 | 20 |
| 20 | 50,0302 | 15,8726 | 207 | 1593 | 23,9 | 10 |

Zjištěné údaje při umístování a následovné kontrole odchyťových zařízení lesního fragmentu Malolánské jsou uvedeny v tabulce č. 10.

4.2.10 Příměstský les Staročernsko

Lesní lokalita nazvána Staročernsko je svojí rozlohou 87 ha třetí největší. Je vzdálena 5,5 km severovýchodně od centra Pardubic, tedy zámku. Lesní plocha je obklopena ze severovýchodní až po severní stranu zemědělskými plochami, ze severozápadu nalézáme vesnici Staročernsko, které pozvolna navazuje na Černou za Bory, jihovýchodně jsou nová zemědělské plochy a z východní strany se nachází nevelká vesnice Zminný. Lesní fragment protíná silnice II. třídy, která tvoří spojnici mezi Pardubicemi a Dašicemi. Do této lesní plochy byla umístěna nová zástavba rodinných domků. Umístěná odchyťová zařízení byla označena čísly 22, 24, 26 a 30. Z těchto odchyťových zařízení se nedochoval pouze lapák označen číslem 30 s GPS souřadnicemi x 50,0259, y 15,8418.

Tabulka č. 14: Zjištěné údaje z odchyťových zařízení umístěných v příměstském lese označeném Staročernsko

| Číslo lapáku | Souřadnice x | Souřadnice y | Obvod (cm) | Objem (cm ³) | Zápoj (%) | Výskyt dubu do 10 m (%) |
|--------------|--------------|--------------|------------|--------------------------|-----------|-------------------------|
| 22 | 50,0324 | 15,8447 | 173 | 1731,8 | 18,27 | 20 |
| 24 | 50,0275 | 15,8594 | 76 | 1449 | 25,54 | 25 |
| 26 | 50,0259 | 15,8559 | 136 | 1362,5 | 30,99 | 40 |
| 30 | 50,0259 | 15,8418 | Odcizeno | | | |

Zjištěné údaje při umístění a následovné kontrole odchyťových zařízení lesního fragmentu Staročernsko jsou uvedeny v tabulce č. 11. U svazků jenž byla zcizena, jsou uvedena pouze GPS souřadnice.

4.3 Instalace odchyťových zařízení

Odchyťová zařízení byla sestavována z přibližně stejně dlouhého dubového dřeva, tak aby si byla objemově podobná. Instalace svazků mrtvého dřeva probíhala v druhé polovině března 2014 a to ve výčetní výšce 1,3 metrů od paty kmene dubu, orientované na jižní stranu. Do každého lesního fragmentu byly umístěny čtyři lapáky označeny od čísla 1

až čísla 40. V průběhu umístování se znamenávaly souřadnice GPS pro následnou identifikaci odchyťových zařízení při kontrolních obchůzkách.

Obrázek č. 2: Odchyťové zařízení (lapáky) a jejich označení



Zdroj: Archív doc. Ing. Jakub Horák, Ph. D.

Obrázek č. 3: Způsob umístění odchyťového zařízení



Zdroj: Vlastní fotografie autorky práce

Poslední provedená kontrola před odstraněním lapáků proběhla v druhé polovině července, kdy bylo provedeno měření zápoje digitální zrcadlovkou Canon EOS 600D s objektivem Sigma 4,5 mm F2,8 EX DC Circular FISHEYE HSM a stativem Vanguard Alfa+ 203AP, dále měřícím pásmem byly změřeny obvody dubů, na kterých byla umístěna odchyťová zařízení. A v neposlední řadě bylo posuzováno odhadem procentuální zastoupení dubu v porostu, a to ve vzdálenosti 10 metrů od umístěných svazků mrtvého dřeva. Vše je pro přehlednost zaznamenáno v tabulkách dle jednotlivých lokalit.

4.4 Odstranění odchyťových zařízení

Po odstranění svazků mrtvého dřeva, které proběhlo v létě, bylo provedeno rozebrání. Měřením jednotlivých polen dubového dřeva se zjišťoval obvod (d) a délka

polena (h). Tyto údaje sloužily pro následovný výpočet objemu dle vzorce $V = \frac{\pi \cdot d^2}{4h}$. Dále byly počítány závrtky, které sloužily pouze jako orientační údaj.

4.5 Základní statistické údaje nezávislých proměnných

Základní statistické údaje (minimum, maximum, průměr a standardní chyba průměru) nezávislých proměnných jsou spočítány pomocí programu Microsoft Office Excel, funkcí Popisná statistika.

Tabulka č. 15: Základní statistické údaje nezávislých proměnných

| | Minimum | Maximum | Průměr | Standardní chyba průměru |
|--------------------------|----------------|----------------|---------------|---------------------------------|
| Obvod stromu (cm) | 63 | 207 | 130,73 | 6,50 |
| Zápoj (%) | 9,14 | 30,99 | 17,10 | 0,91 |
| Dub 10 m (%) | 5 | 80 | 35,33 | 3,67 |

První posuzovanou environmentální proměnnou je objem lapáků. Celkový objem odchyťových zařízení byl 4 781,6 cm³, přičemž minimální objem lapáku 1 228,6 cm³ se nacházel v lesním fragmentu Dubina (lapák označen číslem 25) a maximální objem 1 972 cm³ se nalézal na stanovišti označeném Svítkov (lapák označen číslem 44). Objem svazků mrtvého dřeva se lišil v rozmezí 142,5 - 743,4 cm³. Tento rozdíl je způsoben skutečností, že ne všechny lapáky jsou identické.

Druhá posuzovaná environmentální proměnná je obvod stromu, v případě tohoto projektu, dubu. Minimální obvod stromu o 63 cm byl naměřen v lokalitě Nemošice (lapák označen číslem 21). Oproti tomu maximální obvod stromu naměřený na stanovišti Malolánské (lapák označen číslem 20) byl 207 cm. Obvody vybraných dubů k umístění

svazků mrtvého dřeva se liší v rozmezí 7 – 144 cm. Rozdílné hodnoty jsou způsobeny nestejnověkými porosty, jejich zdravotním stavem, ale také snaha umístění jednotlivých lapáků v minimální vzdálenosti 30 m od sebe. Průměrný obvod stromu činí 130,73 cm se standardní chybou průměru 6,50 m.

Třetí posuzovanou veličinou je zápoj. Minimální zápoj zjištěný v komplexu lesa Trojice (lapák označen číslem 19) byl 9,14 %. Maximální naměřená hodnota zápoje 30,99 % se nacházela v lokalitě Staročernsko (lapák označen číslem 26). Rozdíly mezi minimálním a maximálním zápojem se pohybují v rozmezí 5,45 - 21,85 %. Velikost tohoto rozdílu je způsobena nestejnorodým a nestejnověkým porostem, či rozdílnou růstovou dynamikou. Důležitou roly zastávají pěstební a těžební činnosti v těchto lesních komplexech. Standardní chyba průměru činí 0,91 %.

Poslední posuzovanou environmentální proměnou je výskyt dubu ve vzdálenosti 10 metrů od umístěného lapáku. Minimální zastoupení posuzované dřeviny bylo pouhých 5 % v lokalitě Nemošice (lapák označen číslem 21) a maximální zastoupení 80 % v lesním porostu označeném Dubina (lapák označen číslem 38). Celkový průměr zastoupení dubu ve vzdálenosti 10 metrů byl 35,33 %, se standardní chybou průměru 3,67 %. Příměstské lesy na území Pardubic jsou smíšeného charakteru. Z listnatých zástupců převládá dub letní a dub červený, z jehličnanů je značná převaha borovice. Druhové složení těchto lesních fragmentů je určeno geografickým členěním.

4.5 Umístění svazků mrtvého dřeva do elektorů

Polena dubového dřeva byla vkládána do elektorů, podle umístění na jednotlivých lokalitách. Každý elektor byl označen lokalitou, z které polena dubového dřeva pocházela. Elektory byly umístěny v laboratorních podmínkách, kdy teplota vzduchu zhruba odpovídá venkovním podmínkám. Tyto přístroje byly každý den kontrolovány a líhnoucí hmyz pravidelně vybírán.

Obrázek č. 4: Elektory použité pro líhnutí podkorního hmyzu



Zdroj: Archív doc. Ing. Jakub Horák, Ph. D.

Po skončení líhnutí byl tento hmyz sečten a zařazen do taxonomických čeledí. Veškeré údaje byly řádně zaznamenávány, dle umístění jednotlivých svazků mrtvého dřeva ve vybraných lokalitách.

4.6 Závislá proměnná a nezávislé proměnné

V rámci práce bylo zjištění, jaký a jak silný je vztah závislé proměnné k nezávislým proměnným. Studovanými závislými proměnnými jsou počty jedinců čeledi kůrovcovití (Scolytidae), tesaříkovití (Cerambycidae) a krascovití (Buprestidae). Nezávislé proměnné byly objem lapáku, obvod dubu, zápoj měřený v létě a výskyt dubu do 10 metrů od umístěného odchyťového zařízení. Objem lapáku byl vypočítán z jednotlivých polen dubového dřeva, které tvořily odchyťové zařízení. Pro zjištění obvodu dubu, na kterém bylo umístěno odchyťové zařízení, bylo použito měřicího pásma. Zápoj měřený v létě se

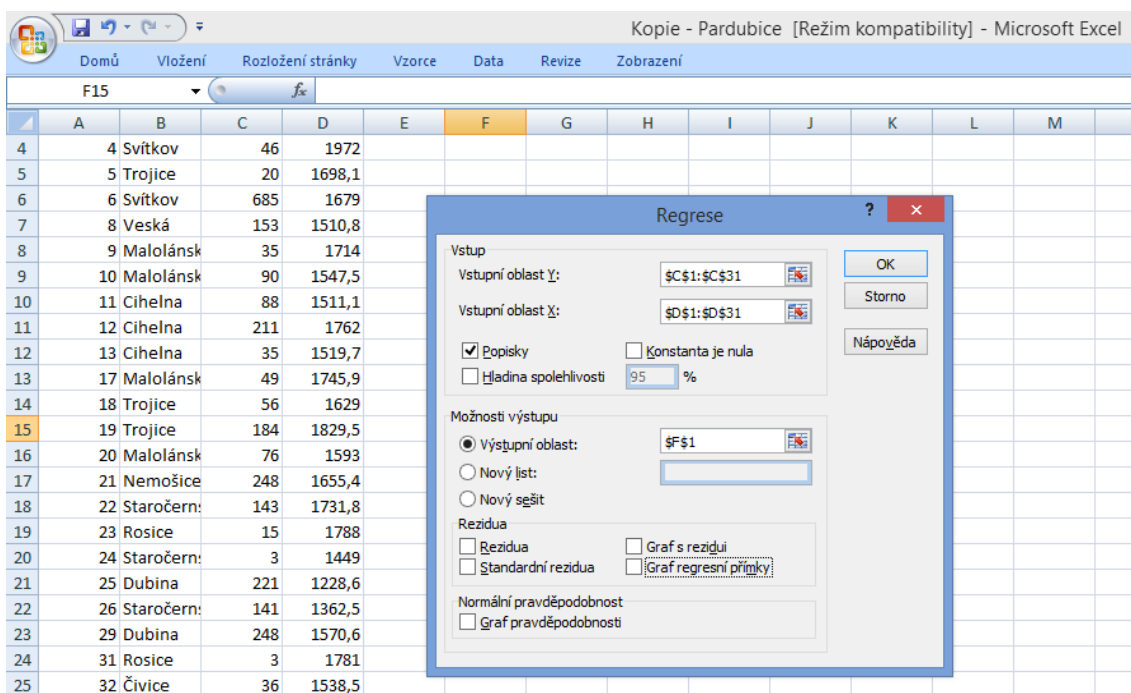
prováděl pomocí digitální zrcadlovky Canon EOS 600D s objektivem Sigma 4,5 mm F2,8 EX DC Circular FISHEYE HSM a stativ Vanguard Alfa+ 203AP. Výskyt dubu do 10 metrů byl zjišťován pomocí měřicího pásma a odhadnutí procentuálního zastoupení.

4.7 Statistická analýza

Základní statistické údaje (jako minimální, maximální a průměrný počet vylíhlých jedinců na jedno odchytové zařízení, standardní chyba průměru a celkový počet) závislé jsou spočítány pomocí programu Microsoft Office Excel, funkcí Popisná statistika, která je umístěna pod Analýzou dat v záložce Data. Dále v tomto programu byl sestaven histogram vylíhlých jedinců čeledi kůrovcovitých, tesaříkovitých a krascovitých, kde je graficky znázorněna četnosti a množství vylíhlých kůrovců, tesaříků a krasců v kusech.

Pro odhalení závislosti i naznačení síly závislosti dvou číselných proměnných byla provedena grafická analýza v již zmiňovaném programu Microsoft Office Excel, byl tedy sestaven bodový graf reziduí s lineární spojnicí trendu. Tuto grafickou analýzu lze považovat pouze za subjektivní. Ačkoli lineární spojnice může vykazovat rostoucí či klesající trend, přesto po vyhodnocení regresivní analýzou se může prokázat, že tento vztah je statisticky nevýznamný. Pro vlastní vyhodnocení závislé proměnné a nezávislé proměnné bylo použito v programu Microsoft Office Excel regresní analýzy. Navolením v panelu hlavní lišty Data, záložka Analýza dat a funkce Regrese se otevře okno Regrese, kde zadáváme do „vstupní oblasti Y“ nezávislou proměnnou a do políčka „vstupní oblast X“ zadáváme závislou proměnnou. Lze vložit data včetně popisků, políčko „výstupní data“ umožňují vložení výsledkové listiny na místo určení dle potřeb autora.

Obrázek č. 5: Model regresivní analýzy v programu Microsoft Office Excel



Na obrázku je zaznamenaná práce v programu Microsoft Office Excel při zpracování údajů regresivní analýzou.

Po kliknutí na políčku OK jsou zobrazeny výstupy regresivní analýzy. Získáváme rovnici regresivní přímky, která nám vysvětluje, zda se jedná o trend klesající či rostoucí. Násobné R neboli korelační koeficient, který nám určuje, zda mezi dvěma náhodnými veličinami existuje určitý přímý či nepřímý lineární vztah, přičemž nabývá hodnoty $\langle -1, 1 \rangle$. Čím blíže je k 1, tím je závislost silnější, obě hodnoty společně rostou. Čím blíže je k -1, tím je závislost silnější, rostou-li hodnoty jedné proměnné, hodnoty druhé proměnné klesají. Hodnoty blízké 0, nám vysvětlují, že proměnné nejsou závislé. Hodnota spolehlivosti R neboli také determinační index nám uvádí, z kolika procent variabilita nezávisle proměnné vysvětluje variabilitu závisle proměnné. Nabývá hodnot v uzavřeném intervalu $\langle 0, 1 \rangle$. Významnost F či-li P-hodnota udává, zda je model statisticky průkazný a lze ho pro daná data použít. Pokud $\alpha > 0,05$ je model statisticky nevýznamný. A nelze ho pro daná data použít.

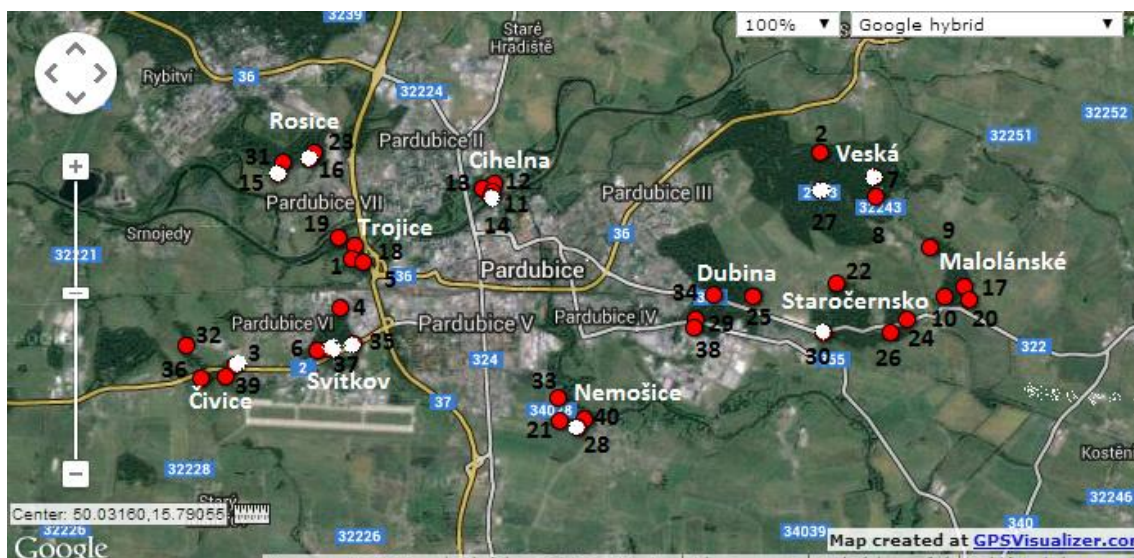
5. VÝSLEDKY

Nejpočetnější zjištěnou taxonomickou čeledí byli kůrovcovití (Scolytidae), kde jednoznačně dominoval bělokaz dubový (*Scolytus intricatus*). Druhá čeleď, u které byly zaznamenány výrazně vyšší počty, byli tesaříkovití (Cerambycidae), kde dominují druhy tesařík rudý (*Pyrrhydium sanguineum*) a tesařík skladištní (*Phymatodes testaceus*). Poslední, tedy třetí početná čeleď byli krascovití (Buprestidae), kde dominoval z druhů plotník úzký (*Agrilus angustulus*).

