

MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ

Lesnická a dřevařská fakulta

Ústav ochrany lesů a myslivosti

**Letová aktivita lýkožrouta borového (*Ips sexdentatus*)
(Coleoptera: Scolytidae) v oblasti jižní Moravy**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Brno 2014/2015

Karel Kahule

Prohlašuji, že jsem práci: „Letová aktivita lýkožrouta borového (*Ips sexdentatus*) (*Coleoptera: Scolytidae*) v oblasti jižní Moravy“ zpracoval samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b Zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací.

Jsem si vědom, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle §60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladu spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně, dne:

Podpis studenta:

Na tomto místě bych rád poděkoval prof. Ing. Otakaru Holušovi, Ph.D. et Ph.D. za metodické vedení práce, Ing. Davidu Janotovi za poskytnutí podkladů, map a v neposlední řadě svým rodičům za trpělivost a podporu při studii.

Autor: Karel Kahule

Název bakalářské práce: Letová aktivita Lýkožrouta borového (*Ips sexdentatus*) (*Coleoptera, Scolytidae*) v oblasti jižní Moravy

Title of the bachelor thesis: Flight activity of six-toothed bak beetle (*Ips sexdentatus*) (*Coleoptera, Scolytidae*) in the South Moravia

ABSTRAKT

Předložená bakalářská práce se zabývá dynamikou vývoje lýkožrouta borového *Ips sexdentatus* (Börner, 1767) k lokalitě Břeclav Pošterná, revír Valtice LZ Židlochovice rok 2012. Cílem práce bylo zjistit: výskyt a početnost populace, poměr pohlaví odchycených jedinců, vyhodnotit letovou aktivitu v zájmovém území. V týdenních periodách byl prováděn odchyt do feromonových lapačů typu Theysohn, které byly vybaveny feromonovými odparníky typu Sextodor. Celkem bylo odchyceno 108 jedinců lýkožrouta borového z toho samic 66 a 42 samců.

Klíčová slova: lesnictví, lýkožrout borový, feromonové lapače, poměr pohlaví

ABSTRACT

The bachelor thesis deals with the dynamics of six-toothed bak beetle *Ips sexdentatus* (Börner , 1767) to the location Breclav Postorna, , district Valtice LZ Židlochovice 2012. The aim was to ascertain : the incidence and population levels, the sex ratio of trapped individuals , evaluate the flight activity in the area of interest. On - week periods was conducted to capture Theysohn type of pheromone traps , which were equipped with pheromone -type evaporators Sextodor . A total of 108 individuals were captured from the bark of pine that 66 females and 42 males .

Keywords: forestry, six-toothed bak beetle, pheromone traps, the sex ratio

Obsah

Obsah

1. Úvod	1
2. Cíl práce.....	3
3. Literární rešerže.....	4
3.1. Morfologie	4
3.2. Areál rozšíření lýkožrouta borového	4
3.3. Hostitelské dřeviny	5
3.4. Bionomie	5
3.5. Schopnosti letu	7
3.6. Příznaky napadení stromu hmyzem.....	7
3.7. Fytosanitární nebezpečí	7
3.8. Ekonomický vliv.....	10
3. Metodika - výzkum probíhal ve spolupráci z ČZU a že byl realizován na Moravě i v Čechách.....	11
4.1. Charakteristika oblastí	11
4.2. Charakteristika území - revír Valtice.....	12
4.3. Klimatické a hydrologické poměry	14
4.4. Hospodářské a taxační charakteristiky polesí Valtice	15
4.5. Instalace lapačů.....	15
4.6. Charakteristika lesních porostů	15
4.7. Kontrola sběru	17
4.8. Uložení a determinace materiálu	17
5. Výsledky.....	19
5.1. Letová aktivita Břeclav Poštorná.....	21
6. Diskuze	24
7. Závěr.....	27
8. Summary.....	29
10. Seznam literatury, elektronické zdroje	30
10.1. Literární zdroje	30
10.2. Elektronické zdroje.....	36
11. Přílohy	37

1. Úvod

Lidská společnost je závislá na přírodních zdrojích, zároveň však jsou celosvětově ekosystémy značně antropicky ovlivněny. Takto pozměněné ekosystémy následně často vyžadují značné vklady zdrojů (financí) tak, aby byly zachovány jejich požadované funkce (Balmford et al. 2002, Rands et al. 2010). Jedním z významných zdrojů pro lidskou společnost představují lesní ekosystémy, které poskytují narušení přirozeného charakteru těchto ekosystémů: nesprávně zvolené výsadby dřevin na stanoviště, kde není jejich optimum, neodborná výsadba a výchova. To vše snižuje jejich přirozenou obranyschopnost proti abiotickým a biotickým vlivům. Vliv lidské činnosti se projevuje také snížením rozlohy lesních ekosystémů. Dřeviny dříve obsazovaly více než 50 % povrchu souše. Dnes je to cca 41 mil/ km² souše to je 31 % souše.

Takto oslabené porosty jsou následně náchylnější pro rozvoj biotických škůdců (Börner 1767). Přičemž mezi hlavní škůdce dřevin patří kůrovcovití brouci (KŘÍSTEK, Jaroslav a Jaroslav URBAN, 2004). V Evropě se řadí mezi nejvýznamnějšími zástupci rodu *Ips*, kdy objem těžené hmoty dosahuje

Členové rodu *Ips* se v lesním hospodářství řadí k nejnebezpečnějším a nejobávanějším hrozbám Knížek M.; Zahradník P. (2004). Nejvíce jsou kůrovcovití rodu *Ips* hospodářsky významní v porostech se značně pozměněnou přirozenou skladbou dřevin ve prospěch, příslušné živné dřeviny, zejména pak tedy v monokulturách jehličnanů. Brouci napadají poškozené a slabé stromy Nejúčinnější obrana je včasný zásah a sanace prostředí starých porostů borovic. Mezi ohrožené porosty v ČR patří borové monokultury nižších poloh, mezi potenciálně nejvýznamnější hospodářské druhy náleží *Ips sexdentatus*. Protože v České Republice zatím není významný můžete si pomoci odkazem na práce ze středomoří, s tím že zde je velmi významný a že v současnosti stabilita borových porostů na jižní Moravě (viz. chrousti, požáry) klesá, takže nárůst významu *Ips sexdentatus* s hospodářského hlediska je v České Republice očekávatelný. Bionomie *Ips sexdentatus* není v České republice uspokojivě známa a je očekávatelné, že může být odlišná, jelikož většina studií byla provedena na jiných místech a proto je předložená práce zaměřena na studium letové aktivity *Ips sexdentatus*, což může pomoci ochraně porostů před tímto druhem. Rozmnožování startuje samec vyhloubením sňubní komůrky do kůry stromu, ten se poté páří se 2 – 5 samicemi (Balachowsky, 1949). Komůrka vyhloubená samci je

viditelná. Z komůrky samice 2 – 4 matečné chodby hlodají. Celková délka chodeb je 60 – 80 cm. Šířka se pohybuje kolem 3-4 mm (Pfeffer, 1955) (Příloha 11). Délka požerku činí zhruba 1 m, je viditelný i v běli. (Kudela, 1970)

2. Cíl práce

Na základě literární rešerše je zřejmé, že pro borové porosty střední Evropy může být hospodářsky významný lýkožrout borový, bionomie je v tomto území dosud málo známa. Cíle předložené práce proto jsou:

1. Zaznamenat letovou aktivitu lýkožrouta borového (*Ips sexdentatus*) na Moravě lokalita Břeclav Poštorná.
2. Zjistit průběh rojení druhu mezi jednotlivými poroty.
3. Upozornit na potenciální ohrožení tímto druhem.

3. Literární rešerše

3.1. Morfologie

Lýkožrout borový (*Ips sexdentatus*, (Böner, 1776) náleží do čeledi: kůrovcovití (scolytidae) nadčeleď: nosatci (*curculonoidea*), řád: brouci (*coleoptera*), (URBAN, 2007)

Lýkožrout borový *Ips sexdentatus* je největším zástupcem brouků rodu *Ips*, jeho velikost je 7–8 mm (příloha č.4). *Ips sexdentatus* je hnědý brouk (nevýrazného zbarvení, barva se v průběhu života mění od tmavě žluté až po hnědo černou), válcovitého tvaru hlava je kulovitá, vpředu utřatá (KŘÍSTEK, URBAN 2004). Obě pohlaví, mají zoubkovité výrůstky, z nichž čtvrtý je největší (Charararas , 1962; Balachovsky, 1949; Grüne, 1979), knoflíkovitě protažený (Pfeffer, 1955). Ve srovnání se samicemi nemají samci stridulační orgán na hlavě. (Pfeffer, 1955). Samice jej mají na zadním okraji hlavy. (Chamaras, 1962, Grüne, 1979, Balachowsky, 1949)

Brouk je lesklý, řidce ochlupený po bocích, po stranách krovek a na čele. Nožky a tykadla jsou světle hnědé. Čelo je poseto hrbolky, s lesklým hrbolem uprostřed předního okraje. Uprostřed nad štítem se táhne netečkovaný, hladký pásek. Zadní část krovek je válcovitý lesklý, zřetelně tečkovaný a po každé straně protažený (příloha č. 6) (Pfeffer, 1955).

3.2. Areál rozšíření lýkožrouta borového

Původní areál byl Japonsko. Následně se rozšířil a zabral území, od Pacifického k Atlantickému oceánu. Do jižní Evropy a za Kavkaz se dostal pravděpodobně se dřívím při obchodu. Je velice snadné si při obchodu se dřevem zavléci nové druhy brouků, hub, atd... (Schimitschek, 1953; Besceli & Ekici, 1969; Oymen & Selmi, 1997; Keskimalemdar & Ozder, Selmi, 1998; Yuksel & Tozlu, 2000).

Lýkožrout borový se obvykle vyskytuje na borových lesích po celé Evropě, ale i ve Skandinávii na polárním kruhu; Belgii, Rakousku, Francii, České Republice, Finsku, Německu, Maďarsku, Itálii (pevnina, Sardinie), Řecku, Litvě, Makedonii, malá populace v jižním Norsku, Polsku, Portugalsku, Rumunsku, Rusku (centrální Rusku, jižní Rusku, západní Sibiř, Dalekém Východě), Španělsku, Švédsku, Slovensku, Švýcarsku, Polsku, UK (Anglie ale chybí severní Irsko), Jugoslávii Ukrajině. V asi se

pak vyskytuje v: Čína: Korea demokratická republika, Korejská republika severní, Korejská republika jižní, Rusko (daleký východ), Turecko, Thajsko (EPPO/CABI,1996)

Vyskytuje se Moravě Bzenec, Lednice, Valašské Klobouky, Beskydy (Horní Poruba, Lysá Hora) V Čechách se objevuje v menší míře, nejsou tu silné kmeny borovic na které, se specializuje. Pro následný vývin další generace, byl zjištěn ve Veselí nad Lužnicí, Šumavě, Písku, Dobřichovicích, Lánech, Sloupnici (Pfeffer, 1955).