5.1 Odchytová zařízení

Konečné výsledky jsou z 30 lapáků, které se dochovaly z původních 40 kusů, umístěných na 10 lesních fragmentech v různých vzdálenostech od zámku města Pardubic (1 lokalita/ 4 kusy lapáků). Největší ztráty odcizením jsou v Rosicích, Svítkově a Veská, kde zůstalo na každém stanovišti po 2 odchytových zařízení. Plný počet 4 kusů lapáků se dochoval na lokalitách Trojice, Dubina a Malolánské.

Obrázek č. 6: Označení a umístění lapáků na jednotlivých lokalitách



Zdroj: Mapy Google, dále upraveno v programu Malování

Na mapě jsou znázorněny veškeré umístěné lapáky. Červené označení je odchytových zařízení, která se dochovala a byla umístěna do elektorů. Bílé označení jsou

odchyťová zařízení, která byla zcizena. Konkrétně z lesního fragmentu Rosice lapáky označeny číslem 15 a 16, Čivice lapák označen číslem 3, Svítkov lapáky označeny číslem 35 a 37, Cihelna lapák označen číslem 14, Nemošice lapák označen číslem 28, Veská lapáky označeny číslem 7 a 27 a Staročernsko lapák označen číslem 30.

5.2 Zjištěné počty vylíhlých jedinců čeledi kůrovcovitých, tesaříkovitých a krascovitých

Pro přehlednost počtů jednotlivých čeledí byly navrženy tabulky, které jsou rozděleny dle jednotlivých lokalit. V každé tabulce nalezneme označení lokality, číselné označení svazku mrtvého dřeva, počet kusů vylíhlých kůrovců, počet kusů vylíhlých tesaříků a počet kusů vylíhlých krasců.

Tabulka č. 16: Početnost jednotlivých čeledí z lokality Rosice

| Lokalita | Lapák číslo | Kůrovcovití (ks) | Tesaříkovití (ks) | Krascovití (ks) |
|----------|-------------|------------------|-------------------|-----------------|
| ROSICE | 15 | Odcizen | | |
| | 16 | Odcizen | | |
| | 23 | 15 | 2 | 5 |
| | 31 | 3 | 0 | 3 |

Tabulka č. 17: Početnost jednotlivých čeledí z lokality Trojice

| Lokalita | Lapák číslo | Kůrovcovití (ks) | Tesaříkovití (ks) | Krascovití (ks) |
|----------|-------------|------------------|-------------------|-----------------|
| TROJICE | 1 | 35 | 0 | 9 |
| | 5 | 20 | 29 | 6 |
| | 18 | 56 | 0 | 7 |
| | 19 | 184 | 22 | 0 |

Tabulka č. 18: Početnost jednotlivých čeledí z lokality Čivice

| Lokalita | Lapák číslo | Kůrovcovití (ks) | Tesaříkovití (ks) | Krascovití (ks) |
|----------|-------------|------------------|-------------------|-----------------|
| ČIVICE | 3 | Odcizen | | |
| | 32 | 36 | 11 | 15 |
| | 36 | 32 | 17 | 15 |
| | 39 | 324 | 12 | 0 |

Tabulka č. 19: Početnost jednotlivých čeledí z lokality Svítkov

| Lokalita | Lapák číslo | Kůrovcovití (ks) | Tesaříkovití (ks) | Krascovití (ks) |
|----------|-------------|------------------|-------------------|-----------------|
| SVÍTKOV | 4 | 46 | 48 | 5 |
| | 6 | 685 | 37 | 0 |
| | 35 | Odcizen | | |
| | 37 | Odcizen | | |

Tabulka č. 20: Početnost jednotlivých čeledí z lokality Cihelna

| Lokalita | Lapák číslo | Kůrovcovití (ks) | Tesaříkovití (ks) | Krascovití (ks) |
|----------|-------------|------------------|-------------------|-----------------|
| CIHELNA | 11 | 88 | 71 | 12 |
| | 12 | 211 | 3 | 10 |
| | 13 | 35 | 4 | 6 |
| | 14 | Odcizeno | | |

Tabulka č. 21: Početnost jednotlivých čeledí z lokality Nemošice

| Lokalita | Lapák číslo | Kůrovcovití (ks) | Tesaříkovití (ks) | Krascovití (ks) |
|----------|-------------|------------------|-------------------|-----------------|
| | 21 | 248 | 1 | 1 |

| | | | | |
|----------|----|----------|---|---|
| NEMOŠICE | 28 | Odcizeno | | |
| | 33 | 0 | 0 | 0 |
| | 40 | 55 | 1 | 0 |

Tabulka č. 22: Početnost jednotlivých čeledí z lokality Dubina

| Lokalita | Lapák číslo | Kůrovcovití (ks) | Tesaříkovití (ks) | Krascovití (ks) |
|----------|-------------|------------------|-------------------|-----------------|
| DUBINA | 25 | 221 | 76 | 7 |
| | 29 | 248 | 13 | 17 |
| | 34 | 17 | 21 | 0 |
| | 38 | 12 | 0 | 4 |

Tabulka č. 23: Početnost jednotlivých čeledí z lokality Veská

| Lokalita | Lapák číslo | Kůrovcovití (ks) | Tesaříkovití (ks) | Krascovití (ks) |
|----------|-------------|------------------|-------------------|-----------------|
| VESKÁ | 2 | 30 | 73 | 0 |
| | 7 | Odcizeno | | |
| | 8 | 153 | 48 | 34 |
| | 27 | Odcizeno | | |

Tabulka č. 24: Početnost jednotlivých čeledí z lokality Malolánské

| Lokalita | Lapák číslo | Kůrovcovití (ks) | Tesaříkovití (ks) | Krascovití (ks) |
|-----------------|-------------|------------------|-------------------|-----------------|
| MALOLÁ- NSKÉ | 9 | 35 | 36 | 6 |
| | 10 | 90 | 35 | 15 |
| | 17 | 49 | 26 | 48 |
| | 20 | 76 | 51 | 11 |

Tabulka č. 25: Početnost jednotlivých čeledí z lokality Staročernsko

| Lokalita | Lapák číslo | Kůrovcovití (ks) | Tesaříkovití (ks) | Krascovití (ks) |
|-------------------|-------------|------------------|-------------------|-----------------|
| STARO- ČERNSKO | 22 | 143 | 23 | 0 |
| | 24 | 3 | 2 | 0 |
| | 26 | 141 | 93 | 2 |
| | 30 | Odcizeno | | |

5.3 Základní statistické údaje

Z lapáků umístěných v elektorech byl líhnoucí hmyz pravidelně vybírán, měřen a tříděn do taxonomických skupin. Nejpočetněji zastoupenou čeledí byli kůrovcovití, kde se vylíhlo 3 291 jedinců, s průměrným počtem 109,7 kůrovců na jeden lapák, a standardní chybou průměru 25,54 kusů. Druhá početná skupina byli tesaříkovití, kterých se vylíhlo 755 jedinců, s průměrným počtem 235 tesaříků na jedno odchyťové zařízení a standardní chybou průměru 4,87 kusů. Poslední vyhodnocovanou skupinou byli krascovití s 235 vylíhlymi jedinci, přičemž průměrný počet krasců na jeden lapák odpovídá 7,8 kusů se standardní chybou průměru 1,94 kusů.

Tabulka č. 26: Základní statistické údaje

| | Minimum | Maximum | Průměr | Standardní chyba průměru | Celkový počet |
|--------------------------|---------|---------|--------|--------------------------|---------------|
| Kůrovcovití (ks) | 0 | 685 | 109,7 | 25,54 | 3 291 |
| Tesaříkovití (ks) | 0 | 93 | 25,2 | 4,87 | 755 |
| Krascovití (ks) | 0 | 48 | 7,83 | 1,94 | 235 |

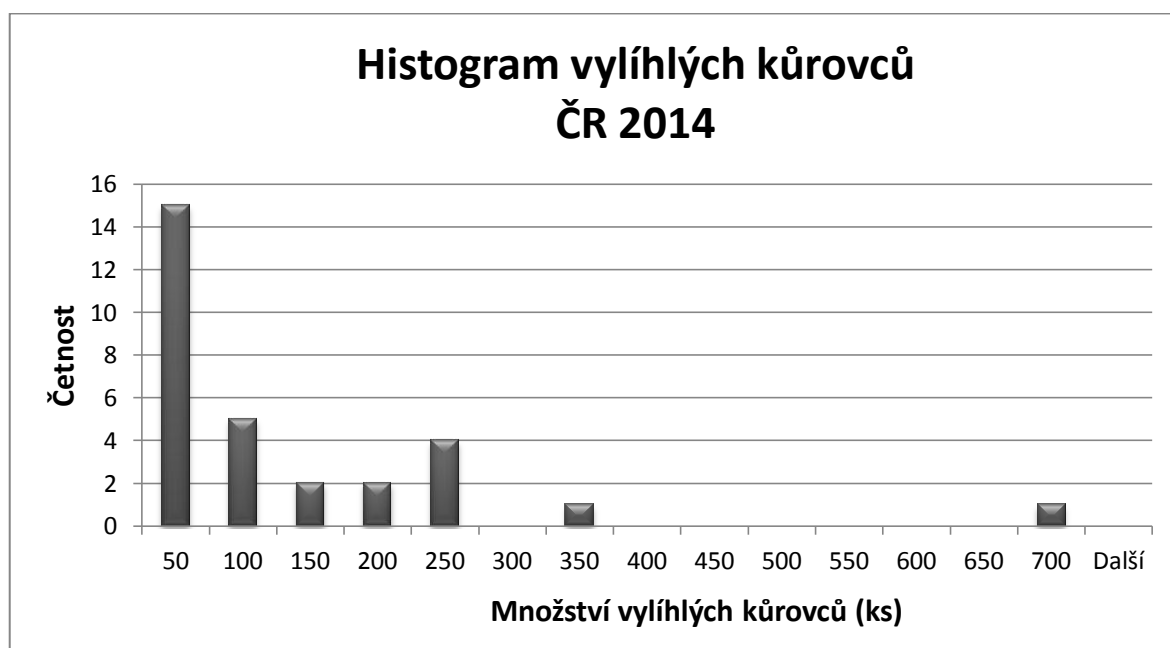
Přehled základních statistických údajů, zjištěných pomocí aplikace Microsoft Office Excel, jako je minimum, maximum, průměr, standardní chyba a celkový počet, tyto

údaje jsou znamenány v tabulce č. 71. Zkoumanými veličinami jsou počet vylíhlých jedinců jednotlivých čeledí vyjádřený v kusech.

5.4 Čeleď kůrovcovití (Scolytidae)

Závislost četnosti a množství vylíhlých kůrovců je možné vidět v sloupcovém grafu.

Graf č. 1: Histogram vylíhnutí kůrovců



V histogramu líhnutí brouků z čeledi kůrovcovití (Graf č. 1) je závislost četnosti a množství kůrovců vyjádřených v kusech. Žádná četnost se nevyskytovala v intervalu od 251 do 300 kusů a 351 až 650 kusů kůrovců. S četností jedna, která odpovídá dvěma lokalitám, jsme se setkali v intervalu od 301 kusů až 350 kusů brouků čeledi kůrovcovitých a intervalu 651 až 700 kusů brouků. Nejvyšší četnost, tedy 15krát byla zaznamenána v rozmezí od 0 až 50 kusů kůrovců. Četnost vylíhlých kůrovců se v intervalu od 51 až 250 povětšinou snižuje.

5.4.1 Regresivní analýza početnosti vylíhlých jedinců kůrovcovitých a objemu odchyťového zařízení

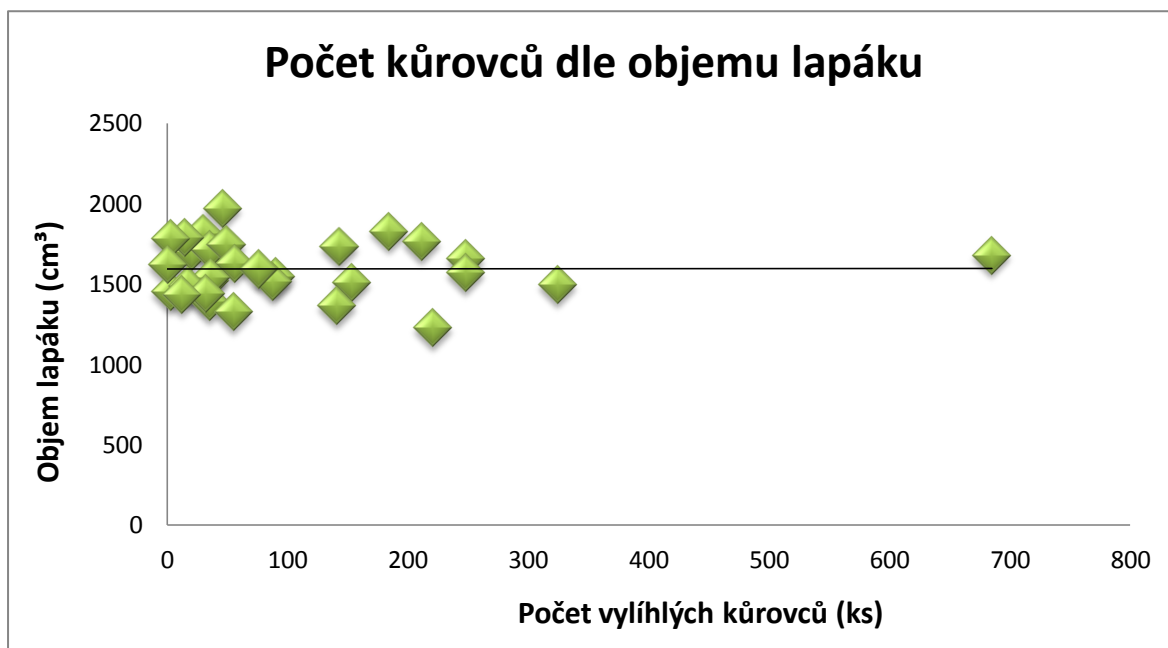
V rámci regresivní analýzy byl v první řadě vypracován regresivní model, dále byla vypracována grafická analýza pro odhalení závislosti, či naznačení síly závislosti u ukazatelů početnosti vylíhlých kůrovců a objemu odchyťového zařízení. Poslední byla provedena interpretace hodnot regresivní analýzy.

Základní parametry regresivního modelu:

- Závislá proměnná: početnost jedinců z čeledi kůrovcovitých
- Nezávislá proměnná: objem odchyťového zařízení
- Regresivní přímka: $Y = b_0 + b_1x$

Graf regresivního modelu nezávisle proměnné objem lapáku na ukazateli závislé proměnné počtu vylíhlých kůrovců.

Graf č. 2: Závislost objemu lapáku na počtu jedinců čeledi kůrovcovitých



Z grafu vyplývá, že lineární spojnice nevykazuje rostoucí ani klesající trend. Zda je opravdu mezi ukazateli statisticky významný vztah či nikoli, prokážeme pomocí regresivní analýzy. Hodnoty regrese jsou zaznamenány v tabulce č. 72.

Tabulka č. 27: Hodnoty regresivní analýzy, početnost čeledi kůrovcovití a objem lapáku

| Koeficient b_0 | Koeficient b_1 | Násobné R | Hodnota spolehlivosti | Významnost F |
|------------------|------------------|-----------|-----------------------|--------------|
| 1 593,27 | 0,007142 | 0,005852 | 3,42E-05 | 0,975517 |

Regresivní přímka modelu má tvar:

$$\text{Objem lapáku} = 1\,593,27 + 0,007142 * \text{počet vylíhlých kůrovců}$$

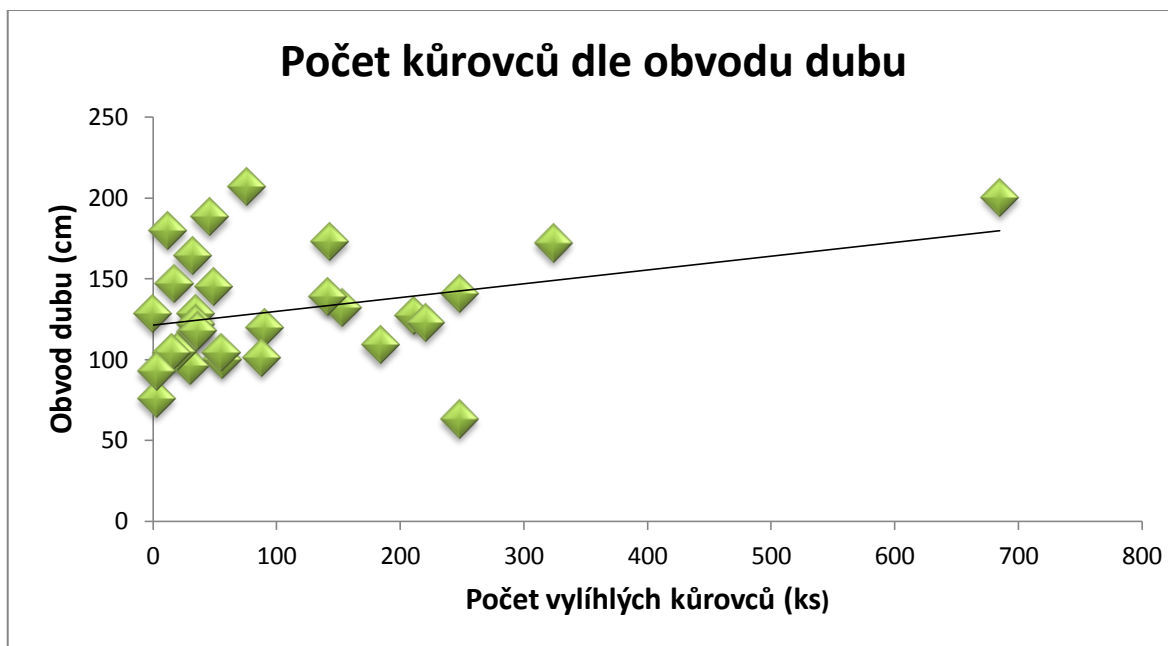
Interpretace výsledků:

- Průsečík přímky s osou Y se nachází v místě, kde objem lapáku je 1 593,27 cm³ a dle modelu nulový počet kůrovců.
- Sklon přímky vykazuje velmi malý vzrůstající trend. S každým kusem kůrovce vzroste objem lapáku v průměru o 0,007142 cm³.
- Korelační koeficient nám vykazuje hodnoty blízké 0, tedy, že studované proměnné nejsou závislé.
- Determinační index uvádí, že 0,00342 % zněn četnosti je vysvětleno velikostí objemu lapáku, zbylých 99,99658 je způsobeno jinými vlivy.
- P – hodnota je vyšší než hraniční hodnota 0,05, lze konstatovat, že mezi ukazateli není statisticky významný vztah.

5.4.2 Regresivní analýza početnosti vylíhlých jedinců kůrovcovitých a obvod dubu, na kterém bylo umístěno odchytné zařízení

V rámci regresivní analýzy byl v první řadě vypracován regresivní model, dále byla vypracována grafická analýza pro odhalení závislosti, či naznačení síly závislosti u ukazatelů početnosti vylíhlých kůrovců a obvodu dubu, na kterém bylo umístěno odchytné zařízení. Poslední byla provedena interpretace hodnot regresivní analýzy.

Graf č. 3: Závislost obvodu dubu na počtu jedinců čeledi kůrovcovitých



Z grafu vyplývá, že lineární spojnice vykazuje rostoucí trend. Zda je mezi ukazateli statisticky významný vztah či nikoli, prokážeme pomocí regresivní analýzy. Hodnoty regrese jsou zaznamenány v tabulce č. 73.

Tabulka č. 28: Hodnoty regresivní analýzy, početnost čeledi kůrovcovití a obvod dubu

| Koeficient b_0 | Koeficient b_1 | Násobné R | Hodnota spolehlivosti | Významnost F |
|------------------|------------------|-----------|-----------------------|--------------|
| 121,4172 | 0,084923 | 0,333477 | 0,111207 | 0,071725 |

Regresivní přímka modelu má tvar:

$$\text{Obvod dubu} = 121,4172 + 0,084923 * \text{počet vylíhlých kůrovců}$$

Interpretace výsledků:

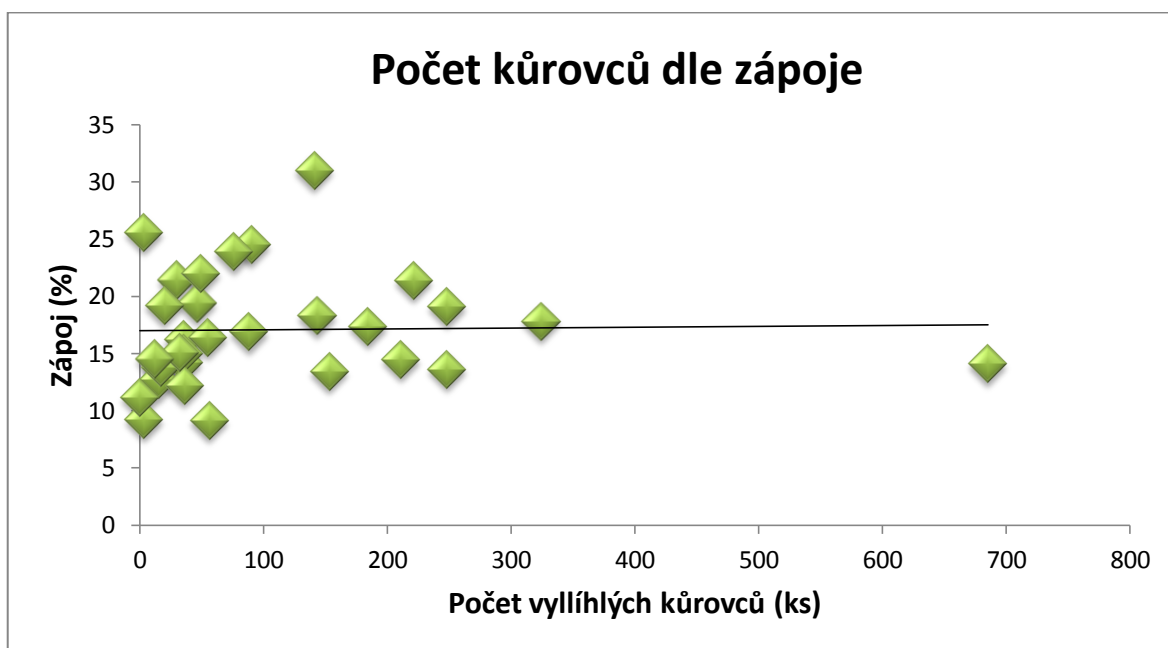
- Průsečík přímky s osou Y se nachází v místě, kde obvod dubu je 121,4172 cm a dle modelu nulový počet kůrovců.

- Sklon přímky má vzrůstající tendenci. S každým kusem kůrovce, vzroste obvod dubu, na kterém bylo umístěno odchytné zařízení v průměru o 0,084923 cm.
- Korelační koeficient nám vykazuje hodnoty blízké 0, tedy, že studované proměnné nejsou závislé.
- Determinační index uvádí, že 11,1207 % zněň četnosti je vysvětleno velikostí obvodu dubu, zbylých 88,8793 % je způsobeno jinými vlivy.
- P – hodnota je vyšší než hraniční hodnota 0,05, lze konstatovat, že mezi ukazateli není statisticky významný vztah.

5.4.3 Regresivní analýza početnosti vyhlých jedinců kůrovcovitých a zápoje měřeného v letním období

V rámci regresivní analýzy byl v první řadě vypracován regresivní model, dále byla vypracována grafická analýza pro odhalení závislosti, či naznačení síly závislosti u ukazatelů početnosti vyhlých kůrovců a zápoje. Poslední byla provedena interpretace hodnot regresivní analýzy.

Graf č. 4: Závislost zápoje na počtu jedinců čeledi kůrovcovitých



Z grafu vyplývá, že lineární spojnice nevykazuje stoupající ani klesající trend. Zda je mezi ukazateli statisticky významný vztah či nikoli, prokážeme pomocí regresivní analýzy. Hodnoty regrese jsou zaznamenány v tabulce č. 74.

Tabulka č. 29: Hodnoty regresivní analýzy, početnost čeledi kůrovcovití a zápoje

| Koeficient b_0 | Koeficient b_1 | Násobné R | Hodnota spolehlivosti | Významnost F |
|------------------|------------------|-----------|-----------------------|--------------|
| 17,02482 | 0,000698 | 0,019545 | 0,000382 | 0,91835 |

Regresivní přímka modelu má tvar:

$$\text{Zápoj} = 17,02482 + 0,000698 * \text{počet vylíhlých kůrovců}$$

Interpretace výsledků:

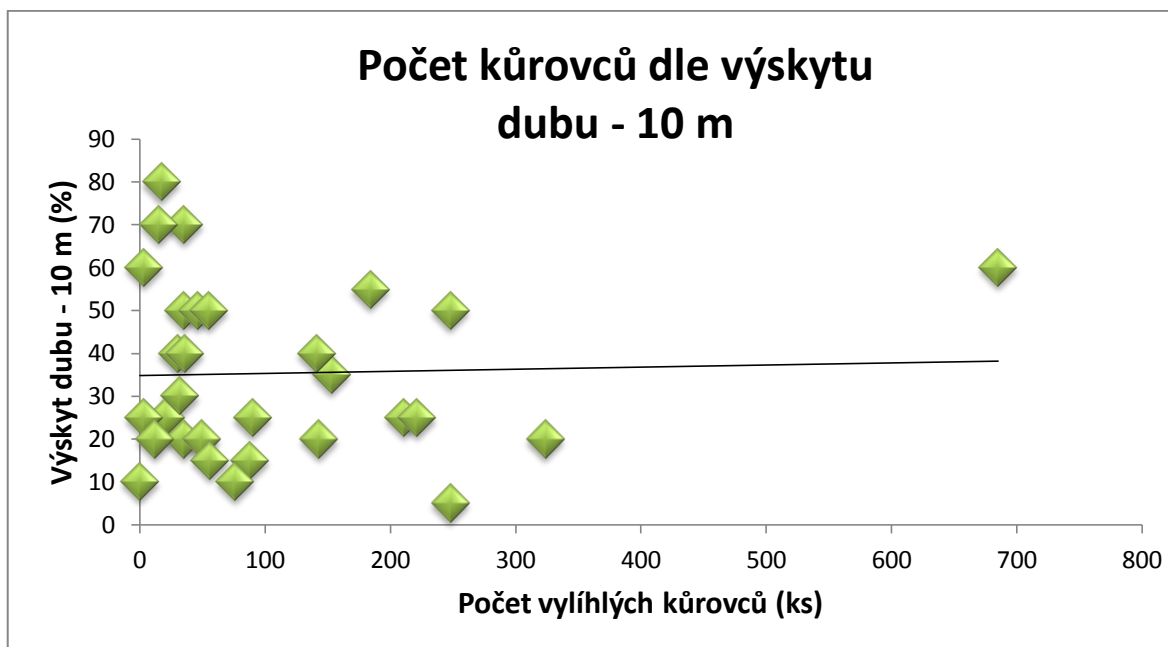
- Průsečík přímky s osou Y se nachází v místě, kde je zápoj 17,02482 % a dle modelu nulový počet kůrovců.
- Sklon přímky má mírně vzrůstající tendenci. S každým kusem kůrovce, vzroste zápoj o 0,000698 %.
- Korelační koeficient nám vykazuje hodnoty blízké 0, tedy, že studované proměnné nejsou závislé.
- Determinační index uvádí, že 0,0382 % znění četnosti je vysvětleno zápojem, zbylých 99,962 % je způsobeno jinými vlivy.
- P – hodnota je vyšší než hraniční hodnota 0,05, lze konstatovat, že mezi ukazateli není statisticky významný vztah.

5.4.4 Regresivní analýza početnosti vylíhlých jedinců čeledi kůrovcovitých a výskytu dubu do 10 metrů od umístěného odchytového zařízení

V rámci regresivní analýzy byl v první řadě vypracován regresivní model, dále byla vypracována grafická analýza pro odhalení závislosti, či naznačení síly závislosti u

ukazatelů početnosti vylíhlých kůrovců a výskytu dubu do 10 metrů od umístěného odchyťového zařízení. Poslední byla provedena interpretace hodnot regresivní analýzy.

Graf č. 5: Závislost výskytu dubu do 10 metrů od umístěného odchyťového zařízení na počtu jedinců čeledi kůrovcovitých



Z grafu vyplývá, že lineární spojnice vykazuje mírně stoupající trend. Zda je mezi ukazateli statisticky významný vztah či nikoli, prokážeme pomocí regresivní analýzy. Hodnoty regrese jsou zaznamenány v tabulce č. 75.

Tabulka č. 30: Hodnoty regresivní analýzy, početnost čeledi kůrovcovití a výskyt dubu do 10 m od umístěného odchyťového zařízení

| Koeficient b_0 | Koeficient b_1 | Násobné R | Hodnota spolehlivosti | Významnost F |
|------------------|------------------|-----------|-----------------------|--------------|
| 34,78852 | 0,000698 | 0,019545 | 0,000382 | 0,91835 |

Regresivní přímka modelu má tvar:

$$\text{Výskyt dubu} - 10 \text{ m} = 34,78852 + 0,000698 * \text{počet vylíhlých kůrovců}$$

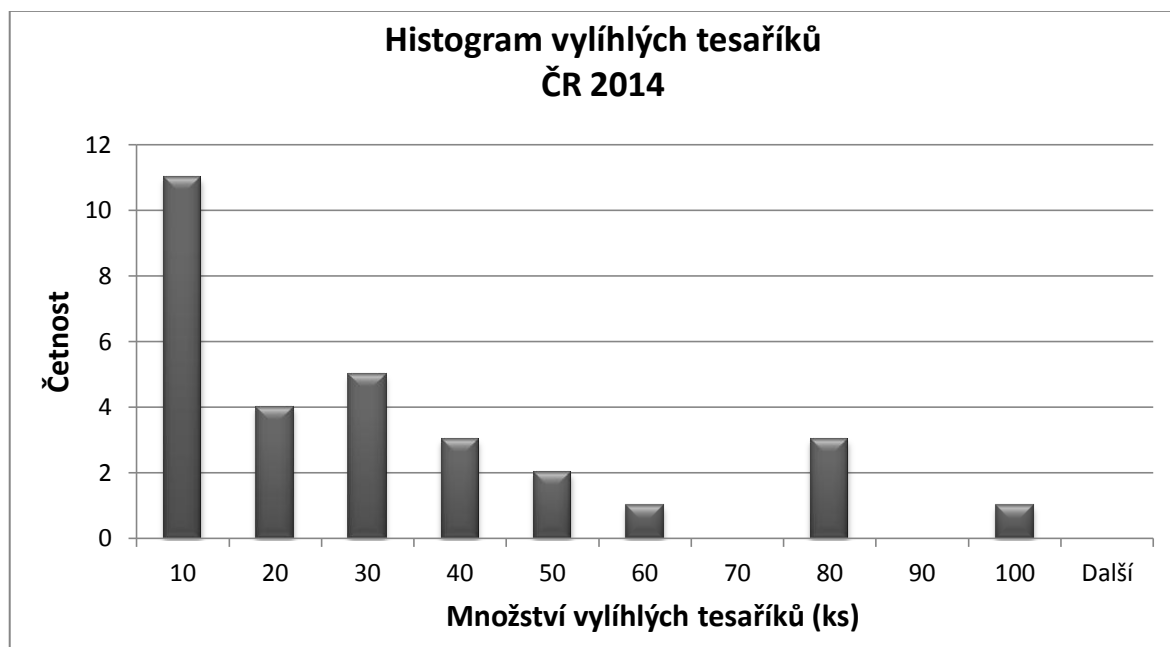
Interpretace výsledků:

- Průsečík přímky s osou Y se nachází v místě, kde je výskyt dubu do 10 m od umístěného odchyťového zařízení 34,78852 % a dle modelu nulový počet kůrovců.
- Sklon přímky má mírně vzrůstající tendenci. S každým kusem kůrovce, vzroste výskyt dubu do 10 m o 0,000698 %.
- Korelační koeficient nám vykazuje hodnoty blízké 0, tedy, že studované proměnné nejsou závislé.
- Determinační index uvádí, že 0,0382 % znění četnosti je vysvětleno výskytem dubu do 10 m od umístěného odchyťového zařízení, zbylých 99,962 % je způsobeno jinými vlivy.
- P – hodnota je vyšší než hraniční hodnota 0,05, lze konstatovat, že mezi ukazateli není statisticky významný vztah.

5.5 Čeled' tesaříkovití (Cerambycidae)

Závislost četnosti a množství vylíhlých tesaříků je možné vidět v sloupcovém grafu.

Graf č. 6: Histogram vylíhnutí tesaříků



V histogramu líhnutí brouků z čeledi tesaříkovití (Graf č. 6) je zaznamenána závislost četnosti a množství tesaříků vyjádřených v kusech. Žádná četnost se nevyskytovala v intervalech od 61 kusů až 70 kusů a od 81 kusů až 90 kusů. S četností jedna se setkáváme ve dvou případech a to v intervalu od 51 kusů až 60 kusů a intervalu od 91 kusů až 100 kusů. Nejvyšší četnost, tedy 11 krát byla zaznamenána v rozmezí od 0 až 10 kusů tesaříků. Četnost vylíhlých tesaříků se v intervalu od 11 až 60 kusů povětšinou snižuje. Výjimku tvoří interval od 71 kusů až 80 kusů, kde byla četnost tři.

5.5.1 Regresivní analýza početnosti vylíhlých jedinců tesaříkovitých a objemu odchytového zařízení

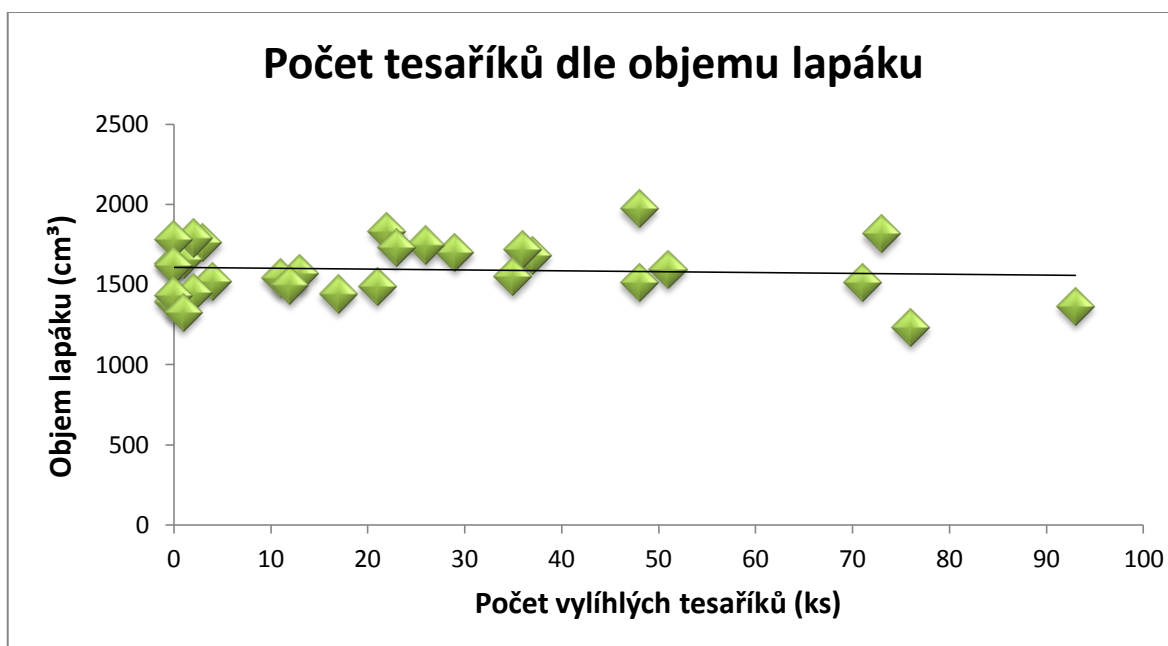
V rámci regresivní analýzy byl v první řadě vypracován regresivní model, dále byla vypracována grafická analýza pro odhalení závislosti, či naznačení síly závislosti u ukazatelů početnosti vylíhlých tesaříků a objemu odchytového zařízení. Poslední byla provedena interpretace hodnot regresivní analýzy.