3.3. Hostitelské dřeviny

V severní Evropě lýkožrout borový vyskytuje na *Pinus sylvestris* a v jižní Evropě, na *P. pinaster*, *P. heldreichii* a *P. nigra*. V Turecku, Gruzii a jižním Rusku obvykle *P. orientalis* a *Larix decidua*. V Asii je na *P. armadii* a ostatní *P.* (EPPO/CABI, 1996) se vyznačuje jako příležitostný škůdce na smrcích a uměle založených smrčinách. Vyskytují se zde kotlíkové žíry jako u *I. typographus*. Na Kavkazu se uvádí jako škůdce smrku *Picea orientalis* (Pfeffer, 1955; Schimitschek (1953) uvádí velký žír na dřevině v oblasti tureckého pobřeží. Pfeffer (1955) zaznamenává v České republice výskyt *I. sexentatus* na: borovici lesní, borovici černé.

I. Sexdentatus preferuje oslabené, odumírající nebo čerstvě mrtvé stromy. (Besceli & Keici, 1969, Schimitschek, 1953, Yuksel &Tozlu, 2000, Selmi, 1998, Oymen & Selmi, 1997; Kaskimalemdar & Ozder)

V Německu v borových lesích nížin se vyznačuje jako příležitostný škůdce na smrcích a uměle založených smrčinách. Vyskytují se zde kotlíkové žíry jako u *I. typographus*. Na Kavkazu se uvádí jako škůdce smrku *Picea orientalis* (Pfeffer, 1955; Schimitschek (1953) uvádí velký žír na dřevině v oblasti tureckého pobřeží.

Pfeffer (1955) zaznamenává v našich polohách výskyt *I. sexentatus*. na chlumních nebo nížinných polohách.

3.4. Bionomie

Ips. Sexdentatus je polygamní druh (Balachowsky 1949). Samec vyhlodává snubní komůrku v kůře kmene. Uvolňuje agregační feromon, který se skládá z ipsdienolu (Vite et al., 1974). Pod kůrou ve snubní komůrce probíhá rozmnožování (Chararas, 1962). Dává přednost stromům s tlustou borkou, nejlépe oslabeným jedincům nebo dříví na skládkách (Canakcioglu, 1983). V minulosti se zjistilo, že brouk preferuje napadení horní části stromu. (Canakcioglu, 1983).

Napadení zahájí samci, kteří vyhloubí snubní komůrku pod kůrou, vysílají agregační feromon pro přilákání 2 – 5 samic (Kimoto and Duthie-Holt, 2006). Po páření každá samice hloubí matečnou chodbu, která je dlouhá 15 – 35 cm a široká 4 – 5 mm. Orientace matečné chodby je vodorovná. Celková délka požerku je maximálně 1 m, který je dobře viditelný v běli (Kudela 1970). V chodbě jsou po bocích výklenky pro každé vajíčko.

Larvální chodby směřují kolmo k matečné chodbě, nikdy se nestane vzájemné propojení okolních larválních chodeb. Mladá larva (příloha č. 6) se vykrmuje kolmými chodbami na matečnou chodbu. Chodba se postupně zvětšuje s přibývajícím velikostí larvy. Početnost generací po letech bývá závislá na počasí, načasování a podnebí. Tento hmyz má za jeden rok 2 generace. Snížená početnost generací na 1 se objevuje u polárního kruhu. Letová perioda může začít duben – květen a červen – srpen. V mediteránu je delší období léta, léto je teplejší. Proto se zde setkáváme i s 4 – 5 generacemi za 1 rok. (EPPO/ CABI, 1997)

Podmínky pro výlet v jarních měsících musí být 20 °C. Jako první vylétají samci (*male*) a hloubí snubní komůrky. Ve snubní komůrce uvolňují feromon a čekají na samice (Vité et al. 1974).

Vývin od vajíčka v chodbě a nová generace může trvat 2–3 týdny v laboratoři při teplotě 27 °C a 3–4 týdny při 22 °C. Optimální teplota pro larvu je 12 °C v zimě. Na konci zimy je dospělé stadium. Pro vývoj brouka je smrtelná teplota – 19 °C a pro vývoj larvy – 9 °C. (Bakke, 1968). Doba vzniku první generace *I.sexdentatus* do vajíčka k vylihnutí imága trvá 40 dnů (Bonnemaison, 1962)

Při dlouhodobém překročení teploty nad 20 °C probíhá jarní rojení. V chladnějších severnějších oblastech se posunuje začátek na květen a červen. V teplejších oblastech probíhá zhruba o 2 měsíce dříve, na přelomu března a dubna (Vité et al., 1974). Přibližně po 10 dnech zralostního žíru brouci odlétají. Rojení v létě nastává v červenci a pokračuje až do září. Pod kůrou můžeme nalézt dospělé jedince, kteří jsou schopni přezimovat. Přezimují larvy a vyjmečně kukly (Pfeffer, 1955).

3.5. Schopnosti letu

Pokusy, které byly prováděny v laboratořích na rodu *Ips*, přinesly pozoruhodné výsledky. Jedinci mohou letět několik hodin nepřetržitě, v závislosti na větru, srážkách apod. Jactel & Gaillard (1991). Ze vzorku 38 brouků bylo zjištěno, že 10 % jedinců je schopno přeletět vzdálenost 45 km, 20 km je schopno doletět víc než 50 % a 98 % jedinců překoná vzdálenost 5 km. Uvedeném výzkumu dokazuje schopnost velkého přesunu brouka. Rychlost letu činila 1,3 m/s, to znamená rychlost přesahující 40 km/h. Máme zaznamenané brouky rodu *Ips*, kteří byli od porostu vzdáleni přes 35 km. Pravděpodobně byli unášeni větrem (Nilssen, 1978)

3.6. Příznaky napadení stromu hmyzem

Příznakem napadení je chřadnutí stromu, změna barvy jehličí (žloutnutí) a následné opadání. Na kůře vidíme krůpěje pryskyřice po zalití části závrtů.

Reprodukce nastane pod kůrou *P. sylvestris*. Samec vytváří matečnou chodbu 10 – 15 cm dlouhou. Zajímavostí je, že vždy vrtají opačným směrem. Dřevo pod kůrou je modré od houby, kterou na chloupkách roznáší brouk (Chrlas, 1962) *I. sexdentatus* je přenašečem (vektorem) pro houbu (*Ophiostoma brunneo - ciliatum*), která také ubližuje stromu (Lieutier et al., 1989).

3.7. Fytosanitární nebezpečí

Ips sexdentatus se specializuje na staré silné kmeny s tlustou borkou a v poražených knemech na skládkách dřeva. Můžeme ho nalézt i na pařezech pod kůrou. (Příloha č. 5). V důsledku přemnožení se objevil i pod kůrou silnější tyčoviny a to často s tesaříkem kozlíčkem sosnovým (*Monochamus galloprovincialis*) (Pfeffer, 1955).

Napadení oslabených stromů byl hlavní důvod jejich úhynu. Stromy *Pinus sylvestris* a *P. radiata* v oblastech Španělska, Portugalska a jižní Francie trpí nedostatkem vody, vysokými teplotami (Goix, 1977; Perrot, 1977; Lieutier, 1984; Ferreira & Ferreira, 1986; Lieutier et al. 1989, 1988; Plíva et al., 1988; Cobos – Surez &

Ruiz – Urrestarazu, 1990) a výskytem dalších škůdců (*Tomicus Piniperda*, Linnaeus, *Ips. Acuminatus*) (Schimitschek, 1939; Schölnherr et al., 1983).

I. sexdentatus není označený jako kalamitní škůdce v Evropě Evropská a Středozevní organizace ochrany rostlin. Není to primární škůdce, který je schopen způsobit hlavní stres. Je vždy jako sekundární průvodce. Je rozšířený po celé Evropě, UK, a Islandu (EPPO/CABI 1996). *I. sexdentatus* má stejný rozsah působnosti jako *I. typographus*.

Odstraňování napadeného kůrovcového dříví můžeme zahájit okamžitě po náletu rodičovských brouků. Znemožní se připojení samic a neproběhne reprodukce, ukončí se nejpozději před začátkem rojení. Konec odstraňování napadených jedinců je nejvhodnější v období výskytu kukel (Zlatník 2006)

Principem přímé ochrany proti broukům rodu *Ips* je precizní, včasné vyhledání napadených stromů. Odstranění stromů, těžebních zbytků z porostu před výletem brouka. Eliminaci je možné provádět mechanicky nebo chemicky. Celoročně můžeme štěpkovat a odkorňovat. Při chemické cestě si musíme pečlivě prostudovat návod k použití (Knížek & Zlatník, 2004)

Feromonové pasti poskytují cenné informace o populačním chování brouků a jeho časovém průběhu, letové aktivitě (Faccoli & Stergulc 2006).

Působivost pastí může ovlivnit spousta faktorů. Počet stromů vhodných k napadnutí, zakmenění porostu, směr větru, srážky (Safranyik et al., 2004). Suma ulovených brouků závisí i na prostředí, ve kterém se loví, na podmínkách dané lokality (Lobinger, 1995) Podle Kretschmera (1990) se schopnost pastí snižuje v důsledku zahnívajících a zapáchajících brouků ve sběrném truhlíku

Na severu Evropy nemá tento škůdce žádný význam (Goix, 1977; Perrot, 1977; Lieutier, 1984; Ferreira & Ferreira, 1986; Lieutier et al. , 1988; Plíva et al., 1988; Cobos – Surez & Ruiz – Urrestarazu, 1990). Tento brouk není považován za karanténního škůdce ani podle EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization), ani podle jiné organizace na regionální úrovni pro ochranu rostlin (EPPO/CABI,1996).

Irsko je jednou z hlavních oblastí čelících tomuto druhu. Je třeba brát na zřetel, že *Ips sexdentatus* je méně nebezpečný než *Ips typographus*. Představuje menší hrozbu než tento druh (EPPO/CABI,1996).

Ips sexdentatus je přiřazován k sekundárním škůdcům. Při masivním přemnožení a velkém ohnisku se stává primárním škůdcem. Může zničit stovky hektarů

porostu (Besceci & Ekici, 1969; Schimitschek, 1953; Keskinalemdar & Ozder, 1955; Oymen & Selmi 1997; Selmi, 1998; Yuksel & Tozlu, 2000)

Kůrovci na jehličnanech, včetně *Ips sexdentatus*, roznášejí na svém těle a chloupkách spóry hub, které způsobují modrání dřeva (*Ophiostoma brunneo-ciliatum*). Ty výrazně poškozují strom (Lieutier et al., 1989). Ne všechny houby způsobují modrání kmene. Některé *Fusarium circinatum* (Hypocreales: Nectriaceae), původce pryskyřičné rakoviny borovice, jež byla objevena například na *Pinus radiata* v Baskicku (Romon et al., 2007).