Základní parametry regresivního modelu:

- Závislá proměnná: početnost jedinců z čeledi tesaříkovití
- Nezávislá proměnná: objem odchytového zařízení
- Regresivní přímka: $Y = b_0 + b_1x$

Graf regresivního modelu nezávisle proměnné objem lapáku na ukazateli závislé proměnné počtu vylíhlých kůrovců.

Graf č. 7: Závislost objemu lapáku na počtu jedinců čeledi tesaříkovití



Z grafu vyplývá, že lineární spojnice vykazuje velmi mírně klesající trend. Zda je opravdu mezi ukazateli statisticky významný vztah či nikoli, prokážeme pomocí regresivní analýzy. Hodnoty regrese jsou zaznamenány v tabulce č. 76.

Tabulka č. 31: Hodnoty regresivní analýzy, početnost čeledi tesaříkovití a objem lapáku

| Koeficient b_0 | Koeficient b_1 | Násobné R | Hodnota spolehlivosti | Významnost F |
|------------------|------------------|-----------|-----------------------|--------------|
| 1607,231 | -0,5236 | 0,081791 | 0,00669 | 0,667434 |

Regresivní přímka modelu má tvar:

$$\text{Objem lapáku} = 1607,231 - 0,5236 * \text{počet vylíhlých tesaříků}$$

Interpretace výsledků:

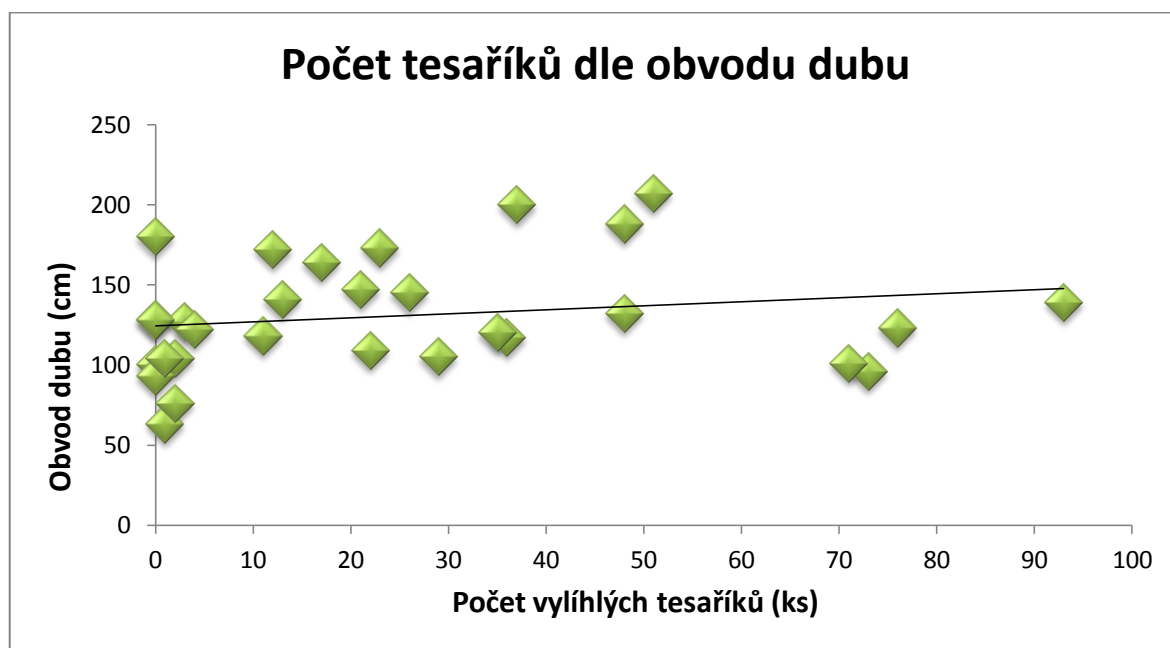
- Průsečík přímky s osou Y se nachází v místě, kde je objem lapáku 1607,231 cm³ a dle modelu nulový počet tesaříků.

- Sklon přímky má mírně klesající tendenci. S každým kusem tesařika, klesne objem lapáku o 0,5236 cm³.
- Korelační koeficient nám vykazuje hodnoty blízké 0, tedy, že studované proměnné nejsou závislé.
- Determinační index uvádí, že 0,669 % zněn četnosti je vysvětleno objemem lapáku, zbylých 99,331 % je způsobeno jinými vlivy.
- P – hodnota je vyšší než hraniční hodnota 0,05, lze konstatovat, že mezi ukazateli není statisticky významný vztah.

5.5.2 Regresivní analýza početnosti vylíhlých jedinců tesaříkovití a obvod dubu, na kterém bylo umístěno odchyťové zařízení

V rámci regresivní analýzy byl v první řadě vypracován regresivní model, dále byla vypracována grafická analýza pro odhalení závislosti, či naznačení síly závislosti u ukazatelů početnosti vylíhlých tesaříků a obvodu dubu, na kterém bylo umístěno odchyťové zařízení. Poslední byla provedena interpretace hodnot regresivní analýzy.

Graf č. 8: Závislost obvodu dubu na počtu jedinců čeledi tesaříkovití



Z grafu vyplývá, že lineární spojnice vykazuje rostoucí trend. Zda je mezi ukazateli statisticky významný vztah či nikoli, prokážeme pomocí regresivní analýzy. Hodnoty regrese jsou zaznamenány v tabulce č. 77.

Tabulka č. 32: Hodnoty regresivní analýzy, početnost čeledi tesařikovité a obvod dubu

| Koeficient b_0 | Koeficient b_1 | Násobné R | Hodnota spolehlivosti | Významnost F |
|------------------|------------------|-----------|-----------------------|--------------|
| 124,4639 | 0,249117 | 0,186492 | 0,034779 | 0,323767 |

Regresivní přímka modelu má tvar:

Obvod dubu = 124,4639 + 0,249117 * počet vylíhlých tesaříků

Interpretace výsledků:

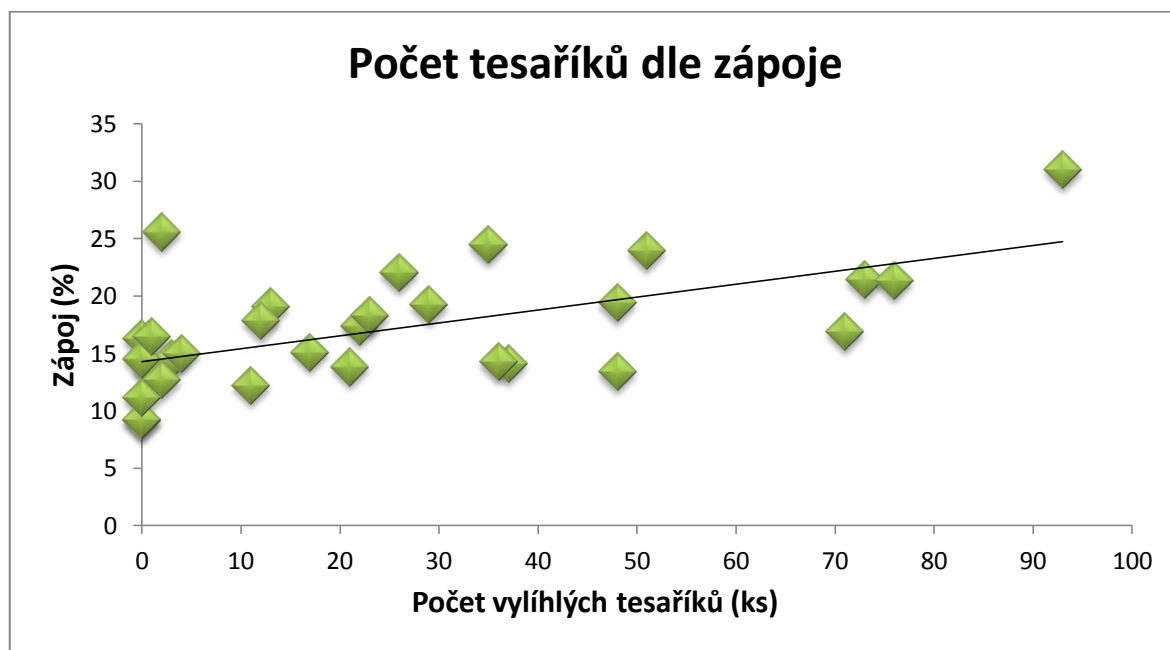
- Průsečík přímky s osou Y se nachází v místě, kde obvod dubu je 124,4639 cm a dle modelu nulový počet tesaříků.
- Sklon přímky má vzrůstající tendenci. S každým kusem tesaříka, vzroste obvod dubu, na kterém bylo umístěno odchyťové zařízení v průměru o 0,249117 cm.
- Korelační koeficient nám vykazuje hodnoty blízké 0, tedy, že studované proměnné nejsou závislé.
- Determinační index uvádí, že 3,4779 % zněn četnosti je vysvětleno velikostí obvodu dubu, zbylých 96,5221 % je způsobeno jinými vlivy.
- P – hodnota je vyšší než hraniční hodnota 0,05, lze konstatovat, že mezi ukazateli není statisticky významný vztah.

5.5.3 Regresivní analýza početnosti vylíhlých jedinců tesařikovité a zápoje měřeného v letním období

V rámci regresivní analýzy byl v první řadě vypracován regresivní model, dále byla vypracována grafická analýza pro odhalení závislosti, či naznačení síly závislosti u

ukazatelů početnosti vylíhlých tesaříků a zápoje. Poslední byla provedena interpretace hodnot regresivní analýzy.

Graf č. 9: Závislost zápoje na počtu jedinců čeledi tesaříkovití



Z grafu vyplývá, že lineární spojnice vykazuje stoupající trend. Zda je mezi ukazateli statisticky významný vztah či nikoli, prokážeme pomocí regresivní analýzy. Hodnoty regrese jsou zaznamenány v tabulce č. 78.

Tabulka č. 33: Hodnoty regresivní analýzy, početnost čeledi tesaříkovití a zápoje

| Koeficient b_0 | Koeficient b_1 | Násobné R | Hodnota spolehlivosti | Významnost F |
|------------------|------------------|-----------|-----------------------|--------------|
| 14,26403 | 0,11274 | 0,602246 | 0,362701 | 0,000429 |

Regresivní přímka modelu má tvar:

$$\text{Zápoj} = 14,26403 + 0,11274 * \text{počet vylíhlých kůrovců}$$

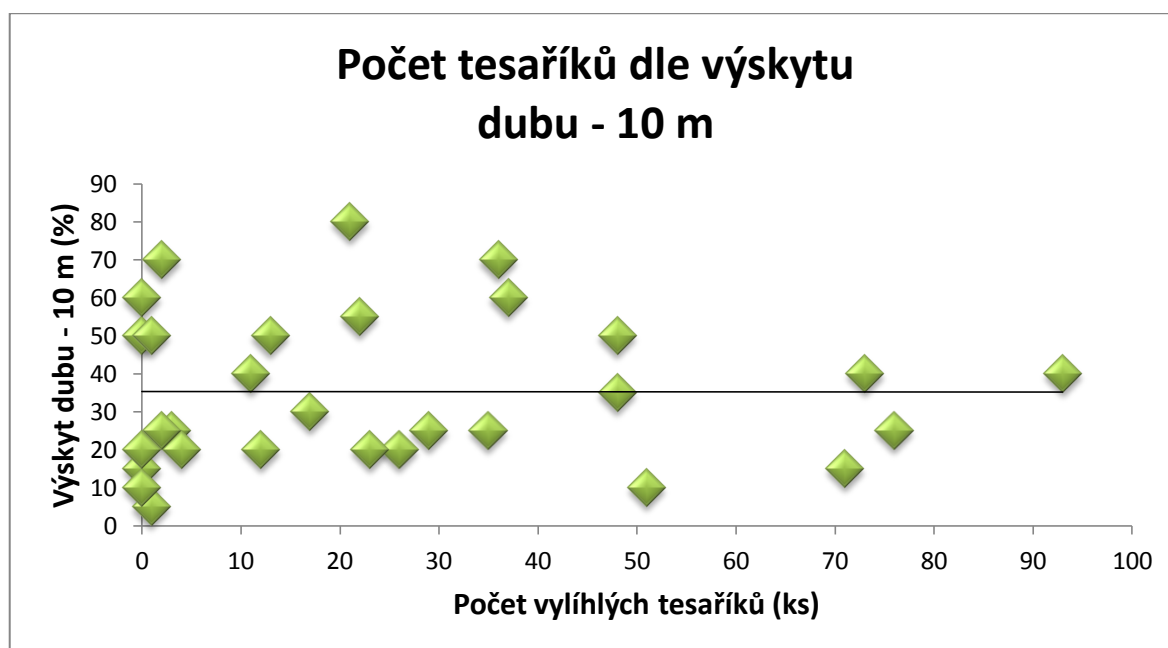
Interpretace výsledků:

- Průsečík přímky s osou Y se nachází v místě, kde je zápoj 14,26403 % a dle modelu nulový počet tesaříků.
- Sklon přímky má vzrůstající tendenci. S každým kusem tesaříka, vzroste zápoj o 0,11274 %.
- Korelační koeficient nám vykazuje hodnoty blízké 1, tedy, že studované proměnné jsou závislé.
- Determinační index uvádí, že 36,2701 % zněn četnosti je vysvětleno zápojem, zbylých 63,7299 % je způsobeno jinými vlivy.
- P – hodnota je menší než hraniční hodnota 0,05, lze konstatovat, že mezi ukazateli je statisticky významný vztah.

5.5.4 Regresivní analýza početnosti vylíhlých jedinců čeledi tesaříkovití a výskytu dubu do 10 metrů od umístěného odchyťového zařízení

V rámci regresivní analýzy byl v první řadě vypracován regresivní model, dále byla vypracována grafická analýza pro odhalení závislosti, či naznačení síly závislosti u ukazatelů početnosti vylíhlých tesaříků a výskytu dubu do 10 metrů od umístěného odchyťového zařízení. Poslední byla provedena interpretace hodnot regresivní analýzy.

Graf č. 10: Závislost výskytu dubu do 10 metrů od umístěného odchyťového zařízení na počtu jedinců čeledi tesaříkovití



Z grafu vyplývá, že lineární spojnice nevykazuje klesající ani stoupající trend. Zda je mezi ukazateli statisticky významný vztah či nikoli, prokážeme pomocí regresivní analýzy. Hodnoty regrese jsou zaznamenány v tabulce č. 79.

Tabulka č. 33: Hodnoty regresivní analýzy, početnost čeledi tesaříkovití a výskyt dubu do 10 m od umístěného odchyťového zařízení

| Koeficient b_0 | Koeficient b_1 | Násobné R | Hodnota spolehlivosti | Významnost F |
|------------------|------------------|-----------|-----------------------|--------------|
| 35,37198 | -0,00154 | 0,002039 | 4,16E-06 | 0,991468 |

Regresivní přímka modelu má tvar:

$$\text{Výskyt dubu} - 10 \text{ m} = 35,37198 - 0,00154 * \text{počet vylíhlých tesaříků}$$

Interpretace výsledků:

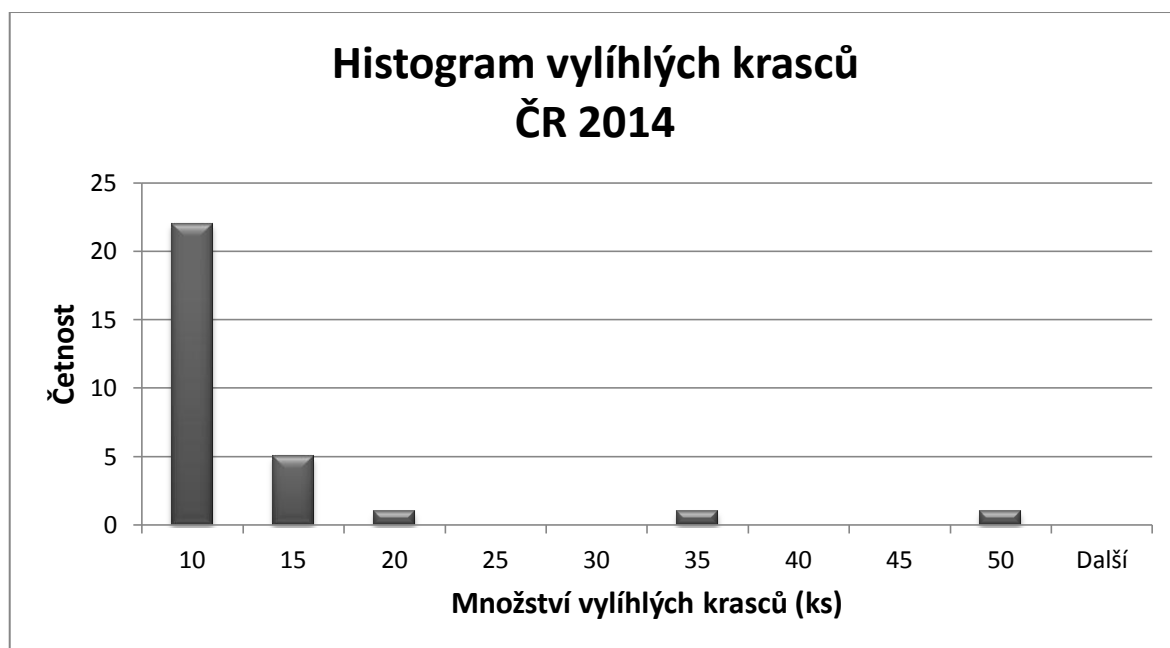
- Průsečík přímky s osou Y se nachází v místě, kde je výskyt dubu do 10 m od umístěného odchyťového zařízení 35,37198 % a dle modelu nulový počet tesaříků.

- Sklon přímky má mírně klesající tendenci. S každým kusem tesaříka, klesá výskyt dubu do 10 m o 0,00154 %.
- Korelační koeficient nám vykazuje hodnoty blízké 0, tedy, že studované proměnné nejsou závislé.
- Determinační index uvádí, že 0,000416% zněn četnosti tesaříků je vysvětleno výskytem dubu do 10 m od umístěného odchyťového zařízení, zbylých 99,999585 % je způsobeno jinými vlivy.
- P – hodnota je vyšší než hraniční hodnota 0,05, lze konstatovat, že mezi ukazateli není statisticky významný vztah.

5.6 Čeleď krascovití (Buprestidae)

Závislost četnosti a množství vylíhlých krasců je možné vidět v sloupcovém grafu.

Graf č. 11: Histogram vylíhnutí krasců



V histogramu líhnutí brouků z čeledi krascovití (Graf č. 11) je zaznamenána závislost četnosti a množství krasců vyjádřených v kusech. Žádná četnost se nevyskytovala v intervalech od 21 kusů až 30 kusů a od 36 kusů až 45 kusů. S četností jedna se setkáváme

ve třech případech a to v intervalu od 16 kusů až 20 kusů, intervalu od 31 kusů až 35 kusů a intervalu 46 kusů až 50 kusů. Nejvyšší četnost, tedy 22 krát byla zaznamenána v rozmezí od 0 do 10 kusů krasců. Pětkrát se vyskytovala četnost v intervalu od 11 kusů až 15 kusů krasců.

5.6.1 Regresivní analýza početnosti vylíhlých jedinců krascovitých a objemu odchytového zařízení

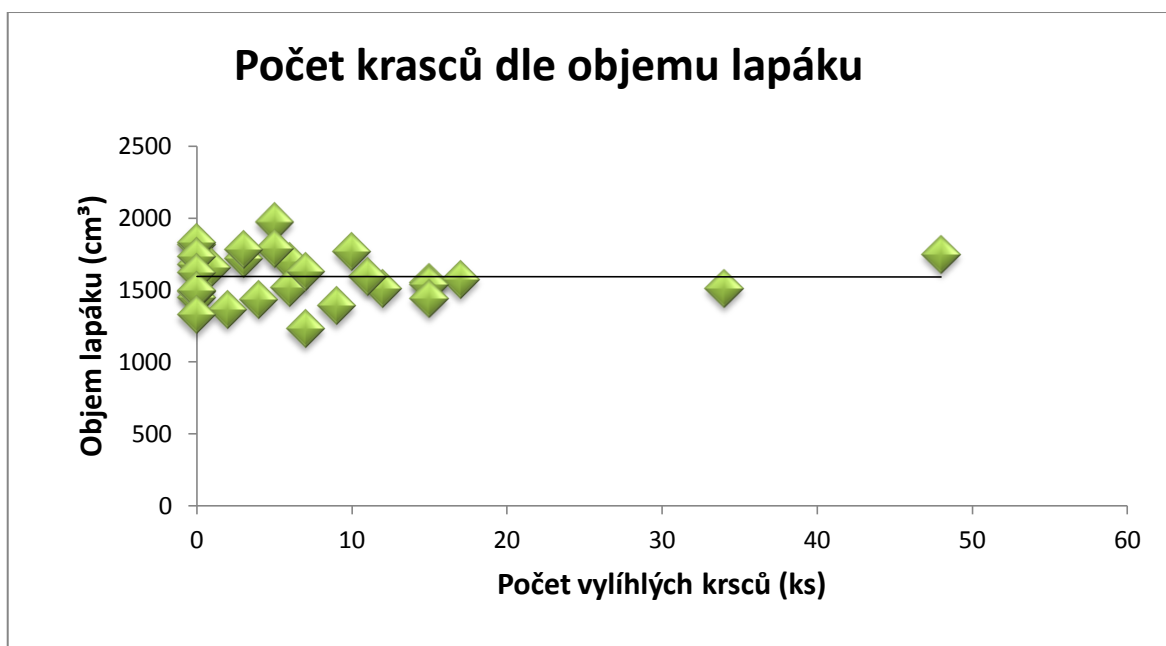
V rámci regresivní analýzy byl v první řadě vypracován regresivní model, dále byla vypracována grafická analýza pro odhalení závislosti, či naznačení síly závislosti u ukazatelů početnosti vylíhlých krasců a objemu odchytového zařízení. Poslední byla provedena interpretace hodnot regresivní analýzy.

Základní parametry regresivního modelu:

- Závislá proměnná: početnost jedinců z čeledi krascovití
- Nezávislá proměnná: objem odchytového zařízení
- Regresivní přímka: $Y = b_0 + b_1x$

Graf regresivního modelu nezávisle proměnné objem lapáku na ukazateli závislé proměnné počtu vylíhlých krasců.

Graf č. 12: Závislost objemu lapáku na počtu jedinců čeledi krascovití



Z grafu vyplývá, že lineární spojnice nevykazuje klesající ani rostoucí trend. Zda je opravdu mezi ukazateli statisticky významný vztah či nikoli, prokážeme pomocí regresivní analýzy. Hodnoty regrese jsou zaznamenány v tabulce č. 80.

Tabulka č. 34: Hodnoty regresivní analýzy, početnost čeledi krasců a objem lapáku

| Koeficient b_0 | Koeficient b_1 | Násobné R | Hodnota spolehlivosti | Významnost F |
|------------------|------------------|-----------|-----------------------|--------------|
| 1594,881 | -0,10563 | 0,006589 | 4,34E-05 | 0,972435 |

Regresivní přímka modelu má tvar:

$$\text{Objem lapáku} = 1594,881 - 0,10563 * \text{počet vylíhlých krasců}$$

Interpretace výsledků:

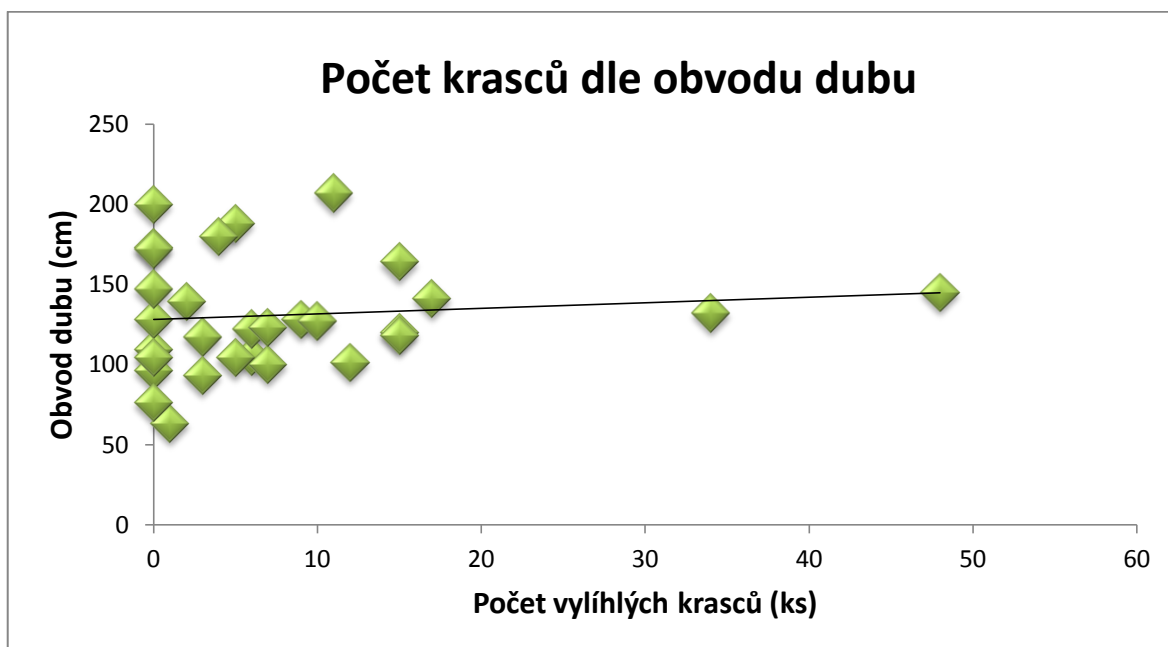
- Průsečík přímky s osou Y se nachází v místě, kde je objem lapáku 1594,881 cm³ a dle modelu nulový počet krasců.
- Sklon přímky má mírně klesající tendenci. S každým kusem krasce, klesne objem lapáku o 0,10563 cm³.

- Korelační koeficient nám vykazuje hodnoty blízké 0, tedy, že studované proměnné nejsou závislé.
- Determinační index uvádí, že 0,00434 % znění četnosti čeledi krascovití je vysvětleno objemem lapáku, zbylých 99,99566 % je způsobeno jinými vlivy.
- P – hodnota je vyšší než hraniční hodnota 0,05, lze konstatovat, že mezi ukazateli není statisticky významný vztah.

5.6.2 Regresivní analýza početnosti vylíhlých jedinců krasců a obvod dubu, na kterém bylo umístěno odchytové zařízení

V rámci regresivní analýzy byl v první řadě vypracován regresivní model, dále byla vypracována grafická analýza pro odhalení závislosti, či naznačení síly závislosti u ukazatelů početnosti vylíhlých krasců a obvodu dubu, na kterém bylo umístěno odchytové zařízení. Poslední byla provedena interpretace hodnot regresivní analýzy.

Graf č. 13: Závislost obvodu dubu na počtu jedinců čeledi krascovití



Z grafu vyplývá, že lineární spojnice vykazuje rostoucí trend. Zda je mezi ukazateli statisticky významný vztah či nikoli, prokážeme pomocí regresivní analýzy. Hodnoty regrese jsou zaznamenány v tabulce č. 81.

Tabulka č. 34: Hodnoty regresivní analýzy, početnost čeledi krascovití a obvod dubu

| Koeficient b_0 | Koeficient b_1 | Násobné R | Hodnota spolehlivosti | Významnost F |
|------------------|------------------|-----------|-----------------------|--------------|
| 128,0231 | 0,345988 | 0,103425 | 0,010697 | 0,586527 |

Regresivní přímka modelu má tvar:

Obvod dubu = 128,0231 + 0,345988 * počet vylíhlých krasců

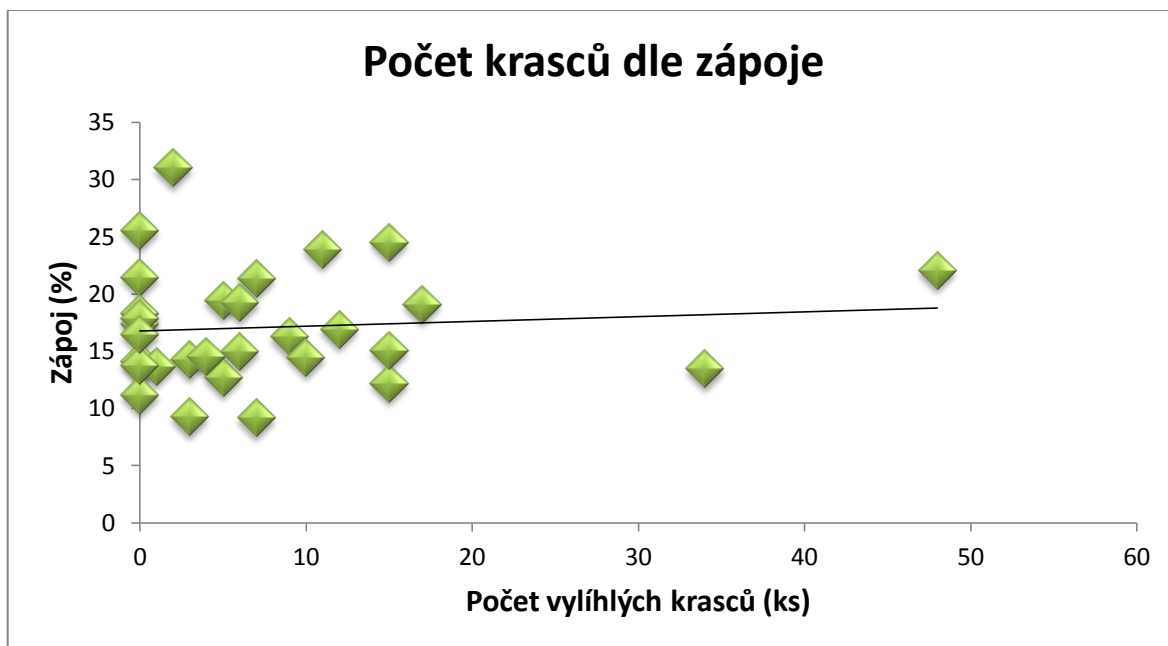
Interpretace výsledků:

- Průsečík přímky s osou Y se nachází v místě, kde obvod dubu je 128,0231 cm a dle modelu nulový počet krasců.
- Sklon přímky má vzrůstající tendenci. S každým kusem krasce vzroste obvod dubu, na kterém bylo umístěno odchyťové zařízení v průměru o 0,345988 cm.
- Korelační koeficient nám vykazuje hodnoty blízké 0, tedy, že studované proměnné nejsou závislé.
- Determinační index uvádí, že 1,0697 % změn četnosti je vysvětleno velikostí obvodu dubu, zbylých 98,9303 % je způsobeno jinými vlivy.
- P – hodnota je vyšší než hraniční hodnota 0,05, lze konstatovat, že mezi ukazateli není statisticky významný vztah.

5.6.3 Regresivní analýza početnosti vylíhlých jedinců krasců a zápoje měřeného v letním období

V rámci regresivní analýzy byl v první řadě vypracován regresivní model, dále byla vypracována grafická analýza pro odhalení závislosti, či naznačení síly závislosti u ukazatelů početnosti vylíhlých krasců a zápoje. Poslední byla provedena interpretace hodnot regresivní analýzy.

Graf č. 14: Závislost zápoje na počtu jedinců čeledi krascovití



Z grafu vyplývá, že lineární spojnice vykazuje stoupající trend. Zda je mezi ukazateli statisticky významný vztah či nikoli, prokážeme pomocí regresivní analýzy. Hodnoty regrese jsou zaznamenány v tabulce č. 82.

Tabulka č. 35: Hodnoty regresivní analýzy, početnost čeledi krascovití a zápoje

| Koeficient b_0 | Koeficient b_1 | Násobné R | Hodnota spolehlivosti | Významnost F |
|------------------|------------------|-----------|-----------------------|--------------|
| 16,77957 | 0,041077 | 0,087619 | 0,007677 | 0,645226 |

Regresivní přímka modelu má tvar:

$$\text{Zápoj} = 16,77957 + 0,041077 * \text{počet vylíhlých krasců}$$

Interpretace výsledků:

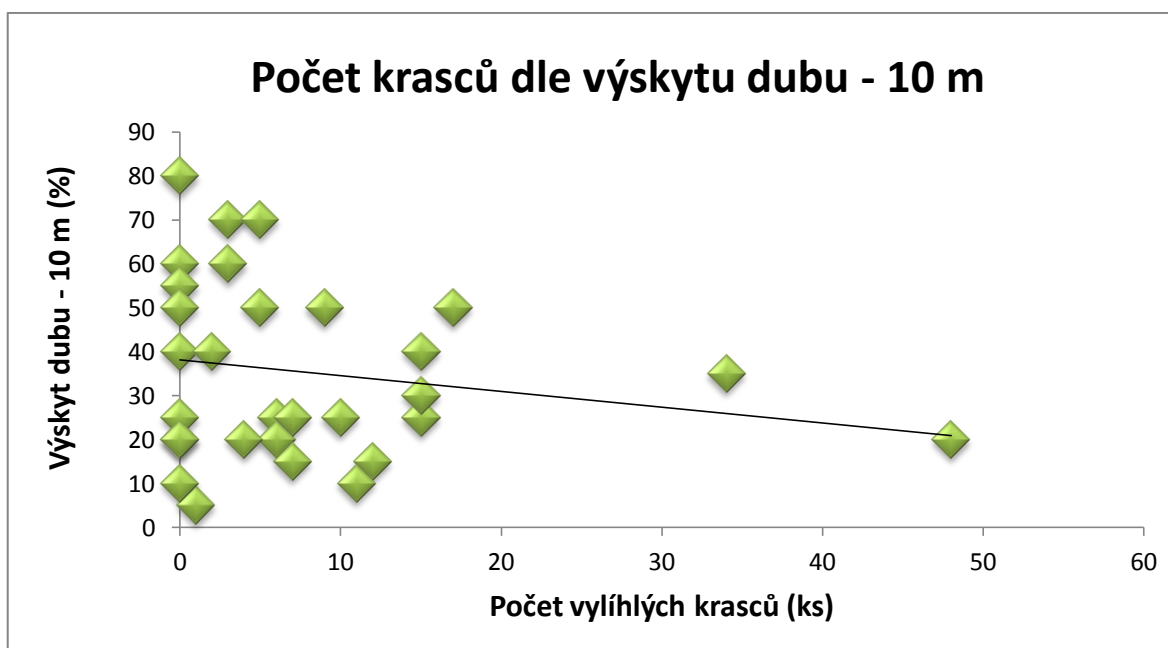
- Průsečík přímky s osou Y se nachází v místě, kde je zápoj 16,77957 % a dle modelu nulový počet krasců.
- Sklon přímky má vzrůstající tendenci. S každým kusem krascem, vzroste zápoj o 0,041077 %.