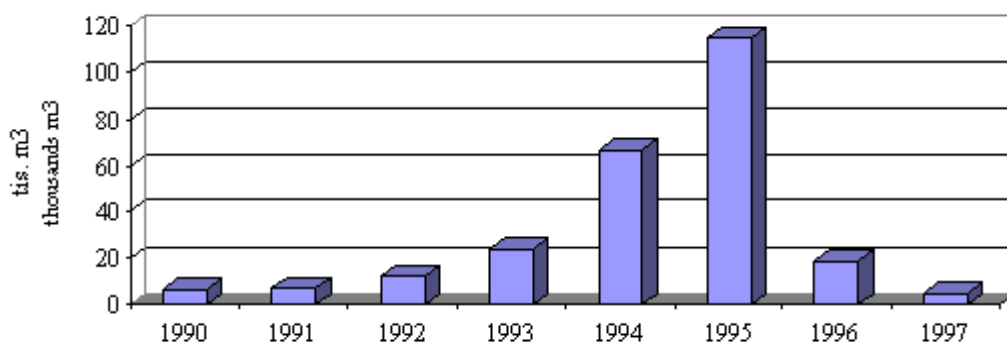
Na některých místech světa napadá *Ips sexdentatus* stromy hromadně. Vysledkem je poškození v zápoji, tj. jeho narušená celistvost (Ozcan, 2009). Při napadení stromu v porostu a pozdním odhalení, při náletu do větví mohou se symptomy napadení projevit až po výletu škůdce. Jiná alternativa je použití lapáku. (Knížek & Zahradník, 2004). Dále mohou být odchyťováni feromonovým lapačem (různých typů) (Knížek & Zahradník, 2004). Instalace lapačů blízko sebe se často ovlivňují. Vzdálenost lapačů od sebe musí být nejméně 20m od nejbližšího stromu. V případě bližší instalace by brouci mohli napadnout strom. Zdroj feromonu je brouk schopen zachytit za optimálních podmínek (teplota, vlhkost, vítr) (Serez, 1987). Předpokládá zaznamenání feromonu *Ips sexdentatus* je na vzdálenost 80 m (Jactel, 1991). Z odchytených vzorků a jejich vyhodnocení získáváme cenná data. Díky feromonovým pastím máme informace o letové aktivitě (Faccoli & Stergulc, 2006). Pasti mohou být ovlivněny působením mnoha vlivů (počtem stromů vhodných k reprodukci, zakmeněním porostu, působením větru) (Safranyik et al., 2004)

Hodnota kůrovců odlovených ve feromonových lapačích koreluje na životním prostředí, podmínkách dané lokality (Lobinger, 1995).

Na odumírání borovic oslabených suchem v posledních letech se podílel celý komplex podkorního hmyzu. Nejvyšší podíl je možné přičíst lýkožroutu vrcholkovému (*Ips acuminatus*) a krasci borovému (*Melanophila* /=*Phaenops*/ *cyanea*). V menší míře se na škodách podíleli i lýkožrout borový (*Ips sexdentatus*), lýkohub sosnový (*Tomicus piniperda*) a lýkohub menší (*Tomicus minor*). V roce 1997 bylo v ČR evidováno celkem 4 735 m³ borového dříví napadeného podkorním hmyzem. Je to pouhých 24 % proti roku 1996, 4 % proti roku 1995, kdy došlo ke kulminaci škod a 7 % proti roku 1994, kdy došlo k prudkému nárůstu. Od roku 1990 je to nejnižší evidované množství. Tento

trend jistě souvisí i s průběhem počasí (vyšší srážky, nižší teploty ve vegetačním období).

Výsledkem mnoha faktorů je oslabování a odumírání borovic. Absence srážek během roku hmyzí škůdci, povětrnostní podmínky. Nejvyšší podíl je možné připsat lýkožroutu vrcholovému (*Ips acuminatus*, a krasci borovému *Melanophila cyanea*). V menší míře je tu podíl lýkožrouta borového (*Ips sexdentatus*) Tento problém je zapříčiněn počasím.



Obr. 3 Graf napadení borového dříví podkorním hmyzem na borovici lesní

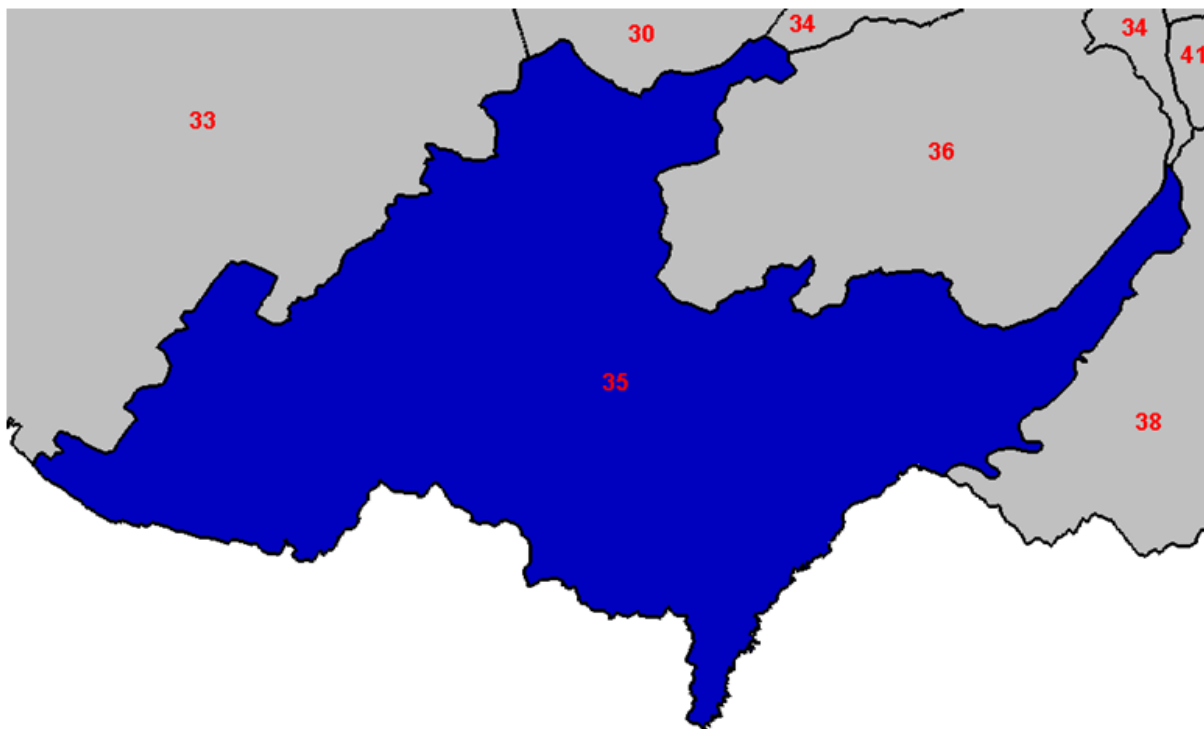
3.8. Ekonomický vliv

Druhy označené jako škůdci v severní a centrální Evropě, kde se pěstuje zdravé dřevo, oslabují hynoucí stromy. To způsobuje smrt *Pinus sylvestris* a *P. radiata*, trpení ze stresu suchem v jižní Francii, severním Španělsku a Portugalsku (Goix, 1977; Perrot, 1984; Lieutier et al., 1988; Paiva et al., Comos-Suarez & Ruzing-Urrestarazu, 1990), často společně s ostatními škůdci (*I. acuminatus*, *Tomicus piniperda*). Propukl výskyt na *P. orientalis* v Turecku (Schimitschek, 1939; Schönherr et al., 1983).

4. Metodika - výzkum probíhal ve spolupráci z ČZU a že byl realizován na Moravě i v Čechách

4.1. Charakteristika oblasti

Představují přírodní lesní oblast 35 – Jihomoravské úvaly. Celková digitalizovaná rozloha je cca. 294 552 ha. Pozemky určené k plnění účelu funkce lesa (PUFL): 40 809 ha. Porostní půda 38 228 ha. Z Celkového zastoupení dřevin tvoří borovice lesní 22 % (8978 ha).



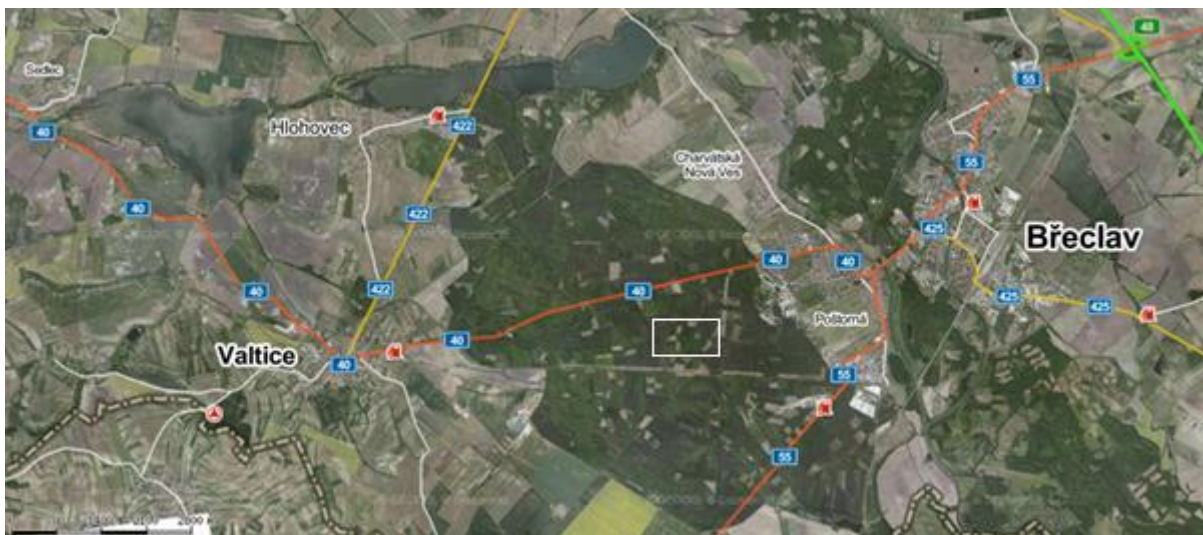
Obr. 1 Ústav pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad Labem, Oblastní plán rozvoje lesů, Přírodní lesní oblast, 35 - Jihomoravské úvaly, platí od roku 1999)

4.2. Charakteristika území - revír Valtice

Polesí Valtice se nachází na jižní části závodu Židlochovice. Hranici tvoří na severu hranice s polesím Mikulov, jih a západ je tvořen státní hranicí s Rakouskem, východ hranicí polesí Horní les.