- Korelační koeficient nám vykazuje hodnoty blízké 0, tedy, že studované proměnné nejsou závislé.
- Determinační index uvádí, že 0,7677 % zněh četnosti je vysvětleno zápojem, zbylých 99,2323 % je způsobeno jinými vlivy.
- P – hodnota je vyšší než hraniční hodnota 0,05, lze konstatovat, že mezi ukazateli není statisticky významný vztah.

5.6.4 Regresivní analýza početnosti vylíhlých jedinců čeledi krascovití a výskytu dubu do 10 metrů od umístěného odchyťového zařízení

V rámci regresivní analýzy byl v první řadě vypracován regresivní model, dále byla vypracována grafická analýza pro odhalení závislosti, či naznačení síly závislosti u ukazatelů početnosti vylíhlých krasců a výskytu dubu do 10 metrů od umístěného odchyťového zařízení. Poslední byla provedena interpretace hodnot regresivní analýzy.

Graf č. 15: Závislost výskytu dubu do 10 metrů od umístěného odchyťového zařízení na počtu jedinců čeledi krascovití



Z grafu vyplývá, že lineární spojnice vykazuje klesající trend. Zda je mezi ukazateli statisticky významný vztah či nikoli, prokážeme pomocí regresivní analýzy. Hodnoty regrese jsou zaznamenány v tabulce č. 79.

Tabulka č. 36: Hodnoty regresivní analýzy, početnost čeledi krascovití a výskyt dubu do 10 m od umístěného odchyťového zařízení

| Koeficient b_0 | Koeficient b_1 | Násobné R | Hodnota spolehlivosti | Významnost F |
|------------------|------------------|-----------|-----------------------|--------------|
| 38,15236 | -0,35988 | 0,190809 | 0,036408 | 0,312488 |

Regresivní přímka modelu má tvar:

Výskyt dubu – 10 m = 38,15236 - 0,35988 * počet vylíhlých krasců

Interpretace výsledků:

- Průsečík přímky s osou Y se nachází v místě, kde je výskyt dubu do 10 m od umístěného odchyťového zařízení 38,15236 % a dle modelu nulový počet krasců.
- Sklon přímky má mírně klesající tendenci. S každým kusem krasce, klesá výskyt dubu do 10 m od umístěného odchyťového zařízení o 0,35988 %.
- Korelační koeficient nám vykazuje hodnoty blízké 0, tedy, že studované proměnné nejsou závislé.
- Determinační index uvádí, že 3,6408 % zněn četnosti krasců je vysvětleno výskytem dubu do 10 m od umístěného odchyťového zařízení, zbylých 96,3592 % je způsobeno jinými vlivy.
- P – hodnota je vyšší než hraniční hodnota 0,05, lze konstatovat, že mezi ukazateli není statisticky významný vztah.

6. DISKUZE

Z výše zjištěných výsledků vyplývá, že většina předpokládaných a posuzovaných faktorů, které ovlivňují početnost jedinců taxonomických čeledí kůrovcovitých (Scolytidae), tesaříkovitých (Cerambycidae) a krascovitých (Buprestidae), se jeví jako neprůkazná. V naprosté většině dosud publikovaných prací naopak četnost jedinců úzce souvisí s, v této práci, posuzovanými parametry. Rozdílné je pouze zacílení pokusu. Publikované práce zabírající se touto problematikou bývají většinou prováděny v ochranně exponovaných stanovištích.

Vliv objemu mrtvého dřeva

Pro vliv mrtvého dřeva na saproxylické organismy je zažité obecné pravidlo, že čím větší je množství mrtvého dřeva, tím je bohatší rozmanitost a početnost saproxylických druhů. Horák (2012), Welmelinger (2013) uvádí, že s přibývajícím množstvím mrtvého dřeva narůstá početnost a rozmanitost saproxylických druhů. Vliv nárůstu nebo poklesu objemu mrtvého dřeva na saproxylické druhy a společenstva byl např. studován Sitziem (2015) v alpské oblasti ze severovýchodní Itálie na lokalitách Tovanello, kde lesnické činnosti byly ukončeny v roce 1957, a v oblasti povodí Cajada, kde se intenzivně hospodaří dodnes. Přestože jsou obě oblasti rozdílné ponechaným objemem mrtvého dřeva, výsledky závislosti objemu mrtvého dřeva byly v obou oblastech vysoce signifikantní. Toto odporuje výsledku předloženému v této práci. Příčin tohoto zjištění může být hned několik. Především lokality mají zcela odlišné klimatické a přírodní podmínky. Oblasti Tovenello a Cajada jsou alpské oblasti jehličnatých lesů, oproti nim, příměstské lesy města Pardubic, jsou fragmentované lesní plošky tvořeny převážně doubravami. Dalším důvodem negativního výsledku, může být fakt, že některé druhy neupřednostňují kvantitu, ale kvalitu mrtvého dřeva, a tento výběr je nadále ovlivňován dalšími faktory, jako jsou např.: komunikace, konkurence atd. Roli může také hrát sestavení odchyťového zařízení. V případě této práce bylo použito více kusů dřeva o menším průměru. Předpokládalo se, že takto sestavený lapák bude mít větší povrch, a tím větší potenciaální prostor pro osidlování brouky, než jeden velký kus mrtvého dřeva či odumírajícího kmene. S velikostí jednotlivých kusů mrtvého dřeva může úzce souviset také umístění tohoto odchyťového zařízení. V případě umístění na zemi, budou zcela jiné teplotní a vlhkostní podmínky, které

mohou urychlit destrukci dřeva a tím nepřímo ovlivnit i saproxylické organizmy, než umístěním odchytového zařízení výše nad terénem.

Vliv zápoje

Vlivem oslunění na saproxylické organizmy (houby, lišejníky, brouky a mravence, včely a vosy) se zabývala např. studie Horáka, et al. (2013) z chráněné krajinné oblasti Křivoklátsko. Z výsledků bylo zjištěno, že většina taxonů upřednostňovala diverzifikace více otevřené a lesní prostředí osluněné. Především u brouků rodu *Coleoptera* byla zjištěna značná preference soliterně stojících stromů. V dalších pracích (Vodka, Čížek (2013)) zabývajícími se vlivem horizontálního a vertikálního gradientu na rozšíření saproxylických brouků v nížinném lese, v tvrdém luhu na jižní Moravě, vyplývá, že rozmanitost byla přinejmenším o polovinu vyšší na okrajích, než uvnitř porostu, a to bez ohledu na výškovou členitost. Dalším závěrem bylo zjištění, že na okraji porostu v úrovni keřového patra je zaznamenán větší počet druhů než v úrovni koruny, a uvnitř porostu nastává zcela opačný jev. Ke stejnému závěru dospěl i Heidin, et al. (2008) v jižním Švédsku, který umísťoval části dubových těžebních zbytků do hromad, přibližně 4 – 5 m vysokých a 10 – 65 m dlouhých na silnici v těsné blízkosti lesa. Výsledkem bylo zjištění nejvyšší hustoty druhů a jedinců ve vrchní vrstvě mrtvého dubového dřeva vystavené slunečnímu záření, výsledky v těchto vrchních vrstvách byly vysoce signifikantní, kdežto ve střední a spodní vrstvě nebyl zjištěn žádný vztah.

Z výsledků (této práce) ve fragmentovaných příměstských lesích města Pardubic, byla prokázána pouze slabá závislost zápoje na početnosti čeledi tesaříkovitých (Cerambycidae), což potvrzují předešlé práce. U ostatních studovaných čeledí byly výsledky nesignifikantní. Tato skutečnost je zcela odlišná od předešlých prací. Vysvětlením může být, vliv fragmentace v příměstských lesích. Přesto, že většina těchto ploch je v Pardubickém kraji vedena jako hospodářské lesy, je zde zcela odlišný způsob hospodaření než v klasických lesích hospodářských. Hospodaření je přizpůsobeno především veřejným potřebám obyvatel Pardubic. Stále častěji plní funkci rekreační, odpočinkovou, a tím pádem jsou neustále rozčleňovány novými komunikacemi, cyklostezkami a pěšinami na stále menší fragmenty, které jsou prosvětleny a oteplovány od vzniklých cest. Toto prosvětlení a oteplení stanoviště může mít za následek, že

saproxylické druhy se přizpůsobily dostatečným světelným a teplotním podmínkám stanoviště a již nemají potřebu vyhledávat ještě teplejší a slunnější stanoviště. Vzhledem ke globálnímu oteplování budou okrajové části vystavovány stále většímu náporu slunce a může se stát, že i druhy milující slunná stanoviště se začnou přesouvat do nitra porostu.

Vliv obvodu stromu, u kterého byly umístěny lapáky

Studií o vlivu obvodu kmene, na kterém je umístěno odchyťové zařízení na saproxylické druhy brouků se zabývali Ranius a Jansson (2000) v jihovýchodním Švédsku, v provincii Östergötland, která je charakteristická vysokým počtem starých dubů. Pro průzkum saproxylických brouků s vazbou na staré duby byly vybrány živé stromy s dutinami v kmenu, kde u vstupu do dutin byly vytvořeny odchyťové pasti. Po vyhodnocení výsledků bylo zjištěno, že největší počty saproxylických druhů brouků byly u dubů, jejichž průměr byl větší, než u dubů s malými průměry. V porovnání s výsledky v této práci, z příměstských lesů města Pardubic je patrný odlišný přístup k výběru stromů. Především v práci Raniuse a Janssona byly pro výzkum vybrány (jako reprezentativní) duby již poškozené a v příměstských lesích města Pardubic byly vybrány zcela zdravé duby. Saproxylické druhy brouků jsou v některém stádiu vývoje úzce vázání na mrtvé či odumírající dřeviny, a proto zřejmě v příměstských lesích duby, na kterých bylo umístěno odchyťové zařízení, nebyly pro tyto brouky dostatečně atraktivní.

Vliv výskytu dubu v okruhu 10 m od umístěného odchyťového zařízení

Z výsledků zjištěných regresivní analýzou nebyl prokázán žádný vztah mezi výskytem dubu v okolí 10 metrů od umístěného odchyťového zařízení. Vzhledem k tomu, že žádný z autorů zabývajících se saproxylickými organizmy se tímto faktorem nezabýval, nelze tento výsledek porovnat. Přesto je zde vysoká pravděpodobnost, že tyto dřeviny by se staly předmětem zájmu až v případě, kdy by nastal alespoň částečný rozpad. Nelze ale opomenout, že druhová skladba ovlivňuje nepřímo výběr stanoviště těchto brouků.

7. ZÁVĚR

Při zjišťování vlivu proměnných prostředí, kterými jsou objem lapáků, obvod stromu na kterém byly umístěny svazky mrtvého dřeva, zápoj a výskyt dubu ve vzdálenosti 10 m od umístěného odchyťového zařízení na fauně saproxylických brouků vázaných na raná stadia sukcese mrtvého dřeva v prostředí fragmentovaných příměstských lesů Pardubic byly diagnostikovány nejpočetnější taxonomické čeledi kůrovcovití (Scolytidae) s 3 291 ks, dále tesaříkovití (Cerambycidae) s 755 ks a krascovití (Buprestidae) s 235 ks.

Z dosažených výsledků byla většina faktorů neprůkazná. Přesto nelze jednoznačně zamítnout hypotézu o nezávislosti, a to vzhledem ke skutečnosti, že potenciaální průkaznost se odvíjí od počtu měření, a při větším počtu by se průkaznost mohla projevit. Většina publikovaných prací na toto téma je situovaná do ochrannářsky exponovaných lesů, pralesů či sadů, kde jsou zcela odlišné podmínky pro život saproxylických organismů. Příměstské lesy jako takové jsou často opomíjené a často mnohdy mylně považovány za neplnohodnotné lesy. A to přesto, že mají zcela zásadní význam pro společnost, ale také pro specifickou faunu a flóru.

7. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Knižní zdroje:

BÍLÝ, S. a MEHL, O. *Longhorn Beetles - Coleoptera, Cerambycidae - Of Fennoscandia and Denmark*. The Netherlands: Copyright, 1989. 203 s. ISBN 90-04-08697-8

BÍLÝ, S. *Krascovití - Buprestidae*. 1. Vydání. Praha: Academia, 1989, 1 – 112 s. ISBN 80-200-0030-5

BOUKAL, M. Fragmentace krajiny a druhy indikující kontinuitu. In: *Zoologické dny. Sborník abstraktů z konference: 9. - 21. Února 2006*. Brno: Ústav biologie obratlovců AV ČR, 2006, s. 52. ISBN 80-9033229-4-3

BURIÁNEK, V., et al. *Metodická příručka k určování domácích druhů dubů*. Lesnický průvodce. 2013, 8, 8-12. ISSN 0862-7657

FARKAČ, J., et al. *Červený seznam ohrožených druhů České republiky – Bezobratlí*. 1. Vydání. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2005. 647 s. ISBN 80-86064-96-4

FRANC, V. (2010). Príspevok k poznaniu chrobákov (Coleoptera) orografického celku Ostrôžky. In: *Zborník príspevkov z konferencie pri príležitosti 210.výročia narodenia J. Š. Petiana*. Lučenec - Banská Bystrica: Banskobystrický samosprávny kraj, 2010, s. 87 – 103. ISBN 978 - 80 - 89 - 52500 – 3

HEYROVSKÝ, L. a SLÁMA, M.. *Tesaříkovití Coleoptera, Cerambycidae*. II. vydání s dodatkem Milana Slámy. Zlín: Grafia Zlín, 1992. 365 s. ISBN 80-901466-0-0

HORÁK, J., et al. *Proč je důležité mrtvé dřevo?* Pardubice: Pardubický kraj, 2007. 20s. ISBN: 978-80-903496-2-9

HORÁK, J. a HORÁKOVÁ, J. *Brouci z podčeledi Scolytinae (Coleoptera: Curculionidae) na ovocných dřevinách: literární rešerše*. Elateridarium. 2010, 4, 1-32. ISSN 1802-4858

HULCR, J. *Kůrovci milácci evoluce*. Přírodovědecký časopis Vesmír. 2003, 82(12), 692-696. ISSN 1214-4029

HUMPHREY, J. a BAILEY, S. *Managing deadwood in forests and woodlands*. Edinburgh: Forestry Commission, Edinburgh, 2012. 24 s. ISBN 978-0-85538-857-7

HŮRKA, K. *Brouci České a Slovenské republiky*. 1. Vydání. Zlín: Kabourek, 2005, 390 s. ISBN 80-86447-11-1

KAILA, L., et al. (1994). *Saorixykuc Beatles (Coleoptera) on dead birch trunks decayed by differeft polypere species*. Finnish Zoological Publishing Board, 31., 97-107 s. ISSN: 0003-455X

KAJZAROVÁ, E. *Mrtvé dřevo – živý les*. Vrchlabí: Správa Krkonošského národního parku, 2012. 36 s. ISBN: 978-80-86418-6

KNÍŽEK, M. Kůrovcovití, jejich taxonomie, rozšíření a hospodářský význam. In: *Brouci vázaní na dřeviny. Sborník referátů*. Pardubice: Pardubický kraj & Česká lesnická společnost, 2008, s. 34-39. ISBN 978-80-02-01983-1

KNÍŽEK, M. Nepůvodní druhy kůrovcovitých v Česku. In: *Zoologické dny. Sborník abstraktů z konference: 9. - 21. Února 2006*. Brno: Ústav biologie obratlovců AV ČR, 2006, s. 98. ISBN 80-9033229-4-3

KRÁSA, A., *Ochrana saproxylického hmyzu a opatření na jeho podporu*. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, 2015. 149 s. ISBN: 978-80-88076-15-5

KREJZAR, T. *Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky v roce 2014*. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2015. 108 s. ISBN: 978-80-7434-242-4

LAURANCE, W., F. a BIERREGAARD, R.,O. (1997). *Tropical Forest Remnants*. Chicago: The University of Chicago Press. 609 s. ISBN (cloth): 0-226-46898-4

MUSIL, I. a HAMERNÍK, J. *Jehličnaté dřeviny. Lesnická dendrologie 1*. 1. Vydání. Praha: Academia, 2007. 352 s. ISBN 978-80-200-1567-9

PEŠKOVÁ, V., et al. *Biotické aspekty zdravotního stavu mladých dubových porostů*. Lesnický průvodce. 2013, 12, 19-21. ISSN 0862-7657

PFEFFER, A. *Kůrovcovití Scolytidae a jádrohlodovití Platypodidae*. 1. vydání. Praha: Academia, 1989. 140 s. ISBN 80-108-89

SLÁMA, M., E., F. *Tesaříkovití – Cerambycidae. České republiky a Slovenské republiky (Brouci - Coleoptera)*. Krhanice: Milan Sláma, 1998. 383 s. ISBN 80-238-2627-1

ŠKORPÍK, M. Odumřelé dřevo jako mikrobiotop významných druhů hmyzu. In: *Význam a funkce odumřelého dřeva v lesních porostech. CD-Rom příspěvků ze semináře s exkurzí konaného 8. - 9. Října 1999 v Národním parku Podyjí*. Třebíč: Správa Národního parku Podyjí, 1999. s. 119. ISBN 80-238-4739-2

ŠKORPÍK, M, et al. *Faunistika krascovitých (Coleoptera: Buprestidae) Znojemska, poznámky k jejich rozšíření, biologie a ochraně*. Znojmo: Thayenskia. 2011. 109-291 s. ISSN 1212-3560

ÚHRADNÍČEK, L., et al. *Dřeviny České republiky*, 2. přepracované vydání. Brno: Lesnická práce, s.r.o., 2009. 367 s. ISBN 978-80-87154-62-5

ZAHRADNÍK, P. Ochrana lesa a biodiverzita brouků v lesích. In: *Zoologické dny. Sborník abstraktů z konference: 9. - 21. Února 2006*. Brno: Ústav biologie obratlovců AV ČR, 2006, s. 52. ISBN 80-9033229-4-3

Internetové zdroje:

ALEXANDER, K., N., A., (2008). Tree biology and saproxylic coleoptera: issues of definitions and conservation language. In: *Inist.fr* [online]. 2. 2. 2016 [cit. 2. 2. 2016], Dostupné z: <http://documents.irevues.inist.fr/handle/2042/55805>

BAČE, R., a SVBODA, M. (2014). Menegement mrtvého dřeva v hospodářských lesích. Certifikovaná metodika. In: *Czu.cz* [online]. 2. 2. 2016 [cit. 2. 2. 2016]. Dostupné z: https://home.czu.cz/storage/74451_mmd2014.pdf

BRHELOVÁ, E., et al. (2012). Koncepce ochrany přírody Pardubického kraje. Aktualizace 2012. In: *Pardubický kraj.cz* [online]. 2. 12. 2015 [cit. 2. 12. 2015]. Dostupné z: <https://www.pardubickykraj.cz/viewDocument.asp?document=24508>

BULISOVÁ, J. (2009). Tesařík obrovský. In: *Ochranaprirody.cz* [online]. 2. 1. 2016 [cit. 2. 1. 2016]. Dostupné z: <http://www.casopis.ochranaprirody.cz/>

DOJNOV, B. (2010). Comparison of α -amilase isoforms from the midgut of *Cerambyx cerdo* L. (Coleoptera: Cerambycidae) larvae developed in nature and on artificial diet. In: *Nb.rs* [online]. 2. 1. 2016 [cit. 2. 1. 2016]. Dostupné z: <http://www.doiserbia.nb.rs/img/doi/0354-4664/2010/0354-46641003575D.pdf>

ENDRESS, A., G. Et al. (2014). Forest Biodiversity & Conservation. In: *Mzp.cz* [online]. 2. 7. 2015 [cit. 2. 7. 2015]. Dostupné z: <https://www.cbd.int/forest/>

FAABORG, J. et al. (1993). Habitat fragmentation in the temperate zone: a perspective for managers. *General Technical Report*, 331-338 s.