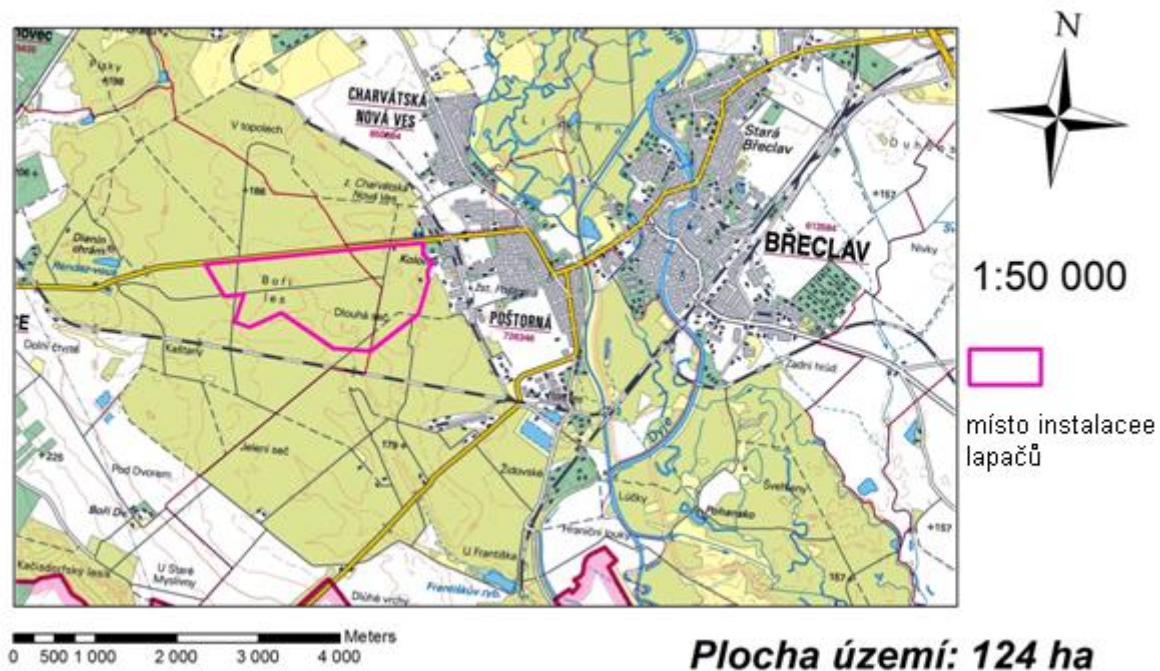
Lesy vytvářejí skoro souvislé lesní území o celkové velikosti 2793,81ha. Porostní půda zabírá plochu 2648,50ha /1974,22 lesy hospodářské, 935,28ha lesy zvláštního určení), bezlesí 68,83, jiné pozemky 40,38ha a pozemky mimo LPF11,86ha.

Podle ortografického členění je polesí Valtice součástí Dyjsko-svrateckého úvalu. Nejvyšší bod je kopec Raisna u Valtic – 292 m n.m. Nadmořská výška Lednicko Valtické oblasti v rozsahu 155 – 292 m n.m.. (Hledík, 2000) (Ševčíková, H. 2007.)



Obr. 3 umístění lapačů v prostu

Břeclav - Poštorná



Obr. 8: Lokalizace plochy na mapě(mapa by Karel Kahule)

4.3. Klimatické a hydrologické poměry

Celé území polesí Valtice náleží do nejteplejších oblastí T4 (1. vegetační stupeň). Podnebí je velmi teplé a suché. Je to mediteránní oblast v České republice.

Průměrné teploty vzduchu v širším makroklimatu (Hurbanova 1901 – 1990) i mezoklimatu (Lednice 1971 – 1997) vzestupně narůstaly jak vcelku, tak i během vegetačního období. Je nárůst i teplých vln tzn. horkých vln, což je vícedenní období, kdy teplota vzduchu přesahuje 30°. Celkový srážkový úhrn na polesí Valtice činí 500 mm ročně. Ve vegetačním období je tu srážkový úhrn pod 300 mm. Měření monitorovací stanice ČHMU Lednice má během vegetačního období převažující směr větrů SZ a menší četnost JV větrů. (HLEDÍK, 2000) (Ševčíková, V. 2007.)

Tab.1 Klimatické charakteristiky

Teploty	
Průměrná roční teplota	9,1 °C
Průměrná teplota v lednu	-2 až -3°C
Průměrná teplota v dubnu	9 až 10 °C
Průměrná teplota v červenci	19 až 20 °C
Průměrná teplota v říjnu	9 až 10 °C
Počty dní	
Počet letních dnů	60 - 70 dnů
Počet dnů s průměrnou teplotou vyšší než 10°C	170 - 180 dnů
Počet mrazových dnů	100 - 110 dnů
Počet ledových dnů	30 - 40 dnů
Počet zamračených dnů	110 - 120 dnů
Počet dnů jarních	50 - 60 dnů
Počet dnů se sněhovou pokrývkou	40 - 50 dnů
Srážky	
Průměrný srážkový úhrn	571 mm
Průměrný počet dnů se srážkami 1 mm a více	80 - 90 dnů
Srážkový úhrn za vegetační období	300 - 350 mm
Srážkový úhrn v zimním období	200 - 300 mm

(www.radnicevaltice.cz/cz/cms.php/meteostanice-klima.php)

4.4. Hospodářské a taxační charakteristiky polesí Valtice

Polesí Valtice se nachází 1. dubovém vegetačním stupni. Věková struktura je nevyrovnaná. Srovnáme-li opravdové rozlohy věkových stupňů s normální rozlohou, zjistíme, že je nadbytek porostů 11, 12., 13., 14., a 17. Dvojnásobná rozloha je 7. věkového stupně. Normální rozlohu nedosahují především mladší věkové stupně 1., 3., 4. a 5.

V současné době je převládající dřevinou borovice (*BO*, *BOc*) 42,63 % za ní následuje dub cér (*Quercus cer*) 26,92 %, dub letní (*Quercus robus*) 15,10 %, v menší míře jsou zastoupeny modřín opadavý (*Larix decidua*), habr (*Carpinus*), javor (*Acer*), jasan (*Frasinus*), akát (*Robinia pseudoacacia*), olše (*Alnus*), lípa (*Tilia*), topol (*Populus*) a ostatní listnáče a jehličnany.

Jehličnany zabírají 43,15 % porostní výměry a listnaté dřeviny 56,85% porostní výměry. (Ševčíková, V. 2007.)

4.5. Instalace lapačů

Cílem bylo na lokalitě nainstalovat 9 lapačů typu Thelson vybavených feromonovými odparníky Sextodor. Jedná se o odparníky naplněné agregačním feromonem, který působí na obě pohlaví. Sexdentator se skládá z 3 – buten – 2 olu (98 %), ipsdienolu (95 %), a ipsenolu (98 %)

Instalace probíhala během dubna (29. 4. 2012) na volné porostní ploše 20 m od porostních stěn borového porostu. Vzdálenost mezi jednotlivými lapači činila 12 m. (Obr. 6; Obr. 7)

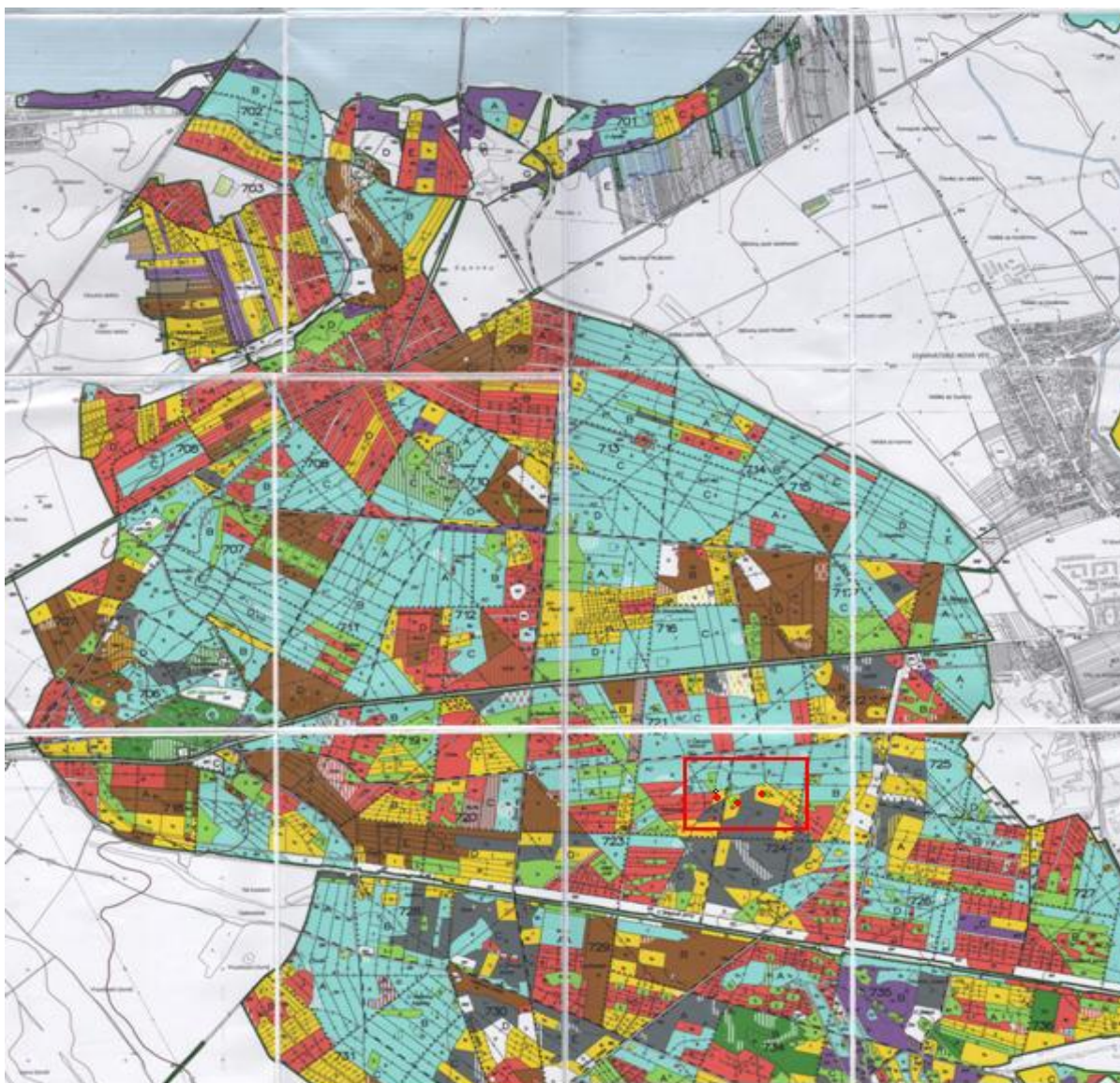
4.6. Charakteristika lesního porostu

Lapače byly instalovány v porostu věkové třídy I. Porost je starý do 20 let. Rozdělení porostů na věkové stupně: 1 BO 125,32 ha Boč 4,54 stupeň; 2 BO 219,44 ha Boč 7,75 ha stupeň; 3 BO 291,28 ha BOč 8,56 ha; 4 stupeň 140,92 ha BOč 0 ha; 5 stupeň 80,66ha Boč 0,19 ha; 6 stupeň BO 77,66 ha BOč 0,10 ha; 7 stupeň 11,60 ha BOč 2,21 ha; 8 stupeň BO 149,95 ha Boč 0,72ha; 9 stupeň BO 47,60 ha BOč 1,47 ha; 10 stupeň BO 47,95 ha BOč 1,72 ha; 11 stupeň BO 18,98 ha BOč 4,98ha stupeň; 12 BO 9,26 ha Boč 10,28 ha stupeň; 13 BO 4,04 ha Boč 0,41 ha stupeň; 14 BO 6,52 ha BOč 0,86 ha; 15 stupeň 5,15 ha BOč 0 ha; 16 stupeň 0,58 ha; 17 stupeň 2,27 ha. Celková

plocha pokrývající lesní závod Židlochovice a Moravský Krumlov je BO 1585,71ha a BOč 59,25ha.



Obr. 4 Umístění lapačů v lesním porostě



Obr. 5 Mapa lapačů v porostní mapě polesí Valtic

4.7. Kontrola sběru

Kontrola lapačů se prováděla pravidelně v týdenních intervalech. Intervaly kontrol: 5. 5. 2012, 14. 5. 2012, 17. 5. 2012, 25. 5. 2012, 27. 5. 2012, 31. 5. 2012, 7. 6. 2012, 14. 6. 2012, 21. 6. 2012, 27. 6. 2012, 3. 7. 2012. Při vrcholu rojení se interval kontrol zmenšil pro lepší vystihnutí gradace. Zástupci jiných druhů při odchycení byli vypouštěni.



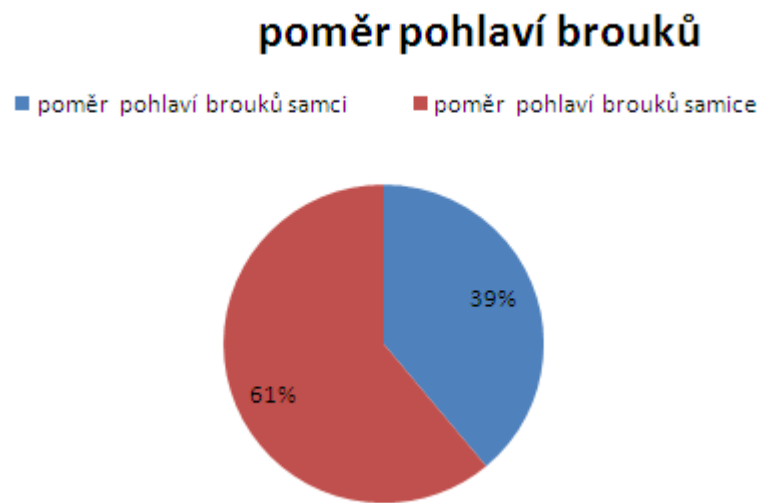
Obr. 6 Feromonový lapač značky Theysohn (foto Otakar Holuša)

4.8. Uložení a determinace materiálu

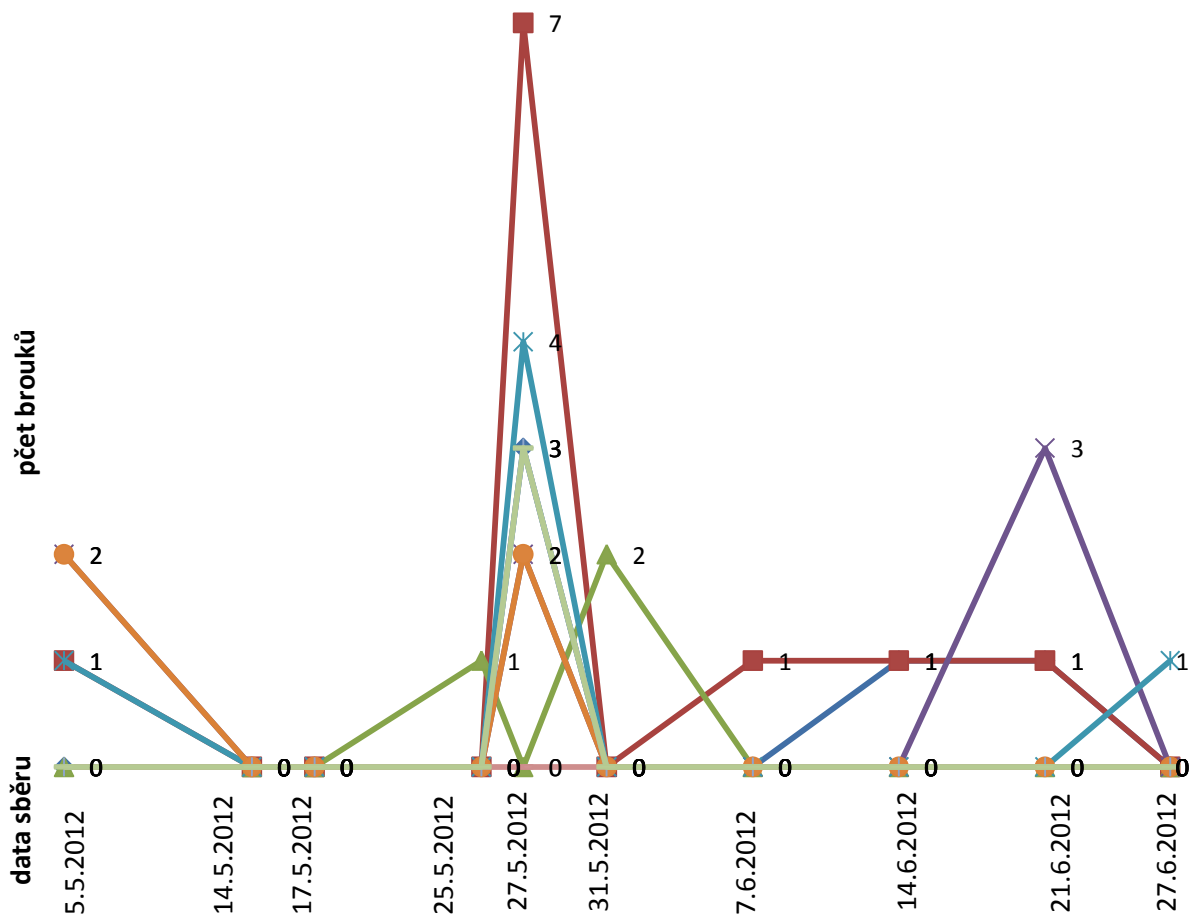
Odchycení jedinci lýkožrouta borového byli odebírání do předem popsaných skleniček. Po převozu se přemístili do popsaných igelitových sáčků a vložili do lednice při teplotě $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$.

5. Výsledky

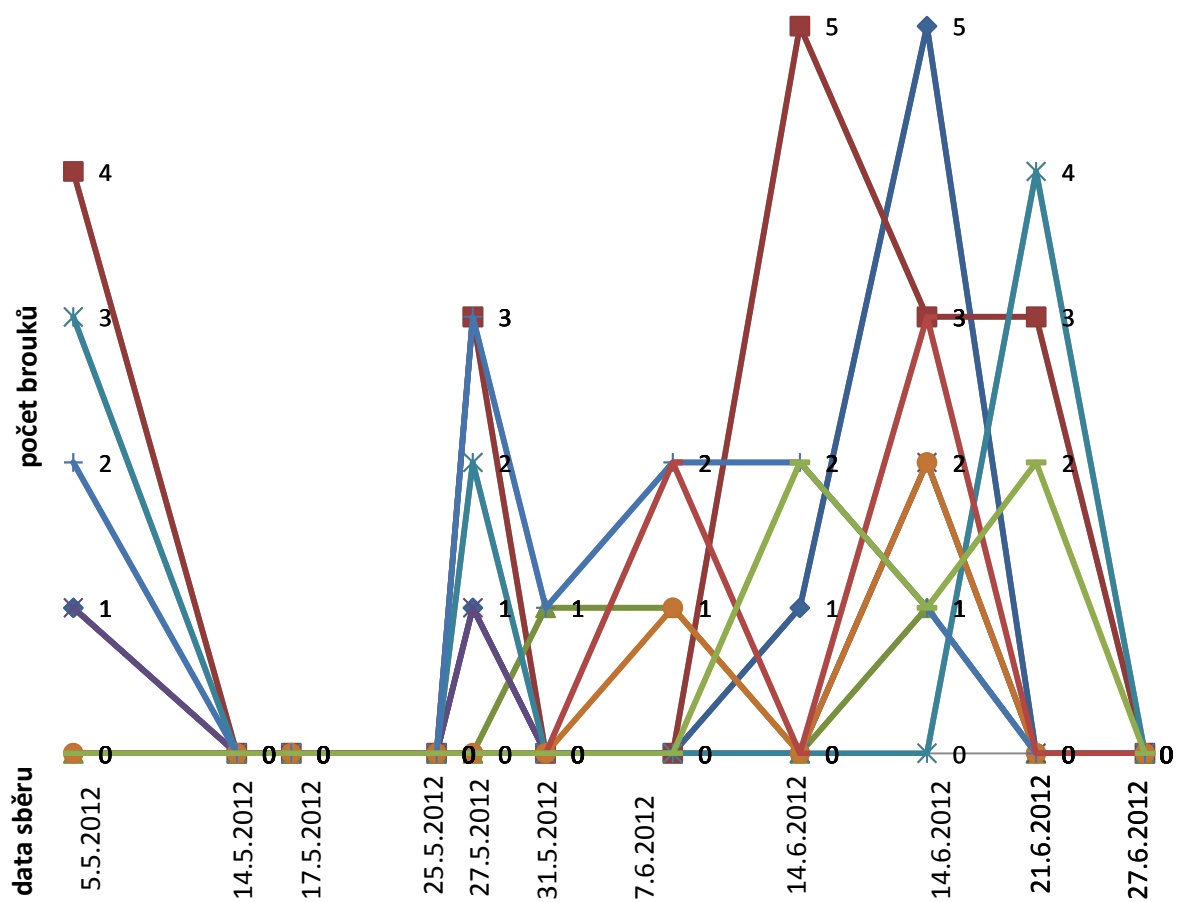
Za období mého výzkumu 5. 5. 2012 – 27. 6. 2012 se ukazuje vzorové chování jedinců *Ips sexdentatus*. Počet odchycených brouků byl 108 kusů (Obr. 9). Jako první se rojí samci, kteří vyhlodávají snubní komůrku k páření (Příloha. 5). Samci se rojí dříve než samice (Tab. 2) znázorňuje je (Obr. 9). Samice se rojí později (Tab. 3) znázorňuje je (Obr. 10).