GEMGELDT, L., et al. (2013). Higher levels of multiple ecosystem services are found in forests with more tree species. *Nature communications*. 4, 1340 s.

HAACK, R., A. et al. (2010). The European Oak Borer, *Agrilus sulcicollis* (Coleoptera: Buprestidae): New to north America. In: *Fs.fed.us* [online]. 2. 2. 2016 [cit. 2. 2. 2016]. Dostupné z: <http://www.nrs.fs.fed.us/pubs/gtr/gtr-nrs-p-75papers/49haack-p-75.pdf>

HARMON, M. E., et al. (1986). Ecology of coarse woody debris in temperate ecosystems. *Advances in ecological research*, 15(133), 302 s.

HEIDIN, J., (2008). Forest fuel piles as ecological traps for saproxylic beetles in oak. *Scandinavian Journal of Forest Research*. 23. 348-357 s.

HORÁK, J. (2008). Proč je mrtvé dřevo tak důležité?. In: *Calla.cz* [online]. 2. 2. 2016 [cit. 2. 2. 2016], Dostupné z: <http://www.calla.cz/stromyahmyz/soubory/HorakJ-proc-je-mrtve-drevo-tak-dulezite.pdf>

HORÁK, J. (2011). Response of saproxylic beetles to tree species composition in a secondary urban forest area. *Urban Forestry & Urban Greening*. 10. 213– 222 s.

HORÁK, J. (2012). Stanovištní činitele ovlivňující rozšíření brouků vázaných na mrtvé dřevo. *Časopis ŽIVA*, 6., 294-299 s.

HORÁK, et al. (2013). Biodiversity of most dead wood-dependent organisms in thermophilic temperate oak woodlands thrives on diversity of open landscape structures. *Forest Ecology and Management*. 315. 80- 85 s.

HORÁKOVÁ, J. a HORÁK, J. (2010). Fauna bezobratlých v ovocném sadu: Příspěvek k poznání biodiverzity a populačních hustot pomocí pasivních kmenových nárazových pastí. In: *Calla.cz* [online]. 2. 2. 2016 [cit. 2. 2. 2016]. Dostupné z: <http://www.calla.cz/stromyahmyz/soubory/Acta96-Horakova,Horak.pdf>

JANKOVSKÝ, L., et al. (2006). Analýza postupů ponechávání dřeva k zetlení z hlediska vlivu na biologickou rozmanitost. In: *Mzp.cz* [online]. 2. 7. 2015 [cit. 2. 7. 2015]. Dostupné z: [http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/tlejici_drevo/\\$FILE/OZCHP-Tlejici_%20drevo_v_lesich_-_vliv_na_biodivezitu-20080821.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/tlejici_drevo/$FILE/OZCHP-Tlejici_%20drevo_v_lesich_-_vliv_na_biodivezitu-20080821.pdf)

KNÍŽEK, M. (2002). Bělokaz dubový *Scolytus intricatus* (Ratzeburg). In: *Silvarium.cz* [online]. 2. 2. 2016 [cit. 2. 2. 2016]. Dostupné z: http://www.silvarium.cz/images/letaky-los/2002/2002_belokaz.pdf

KNÍŽEK, M. (2011). Plotník dvojtečný *Agrilus biguttatus* (Fabricius, 1777) a ostatní krasci rou *Agrilus* na dubech. In: *Silvarium.cz* [online]. 2. 2. 2016 [cit. 2. 2. 2016]. Dostupné z: http://www.silvarium.cz/images/letaky-los/2011/2011_polnik_dvojtecný.pdf

KNÍŽEK, M. a BEAVER, R. (2004). Taxonomy and systematics of bark and ambrosia beetles. In: *Researchgate.net* [online]. 2. 7. 2015 [cit. 2. 7. 2015]. Dostupné z:

https://www.researchgate.net/publication/225226588_Taxonomy_and_Systematics_of_Bark_and_Ambrosia_Beetles

KOŠŤÁLOVÁ, V. a SÁZELOVÁ, V. (2010). Chřadnutí a odumírání jasanů. Původce: *Chalara fraxinea Kowalski*, 2006. In: *Eagri.cz* [online]. 2. 2. 2016 [cit. 2. 2. 2016]. Dostupné z: http://www.vulhm.cz/sites/File/vydavatelska_cinnost/zpravodaj_ochrany_lesa_suppl/zol_2009_suppl.pdf

KUBAČKA, M. a KUBAČKOVÁ, M. (2005). Památné stromy. In: *Natura-opava.org* [online]. 2. 1. 2016 [cit. 2. 1. 2016]. Dostupné z: http://www.natura-opava.org/opavsko/images/stories/dokumenty/pamatne_stromy_61_76.pdf

LAKATOS, F. a MOLNÁR, M. (2009). Mass Mortality of Beech (*Fagus sylvatica* L.) in South-West Hungary. In: *Nyme.hu* [online]. 2. 2. 2016 [cit. 2. 2. 2016]. Dostupné z: http://publicatio.nyme.hu/114/1/06_lakatos_molnar_p.pdf

LAURANCE, W., F. et al. (2007). Habitat Fragmentation, Variable Edge Effects, and the Landscape-Divergence Hypothesis. In: *Nih.gov* [online]. 2. 2. 2016 [cit. 2. 2. 2016]. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1995757/>

LEUGNEROVÁ, G. (2007). *Fagus sylvatica* L. – buk lesní /buk lesný. In: *Botany.cz* [online]. 2. 2. 2016 [cit. 2. 2. 2016]. Dostupné z: <http://botany.cz/cs/fagus-sylvatica/>

LONSDALE, D., et al. (2008). Wood-decaying fungi in the forest: conservation needs and management options. *European Journal of Forest Research*. 127. 1-22 s.

MATRAS, J. a PAQUES, L., E. (2003). Technical Guidelines for genetic conservation and use for European Larch (*Larix decidua*). In: *Euforgen.org* [online]. 2. 2. 2016 [cit. 2. 2. 2016]. Dostupné z: http://www.euforgen.org/fileadmin/bioersity/publications/pdfs/EUFORGEN/1324_European_larch__Larix_decidua_.pdf

MODLINGER, R. a KNÍŽEK, M. (2012). Lýkohuby na jasanu - lýkohub jasanový *Hylesinus varius* (Fabricius, 1775), lýkohub zrnitý *Hylesinus crenatus* (Fabricius, 1787).

In: *Silvarium.cz* [online]. 2. 2. 2016 [cit. 2. 2. 2016]. Dostupné z: http://www.silvarium.cz/images/letaky-los/2012/2012_lykohubi_na_jasanu.pdf

OHMANN, J., L. a WADDEL, K., L. (2002). Regional Patterns of Dead Wood in Forested Habitats of Oregon and Washington. In: *Fs.fed.us* [online]. 2. 2. 2016 [cit. 2. 2. 2016]. Dostupné z: http://www.fs.fed.us/pnw/pubs/journals/pnw_2002_ohmann002.pdf

PECKA, L., a KUBÍČKOVÁ, M. (2014). Územně analytické podklady. 3. Aktualizace. In: *Pardubice.eu* [online]. 2. 12. 2015 [cit. 2. 12. 2015]. Dostupné z: <http://www.pardubice.eu/urad/radnice/uzemni-planovani/uzemne-planovaci-podklady/uzemne-analyticke-podklady/aktualizace-uzemne-analytickych-podkladu-2014/>

RANIUS, T. a JANSSON, N. (2000). The influence of forest regrowth, original canopy cover and tree size on saproxylic beetles associated with old oaks. *Biological Conservation*. 95. 85-94 s.

ROGANOVIĆ, D. (2012). Bark beetles (Scolytidae, Coleoptera) of beech (*Fagus moesiaca* Domin, Maly/Czeczott.) in Mt. Komovi area-Montenegro. In: *Proquest.com* [online]. 2. 2. 2016 [cit. 2. 2. 2016]. Dostupné z: <http://search.proquest.com/openview/ad78fa4d0efcade6bbc06c0f5ae5ae6c/1?pq-origsite=gscholar>

ROSETTA, R., L. (2016). European shot hole borer - Oregon State University. In: *Oregonstate.edu* [online]. 2. 2. 2016 [cit. 2. 2. 2016]. Dostupné z: http://oregonstate.edu/dept/nurspest/xyleborus_dispar.htm

SALMANE, I., et al. (2015). Monitoring of European shot – hole borer, *Xyleborus dispar* (Coleoptera, Scolytidae) in apple orchards of Latvia. In: *Lu.lv* [online]. 2. 2. 2016 [cit. 2. 2. 2016]. Dostupné z: [http://www.lu.lv/konference/programma/?user_phpfileexecutor_pi1\[download_abstract_id\]=366](http://www.lu.lv/konference/programma/?user_phpfileexecutor_pi1[download_abstract_id]=366)

SELFERTOVÁ, J. (2015). Lesy ČR: Stromem roku 2015 je olše. In: *Naše-voda.cz* [online]. 2. 2. 2016 [cit. 2. 2. 2016]. Dostupné z: <http://www.nase-voda.cz/lesy-cr-stromem-roku-2015-je-olse/>

- SEQUENS, J. (2007). Hospodářská úprava lesů: Souhrn. In: *Webcore.czu.cz* [online]. 2. 2. 2016 [cit. 2. 2. 2016]. Dostupné z: <http://dl.webcore.czu.cz/file/SEIYdHlqUTNVQms9>
- SITZIA, T, et al. (2015). Wildlife conservation through forestry abandonment: responses of beetle communities to habitat change in the Eastern Alps. *Eur J. Forest Res.* 134. 511-524 s.
- STOKLAND, J., N., et al. (2012). Biodiversity in Dead Wood. In: *Cambridge.org* [online]. 2. 7. 2015 [cit. 2. 7. 2015]. Dostupné z: http://assets.cambridge.org/97805218/88738/excerpt/9780521888738_excerpt.pdf
- STRITCH, L., et al. (2014). *Betula pendula*. In: *Iucnredlist.org* [online]. 2. 2. 2016 [cit. 2. 2. 2016]. Dostupné z: <http://www.iucnredlist.org/details/62535/0>
- SUCHOMEL, J., et al. (2016). Ekologie lesních ekosystémů. In: *Mendelu.cz* [online]. 2. 2. 2016 [cit. 2. 2. 2016], Dostupné z: https://akela.mendelu.cz/~xcepl/inobio/skripta/Skripta_Ekologie_lesnich_ekosystemu.pdf
- ŠEFRNA, L. (2010). Jaké jsou a kam spějí naše lesy? In: *Geography.cz* [online]. 2. 2. 2016 [cit. 2. 2. 2016]. Dostupné z: <http://geography.cz/geograficke-rozhledy/wp-content/uploads/2010/10/22-23.pdf>
- TRNKA, F. (2009). *Chrysobothris affinis* - krasec šestitečný. In: *Naturabohemica.cz* [online]. 2. 2. 2016 [cit. 2. 2. 2016]. Dostupné z: <http://www.naturabohemica.cz/chrysobothris-affinis/>
- UMPELBY, R. (2009). Longhorn beetle *Pyrrhidium sanguineum* – literally coming out of the woodwork. In: *Wbrc.org.uk* [online]. 2. 1. 2016 [cit. 2. 1. 2016]. Dostupné z: http://www.wbrc.org.uk/WORCRECD/Issue%2026/longhorn_beetle_pyrrhidium_sanguineum.htm
- URI 1. (2016). Lesnatost ČR je 33,9 %. In: *Uhul.cz* [online]. 2. 2. 2016 [cit. 2. 2. 2016]. Dostupné z: <http://www.uhul.cz/rychle-informace/85-lesnatost-cr-je-33-8>

- URI 2. (2016). *Scolytus intricatus* (European oak bark beetle). In: *Cabi.org* [online]. 2. 2. 2016 [cit. 2. 2. 2016]. Dostupné z: <http://www.cabi.org/isc/datasheet/49203>
- URI 3. (2016). Gekörnter Nutzholzborkenkäfer. In: *Wikipedia.org* [online]. 2. 2. 2016 [cit. 2. 2. 2016]. Dostupné z: https://de.wikipedia.org/wiki/Gek%C3%B6rnter_Nutzholzborkenk%C3%A4fer
- URI 3. (2016). Drwalnik (*Xyloterus lineatus*, *Xyloterus domesticus*, *Xyloterus signatus*). In: *Szkodniki-drewna.pl* [online]. 2. 2. 2016 [cit. 2. 2. 2016]. Dostupné z: <http://www.szkodniki-drewna.pl/drwalnik/>
- URI 4. (2016). Kleiner Holzbohrer. In: *Wikipedia.org* [online]. 2. 2. 2016 [cit. 2. 2. 2016]. Dostupné z: https://de.wikipedia.org/wiki/Kleiner_Holzbohrer
- URI 5. (2016). Hrastov lestvičar. In: *Zdravgozd.si* [online]. 2. 2. 2016 [cit. 2. 2. 2016]. Dostupné z: <http://www.zdravgozd.si/prirocnik/zapis.aspx?idso=529>
- VANDEWOESTIJNE, S., et al. (2005). Fragmentation and insect: theory and application to calcareous grasslands. *Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement*, 9.,139-142 s.
- VODKA, S., et al. (2009). Habitat preferences of oak-feeding xylophagous Beetles in a temperate woodland: implications for forest history and management. *Journal of Insect Conserv*, 13, 553-562
- VODKA, S. a ČÍŽEK, L. (2013). The effects of edge-interior and understorey-canopy gradients on the distribution of saproxylic beetles in a temperate lowland forest. *Forest Ecology and Management*. 304. 33-41 s.
- WELRMELINGER, B., et al. (2013). Forest insects and their habitat requirements. In: *Wsl.ch* [online]. 2. 2. 2016 [cit. 2. 2. 2016]. Dostupné z: http://www.wsl.ch/info/mitarbeitende/wermelin/publikationen/2013_Saproxylics_EFI.pdf
- WOOD, S. L., (1982). The bark and ambrosia beetles of North and Central America (Coleoptera: Scolytidae), a taxonomic monograph. *Great Basin Naturalist Memoirs* (6). *Brigham Young University, Provo, Utah*, 1359 s.
- ZHOU, L., et al. (2007). Review on the decomposition and influence factors of coarse woody debris in forest ecosystem. In: *Iae.ac.cn* [online]. 2. 2. 2016 [cit. 2. 2. 2016].