Obr. 7 Graf poměru pohlaví Břeclav Poštorná 2012



Obr. 9: Počty jedinců samců a *Ips sexdentatus* na lokalitě Břeclav v r. 2012

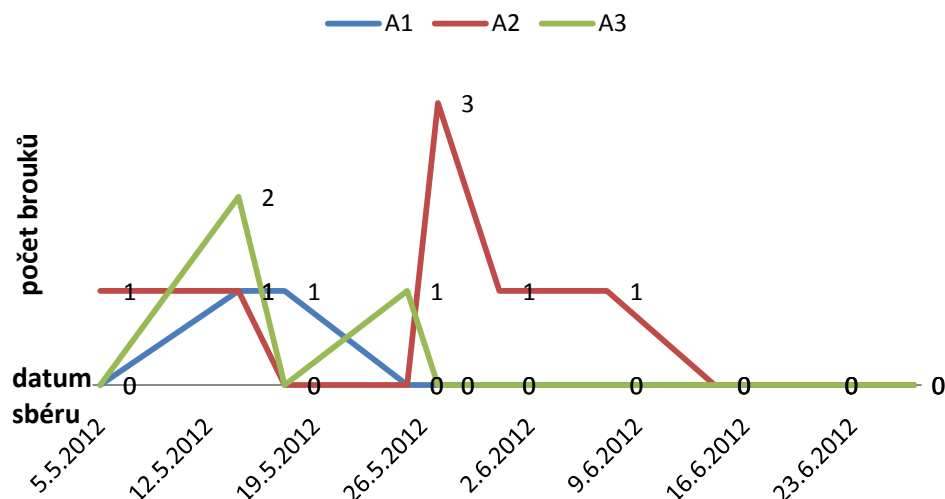


Obr. 10 Počty jedinců samic a *Ips sexdentatus* na lokalitě Břeclav

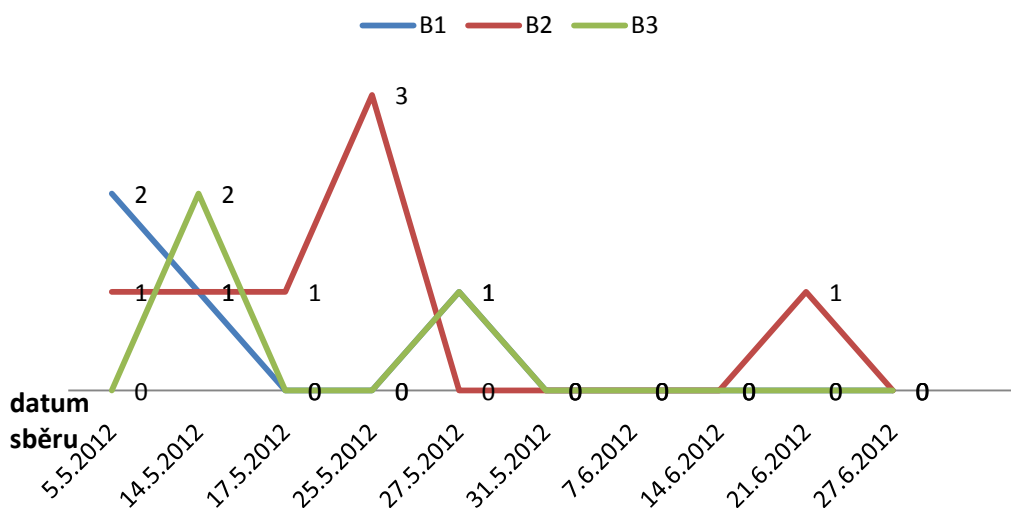
5.1. Letová aktivita na lokalitě Břeclav Poštorná

Letová aktivita samic byla na lapačích různá (A = 29, B 16, C = 21). Mezi lapači nejsou zásadní rozdíly. Z grafů je možno sledovat průběh a početnost odlovených jedinců v určitém období. Při srovnání lapačů A, B, C se mírně odlišuje lapače B v početnosti odchycených jedinců. Grafické zhodnocení (Obr. 13, Obr. 14, Obr 15)

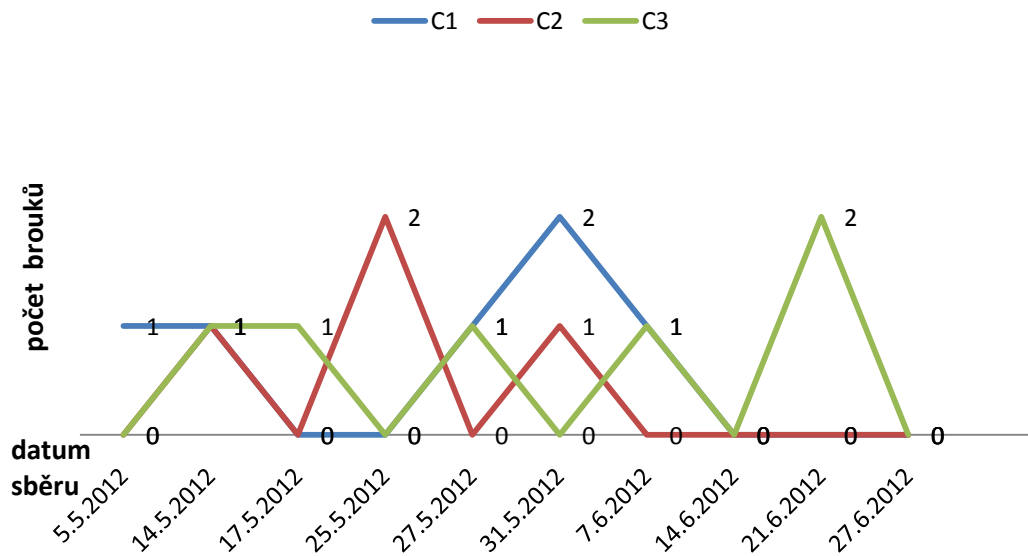
Letová aktivita samců byla na lapačích různá (A = 19, B = 17, C = 6). V počtu ulovených jedinců nejsou rozdíly. Podobné hodnoty mají lapače A a B u lapače C je o něco nižší. Grafické zhodnocení (Obr. 16, Obr. 17, Obr 18)



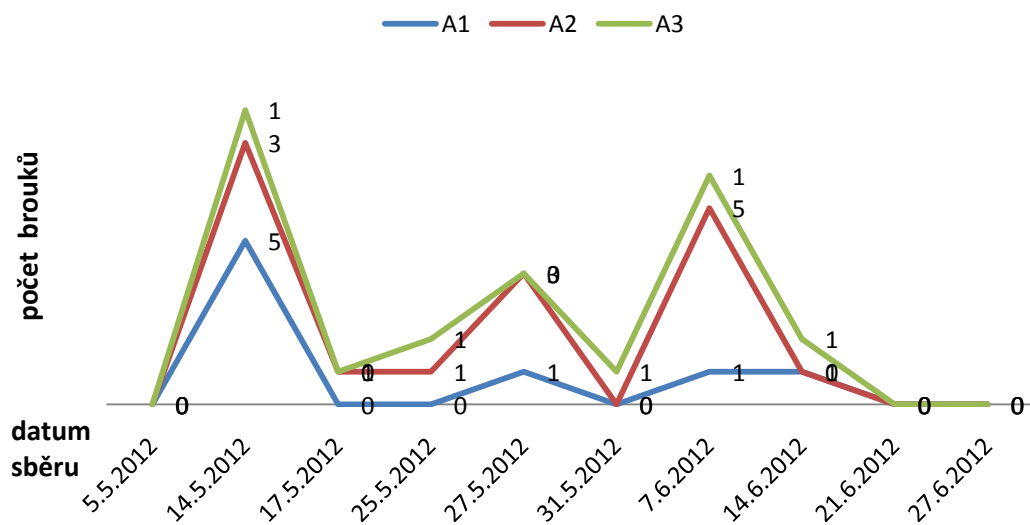
Obr. 16 Graf útvaru znázorňující početnost odchycených samců (lapač A1, A2, A3)



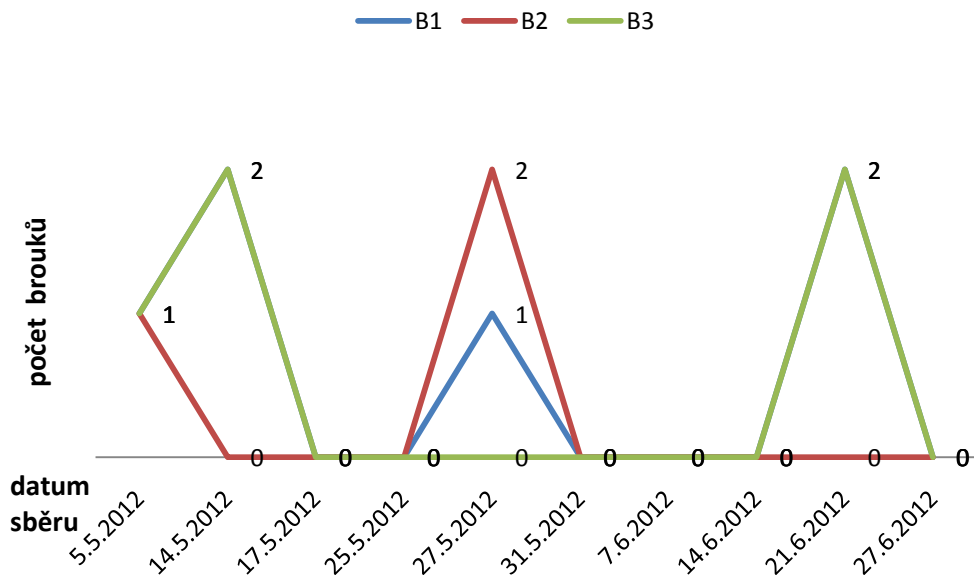
Obr. 17 Graf útvaru znázorňující početnost odchycených samců (lapač B1, B2, B3)



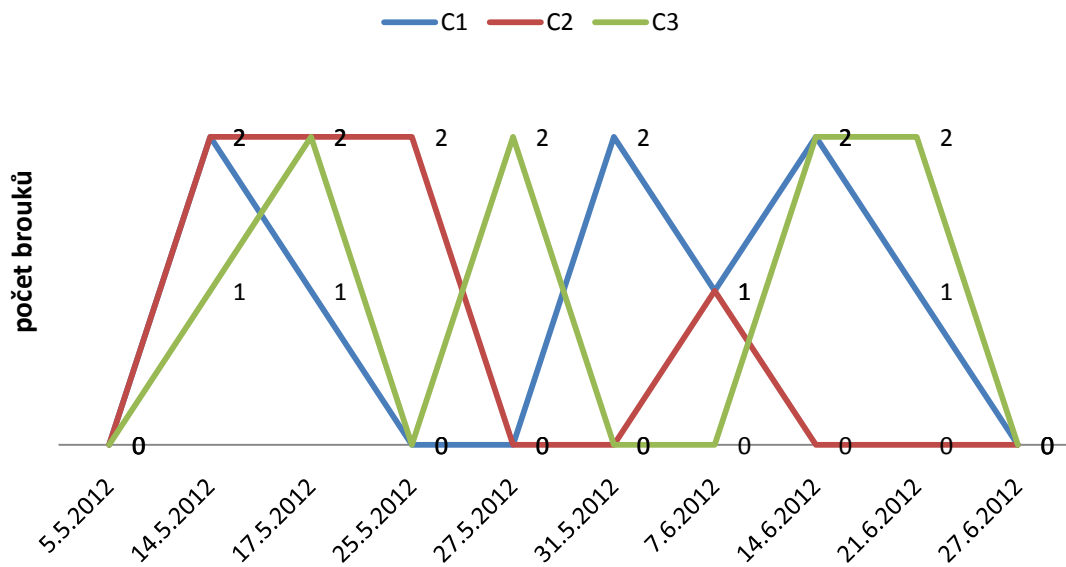
Obr. 18 Graf útvaru znázorňující početnost odchycených samců (lapač C1, C2, C3)



Obr. 13 Graf útvaru znázorňující početnost odchycených samic (lapač A1, A2, A3)



Obr. 14 Graf útvaru znázorňující početnost odchycených samic (lapač B1, B2, B3)



Obr. 15 Graf útvaru znázorňující početnost odchycených samic (lapač C1, C2, C3)

6. Diskuze

Odchyt byl prováděn od května do července roce 2012. Lokalita se jmenuje Břeclav Poštorná. Byly tam nainstalovány feromonové lapače Theysohn vybavené feromonovými odparníky Sextodor. Počet lapačů byl 9 kusů, lapače byly zavěšeny na kovových držácích (Příloha č.1). V mnoha studiích se při odchytu pomocí feromonových lapačů projevují významné rozdíly mezi počtem samců a samic. (Annala, 1971; Lindelöw & Weslien, 1986; Schlyter et al., 1987; Weslien & Bylund, 1988; Yumr. 1982). *Ips sexdentatus* je polygamní druh, to by znamenalo nejméně dvě samice na jednoho samce. Početní převahu pohlaví popisuje Balachovský (1949).

Na našem území se tento druh nevyskytuje (Peffer 1955). To znamená, že *Ips sexdentatus* se vyskytuje v prvním vegetačním stupni, pro něj optimální podmínky. Z grafu 1 je vidět jeho přirozený vývoj v prvním vegetačním stupni. I přesto, že *Ips sexdentatus* je jeden z největších zástupců svého rodu (Balachowsky, 1949; Chararas 1962; Grüne 1979) nepočítá se mezi karanténní škůdce. Nepovažuje se ani za kalamitního škůdce. Daleko větší škody vytváří *Ips typographus* (EPPO/CABI,1996).V důsledku různých kalamit se jeho počty mohou diametrálně navýšit. Jeho počty v období bez kalamit jsou zanedbatelné.

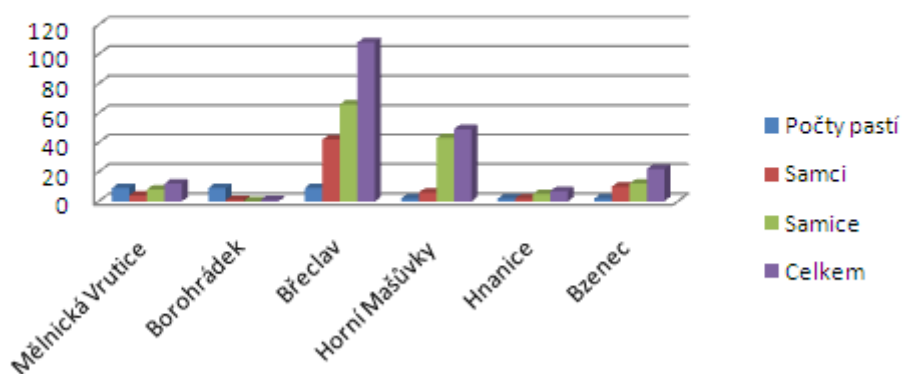
V České Republice se tento druh téměř nevyskytuje (dle Pfeffera 1955) odchty, které probíhaly, tvrzení nevyvrátily. Na 33 lapačů bylo uloveno 199 jedinců *Ips sexdentatus*. Hodnota je takřka zanedbatelná. Tyto hodnoty mohou být ovlivněny místním prostředím a statistickou chybou. Pro další výstupy je tento soubor dat statisticky zanedbatelný. Lokalita Břeclav Poštorná ukazuje vzorové chování *Ips sexdentatus* v 1. vegetačním stupni. Grafy (Obr. 9, Obr. 10) ukazují vzorové chování v roce 2012.

Můžeme odhadovat, že podíl samců a samic po vylíhnutí bude činit zhruba 50%, jako u *Ips typographus*, 1:1 (Botterweg, 1982; Faccoli & Buffo 2004). Poměr pohlaví se může lišit podle zvolených pastí. Má vliv na psychologii reakce *Ips typographus* (Bakke at al., 1983; Schlyter et al., 1987)

Místa kde se odchytával *Ips sexdentatus* do feromonových lapačů: Mělnická Vrutice (190 m n. m.), Borohrádek (258 m n. m.), Břeclav (153m n.m.), Horní Mašůvky (298 m n. m.), Hnanice (268 m n. m.), Bzenec (183 m n. m.). Více informací v (viz. Tab.1), grafické vyhodnocení obrázků 8

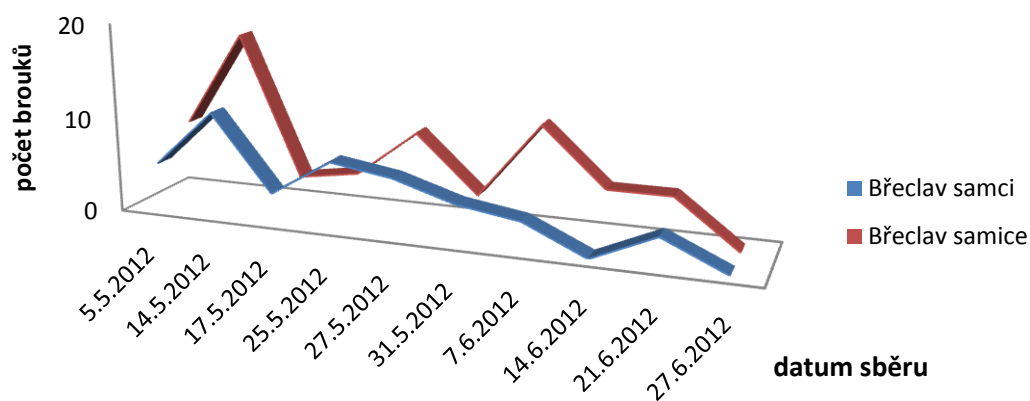
Tab. 1 Lokality v České Republice, kde byl prováděn výzkum *Ips sexdentatus* (2012)

stát	lokality	počty pastí	samci	samice	celkem
Česká republika	Mělnická Vrutice	9	4	8	12
Česká republika	Borohrádek	9	1	0	1
Česká republika	Břeclav	9	42	66	108
Česká republika	Horní Mašůvky	2	6	43	49
Česká republika	Hnanice	2	2	5	7
Česká republika	Bzenec	2	10	12	22



Obr.8 Lokality kde byl v České republice odchyťován lýkožrout borový

Vývoj populace lýkožrouta borového na místě znázorňuje (Graf 11). Je tu jasně vidět převaha samic v populaci. Sameček se páří s více jak s jednou samičkou. Graf ukazuje 2 generace.

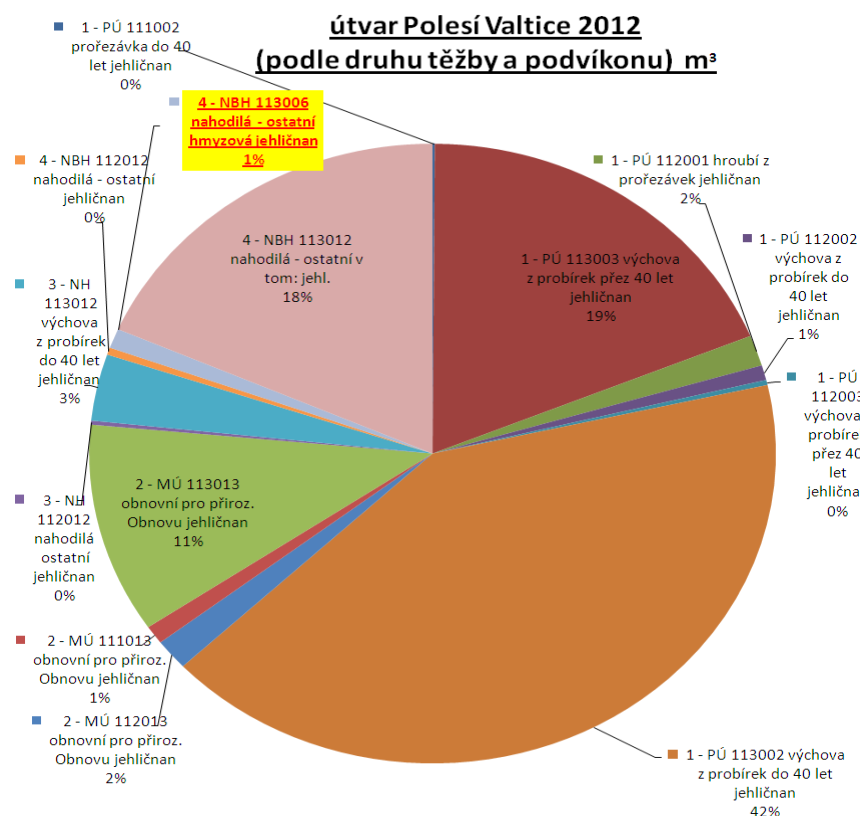


Těžba dříví přímo souvisí s hmyzí aktivitou v lese. Musím ale přiznat, že se přesné záznamy o těžbách spodobených lýkožroutem borovým nevedou. Důvodem je větší

agenda a nevytváření dalšího strašáka na Moravě. Znamená to nepřesnost v grafu, který je vytvořen v práci. V grafu je uvedeno 1 % celkové těžby. Podle mých skromných odhadů skutečnost odpovídá 2-5%.

Tab. 5 Tabulka druhu těžeb na Polesí Valtice

útvár Polesí Valtice 2012 (podle druhu těžby a podvýkonu)				
kód	číslo průvodky	výkon a podvýkon	dřevina	m3
1 - PÚ	111002	prořezávka do 40 let	jehličnan	6,3
1 - PÚ	113003	výchova z probírek přes 40 let	jehličnan	1126,58
1 - PÚ	112001	hroubí z prořezávek	jehličnan	96,28
1 - PÚ	112002	výchova z probírek do 40 let	jehličnan	46,62
1 - PÚ	112003	výchova z probírek přes 40 let	jehličnan	16
1 - PÚ	113002	výchova z probírek do 40 let	jehličnan	2499,94
2 - MÚ	112013	obnovní pro příroz. Obnovu	jehličnan	96,87
2 - MÚ	111013	obnovní pro příroz. Obnovu	jehličnan	58,2
2 - MÚ	113013	obnovní pro příroz. Obnovu	jehličnan	659,04
3 - NH	112012	nahodilá - ostatní	jehličnan	12,6
3 - NH	113012	výchova z probírek do 40 let	jehličnan	209,1
4 - NBH	112012	nahodilá - ostatní	jehličnan	22,66
4 - NBH	113006	nahodilá - ostatní hmyzová	jehličnan	61,3
4 - NBH	113012	nahodilá - ostatní	v tom: jehl.	1110,07
celková hmota dřevní hmoty				6021,56



Obr. 12 Graf útvaru Polesí Valtice 2012 (podle druhu těžeb a podvýkonu)

7. Závěr

Na lokalitě Břeclav Poštorná byl prováděn sběr v období od 5.května 2012 do 3.července 2012. Celkem bylo uloveno 108 brouků. Pohlaví: samci 42 a samice 66.

I z těchto hodnot lze pozorovat, že tento druh je polygammí. Ve srovnání s ostatními zástupci rodu *Ips* je *Ips sesdentatus* s těmito hodnotami doslova zanedbatelný

V odběrech velice razantně převyšoval počet samic. Ze statistického hlediska je tento výzkum neprokazatelný pro malé množství dat v důsledku možné chyby malého souboru dat. Uspokojující může být ale i to že, na malém vzorku 108 jedinců se projevuje ukázkové chování *Ips sexdentatus*

Pro další výzkum bude třeba dlouhodobější mapování, které nám zajistí podklady pro delší časové křivky v dnešním nestálém počasí.