Dostupné

z:

http://research.iae.ac.cn/web/UploadFiles_6498/200911/2009110315271263.pdf

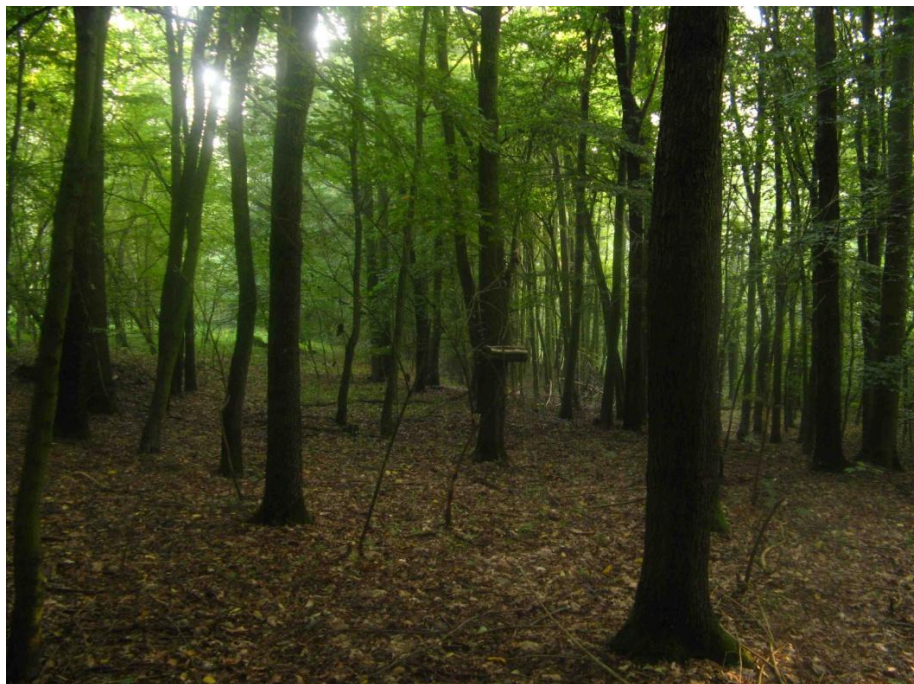
9. OBRAZOVÁ PŘÍLOHA

Obrázek č. 1: Digitální zrcadlovka Canon EOS 600D s objektivem Sigma 4,5 mm F2,8 EX DC Circular FISHEYE HSM a stativem Vanguard Alfa+ 203AP, použita pro měření zápoje



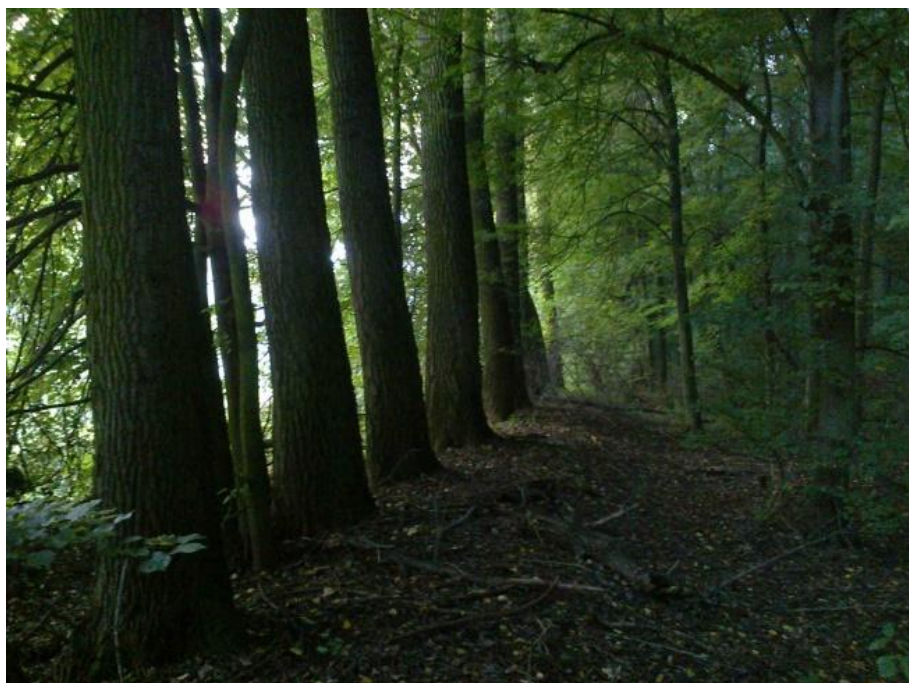
Zdroj: Vlastní fotografie autorky práce

Obrázek č. 2: Lesní fragment Rosice



Zdroj: Archív doc. Ing. Jakub Horák, Ph. D.

Obrázek č. 3: Lesní fragment Trojice



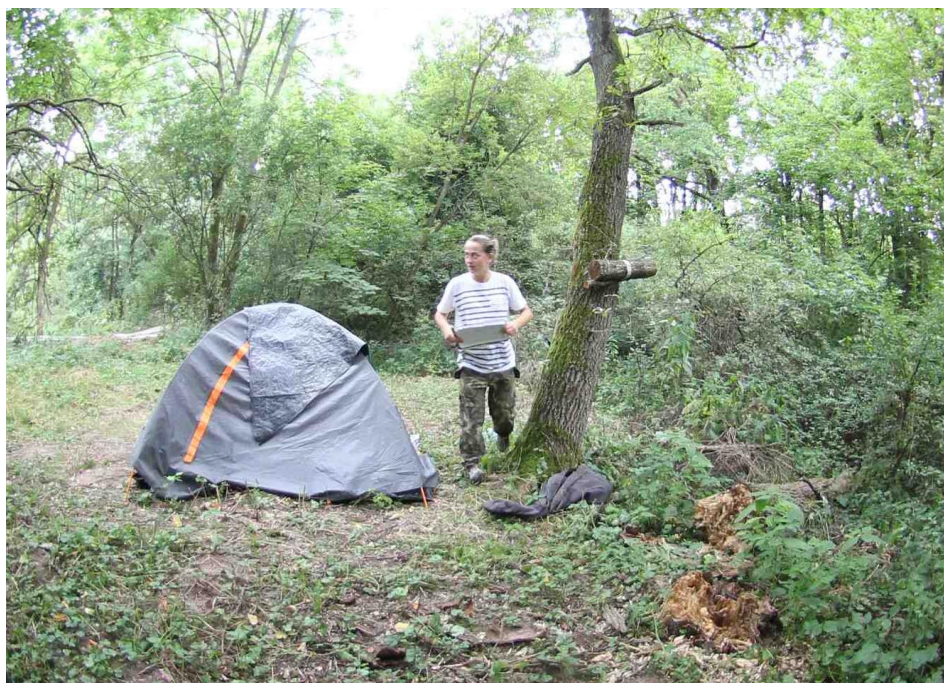
Zdroj: Archív doc. Ing. Jakub Horák, Ph. D.

Obrázek č. 5: Lesní fragment Čivice



Zdroj: Archiv doc. Ing. Jakub Horák, Ph. D.

Obrázek č. 6: Lesní fragment Cihelna



Zdroj: Archiv doc. Ing. Jakub Horák, Ph. D.

Obrázek č. 7: Lesní fragment Dubina



Zdroj: Archív doc. Ing. Jakub Horák, Ph. D.

Obrázek č. 8: Lesní fragment Malolánské



Zdroj: Archív doc. Ing. Jakub Horák, Ph. D.

Obrázek č. 9: Lesní fragment Staročernsko



Zdroj: Archiv doc. Ing. Jakub Horák, Ph. D.

Obrázek č. 10: Výletové otvory, před umístěním svazků mrtvého dřeva do elektorů



Zdroj: Archiv doc. Ing. Jakub Horák, Ph. D

Obrázek č. 11: Požerek od krasce s larvou



Zdroj: Archív doc. Ing. Jakub Horák, Ph. D

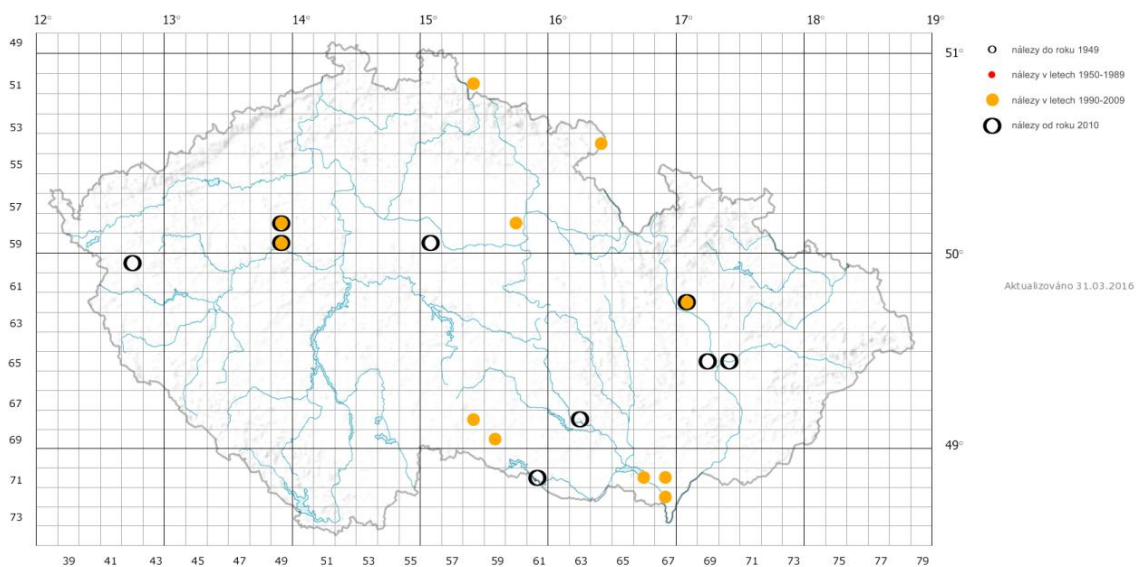
Obrázek č. 12: Bělokaz dubový (*Scolytus intricatus*), dominantní druh zjištěný v lesních fragmentech města Pardubic z čeledi kůrovcovití (Scolytidae)



Zdroj: web *Insect-foto*. Autor: Pavel Krásenský. Dostupné z:

<http://www.insect-foto.com/galerie/belokaz-kurovec-scolytus-intricatus/belokaz-kurovec-scolytus-intricatus-1466.html>

Obrázek č. 13: Výskyt bělokaze dubového (*Scolytus intricatus*) v ČR



Zdroj: web AOPK ČR. Dostupné z:

http://portal.nature.cz/publik_syst/nd_nalez-public.php?idTaxon=8861

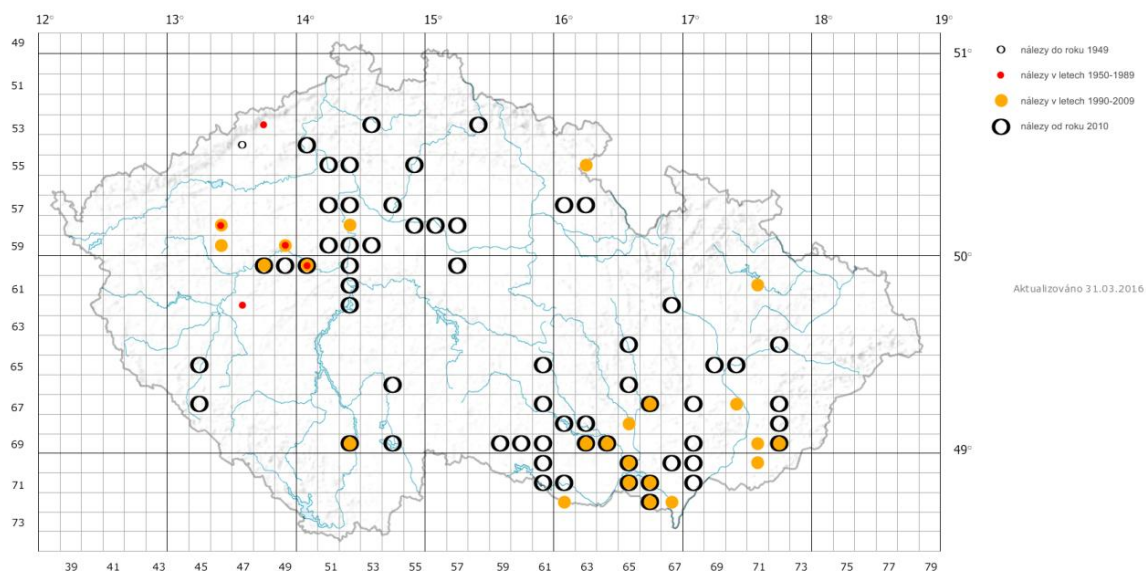
Obrázek č. 12: Tesařík rudý (*Pyrrhydium sanguineum*), dominantní druh zjištěný v lesních fragmentech města Pardubic z čeledi tesaříkovití (Cerambycidae)



Zdroj: web Biolib. Autor: Václav Hanzlík. Dostupné z:

<http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id13205/?taxonid=11111&type=1>

Obrázek č. 13: Výskyt tesařika rudého (*Pyrrhodium sanguineum*) v ČR



Zdroj: web AOPK ČR. Dostupné z:

http://portal.nature.cz/publik_syst/nd_nalez-public.php?idTaxon=8556

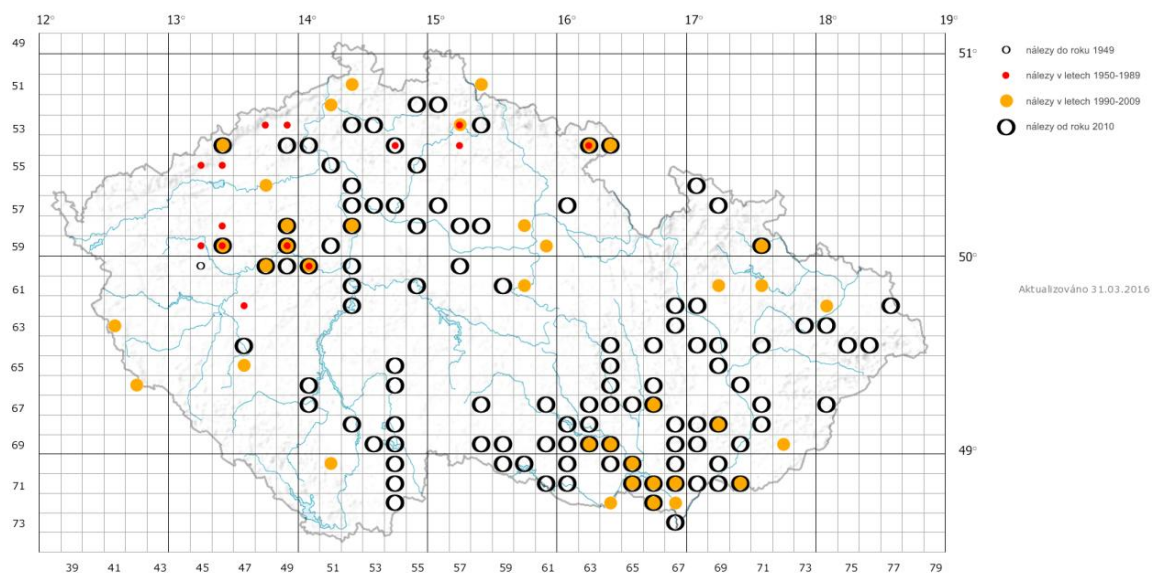
Obrázek č. 14: Tesařík skladištní (*Phymatodes testaceus*), dominantní druh zjištěný v lesních fragmentech města Pardubic z čeledi tesaříkovití (Cerambycidae)



Zdroj: web Biolib. Autor: Václav Hanzlík. Dostupné z:

<http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id13203/?taxonid=335727>

Obrázek č. 15: Výskyt tesařík skladištního (*Phymatodes testaceus*) v ČR



Zdroj: web AOPK ČR. Dostupné z:

http://portal.nature.cz/publik_syst/nd_nalez-public.php?idTaxon=8102

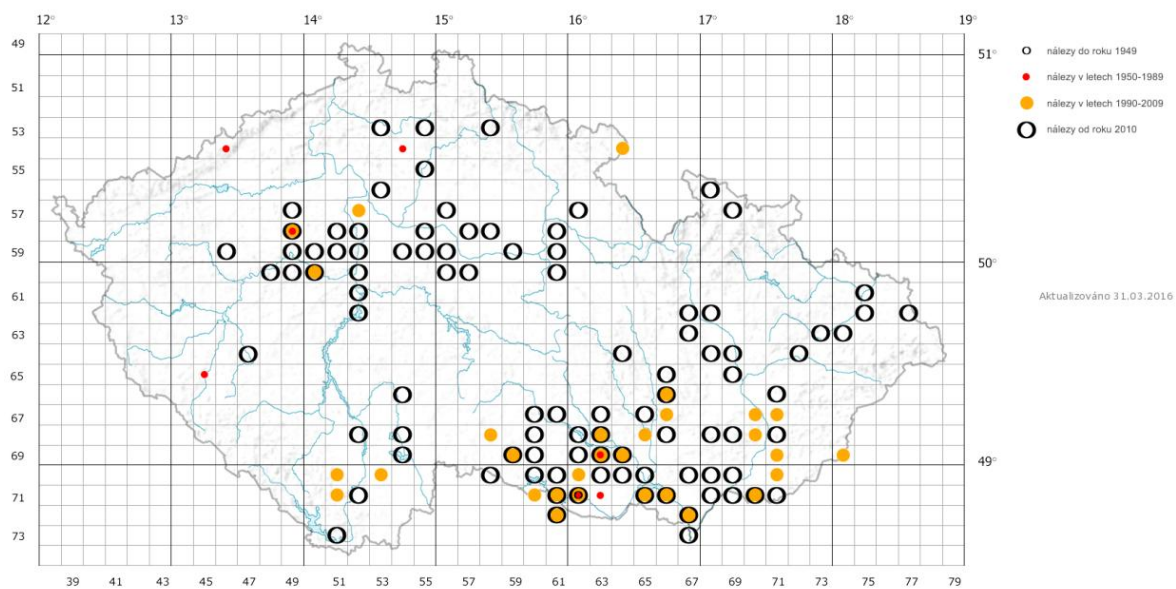
Obrázek č. 16: Polník úzký (*Agrilus angustulus*), dominantní druh zjištěný v lesních fragmentech města Pardubic z čeledi krascovití (Buprestidae)



Zdroj: web Biolib. Autor: Stanislav Krejčík. Dostupné z:

<http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id102500/?taxonid=9160>

Obrázek č. 17: Výskyt polníka úzkého (*Agrilus angustulus*)



Zdroj: web AOPK ČR. Dostupné z:

http://portal.nature.cz/publik_syst/nd_nalez-public.php?idTaxon=2619