8. Souhrn

Podle grafu (graf č. 11), který ukazuje 1 % těžby kůrovcové hmoty, můžeme říct, že výskyt brouka není žádným problémem. V praxi a při odebrání exemplářů z lapačů si dovoluji tvrdit, že tato hodnota je několikrát vyšší než uvedená. Tato hmota je lákavá pro samovýrobce, kteří nehlásí svoji kubaturu vyrobeného dříví.

9. Summary

The work was focused on the occurrence of the bark of a pine forest district to Valtice . Tatento research probíhal in 2012. In 2013, there were collected other samples but they disappeared in Prague . Location is in the first vegetation , which is enough heat and food sources for the development of the beetle. On a similar issue should work: Michael Haramul 2013 Kašpárková Tereza 2013. Celkem 108 beetles were captured Number ve prospěch female sex .

Valtice area on the sample development *Ips sexdentatus* . The graph znázorněno behavior depending on the time , sex ratio. In the future it would be good to follow its occurrence in Valtice .

10. Seznam literatury, elektronické zdroje

10.1 Literární zdroje

Bakke A.; Saether T.; Kvamme T. (1983) Mass trapping of the spruce bark beetle *Ips typographus*. Pheromone and trap technology. Medd Norsk Inst Skogforsk 38:1-35.

Bakke A. (1968) Ecological studies on bark beetles (Coleoptera: Scolytidae) associated with Scots pine (*Pinus sylvestris*) in Norway with particular reference to the influence of temperature. Meddelelser fra Det Norske Skogforsöksvesen 21, 441-602.

Besceli O; Ekici M (1969) Dogu ladini (*Picea orientalis* L.) mintikasinda *Ips sexdentatus*'un biyolojisi ve mucadelesi. Ormancılık Arastırma Enstitusu Yayınları, pp 32.

Besceli O; Ekici M (1969) Dogu ladini (*Picea orientalis* L.) mintikasinda *Ips sexdentatus*'un biyolojisi ve mucadelesi. Ormancılık Arastırma Enstitusu Yayınları, pp 32.

Balachowsky A. (1949) Faune de France, Volume 50: *Coléoptères Scolytides*, Fédération Francaise des Sociétés de Sciences:, Paris, France.

Bonnemaison L (1962). Les ennemis animaux des plantes cultivées ed des forests. Editions Sep Paris, I, 586p, II, 500p, III 413p

Botterweg P.F. (1982) Dispersal and flight behaviour of the spruce bark beetle *Ips typographus* in relation to sex, size and fat content. Z Angew Entomologie 94:466-489.

Canakcioglu H. (1983) Orman Entomolojisi Ozel Bolumu. I.U. Orman Fakultesi Yayınları. No:349, pp. 334-336.

Cobos-Suarez J.M.; Ruiz-Urrestarazu M.M. (1990) [Phytosanitary problems of the species *Pinus radiata* in Spain, with special reference to the Basque country]. Boletin de Sanidad Vegetal, Plagas 16, 37-53.

Faccoli M.; Buffo E. (2004) Seasonal variability of sex-ratio in *Ips typographus* (L.) pheromone traps in a multivoltine population in the Southern Alps Journal of Pest Science 77: 123-129.

Faccoli M.; Stergulc F. (2006) A practical method for predicting the short-time trend of bivoltine populations of *Ips typographus* (L.) (Coleoptera, Scolytidae). J. Appl. Entomol.,130, 1: 61–66.

Faccoli M.; Stergulc F. (2006) A practical method for predicting the short-time trend of bivoltine populations of *Ips typographus* (L.) (Coleoptera, Scolytidae). J. Appl. Entomol.,130, 1: 61–66.

Ferreira M.C.; Ferreira G.W.S. (1986) [Pests of maritime *pine* in Portugal - scolytids]. Boletim Agricola No. 36.

Goix J. (1977) Le dépérissement des pins dans la region 'Centre'. Phytoma No. 290, 18-21.

Grüne S. (1979) Brief illustrated key to European bark beetles. M. & H. Schaper, Hannover, Germany.

Haramul M., 2013 Letovová aktivita *Ips sexdentatus* (Coleoptra: Curculionidae: Scolytinae) v České republice. Bakalářská práce. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, Lesnická a dřevařská fakulta. 42s.

Chararas C. (1962) [A biological study of the scolytids of coniferous trees]. Encyclopedie Entomologique 38. P. Lechevalier, Paris, France.

Jactel H. (1991) Dispersal and flight behaviour of *Ips sexdentatus* (Coleoptera: Scolytidae) in pine forest. Ann. Sci. For., 48: 417-428.

Jactel H.; Gaillard J. (1991) A preliminary study of the dispersal potential of *Ips sexdentatus* with an automatically recording flight mill. Journal of Applied Entomology 112, 138-145.

Jactel H. (1991) Dispersal and flight behaviour of *Ips sexdentatus* (Coleoptera: Scolytidae) in pine forest. Ann. Sci. For., 48: 417-428.

Keskinalemdar E., Ozder Z. (1995) Dogu Karadeniz ormanlarında meydana gelen onemli bocek salgınlari ve yapılan mucadeleler. I. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, 23-25 Ekim 1995, Trabzon, Bildiriler Kitabı, 3, pp 175–181.

KŘÍSTEK, Jaroslav a Jaroslav URBAN. Lesnická entomologie. Vyd. 1. Praha: Academia, 2004, 445 s., [32] s. barev. obr. příl. ISBN 80-200-1052-1.

Knížek M.; Zahradník P. (2004) Kůrovci na jehličnanech. *Lesnická práce*, 3/2004, I-VIII s

Kretschmer K. (1990) Zur wirkung von aasgeruch auf die fangleistung von buchdruckerfallen. Anz. Schaädlingsskde., Pflanzenschutz, Umweltschutz, 63: 46-48.

Knížek M.; Zahradník P. (2004) Kůrovci na jehličnanech. *Lesnická práce*, 3/2004, I-VIII s.

Kretschmer K. (1990) Zur wirkung von aasgeruch auf die fangleistung von buchdruckerfallen. Anz. Schaädlingsskde., Pflanzenschutz, Umweltschutz, 63: 46-48.

Annala E. (1971) Sex-ratio in *Ips typographus* L. (Col., Scolytidae). Ann Entomol Fenn 37:7-14.

Kašpárková T., 2013 Poměr pohlaví v odchytech *Ips sexdentatus* (Coleoptera: Scolytidae) do feromonových lapačů. Bakalářská práce. : Česká zemědělská univerzita v Praze, Lesnická a dřevařská fakulta. 38s.

Lobinger G. (1995) Einsatzmöglichkeiten von borkenkäferfallen. Allg. Forst. Z., Waldwirtsch, Umweltvorsorge, 50: 198-201.

Lobinger G. (1995) Einsatzmöglichkeiten von borkenkäferfallen. Allg. Forst. Z., Waldwirtsch, Umweltvorsorge, 50: 198-201.

Lindelöw A.; Weslien J. (1986) Sex-specific emergence of *Ips typographus* L. (Coleoptera: Scolytidae) and flight behavior in response to pheromone sources following hibernation. Can Entomol 118:59-67.

Lieutier F.; Cheniclet C.; Garcia J. (1989) Comparison of the defense reactions of *Pinus pinaster* and *Pinus sylvestris* to attacks by two bark beetles (Coleoptera: Scolytidae) and their associated fungi. *Environmental-Entomology* 18, 228-234.

Lieutier F. (1984) Impact économique des scolytides: voies de recherches. *Comptes Rendus des Séances de l'Académie d'Agriculture de France* 70, 835-843.

Lieutier F.; Faure T.; Garcia J. (1988) Les attaques de scolytes et le dépérissement du *pin sylvestre* dans la région Provence-Côte d'Azur. *Revue Forestière-Française* 40, 224-232.

Lieutier F.; Cheniclet C.; Garcia J. (1989) Comparison of the defense reactions of *Pinus pinaster* and *Pinus sylvestris* to attacks by two bark beetles (Coleoptera: Scolytidae) and their associated fungi. *Environmental-Entomology* 18, 228-234.

Nilssen A.C. (1978) Development of a bark fauna in plantation of spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) in North Norway. *Astarte* 11, 151-169.

Oymen T., Selmi E. (1997) The forest bark beetles of Turkey and their epidemy. *Proceedings of the XI. World Forestry Congress, 13-22 October 1997, Antalya, A:1, 200.*

Ozcan G.E. (2009) Macka orman isletmesi dogu ladini ormanlarında baslica kabuk boceklerinin savas olanaklarının arastırılması, KTU Fen Bilimleri Enstitusu, Doktora Tezi Trabzon. s147.

Paiva M.R.; Pessoa M.F.; Vité J.P. (1988) Reduction in the pheromone attractant response of *Orthotomicus erosus* (Woll.) and *Ips sexdentatus* Boern. (Col., Scolytidae). *Journal of Applied Entomology* 106, 198-200.

Pfeffer A. (1955) Fauna ČSR: Svazek 6, Kůrovci - Scolytoidea (Řád: Brouci - *Coleoptera*). Praha: Nakladatelství československé akademie věd.

Perrot M. (1977) Les attaques de scolytes sur les pins de la région centre. *Revue Forestière Française* 29, 185-198.

RESH, Vincent H a Ring T CARDÉ. *Encyclopedia of insects*. 2nd ed. Burlington, MA: Academic Press, 2009, xxxiii, 1132 p. ISBN 978-0-12-374144-8.

Romón P.; Iturrondobeitia J.C.; Gibson K.; Lindgren B.S.; Goldarazena A. (2007) "Quantitative association of bark beetles with pitch canker fungus and effects of verbenone on their semiochemical communication in Monterey Pine Forests in Northern Spain," *Environmental Entomology*, vol. 36, no. 4, pp. 743-750.

Selmi E. (1998) *Turkiye kabuk bocekleri ve savası*. I.U. Yayın No: 4042, Emek Matbaacılık, Istanbul, s196.

Schimitschek E. (1953) *Turkiye orman bocekleri ve muhiti*. I.U. Yayınlarından, Yayın No: 556, Orman Fakultesi Yayın No: 24, Husnutabiat Matbaası, Istanbul, 471s.

Schimitschek E. (1939) [The mass reproduction of *Ips sexdentatus* Börner in regions of oriental spruce]. *Zeitschrift für Angewandte Entomologie* 26, 545-588.

Schönherr J.; Vité J.P.; Serez M. (1983) [Monitoring and control of *Ips sexdentatus* populations by using synthetic pheromone]. *Zeitschrift für Angewandte Entomologie* 95, 51-53

Safranyik L.; Shore T.L.; Linton D.A. (2004) Measuring trap efficiency for bark beetles (Col., Scolytidae). *Blacwell Verlag, JEN*, 128, 5: 337-341.

Safranyik L.; Shore T.L.; Linton D.A. (2004) Measuring trap efficiency for bark beetles (Col., Scolytidae). *Blacwell Verlag, JEN*, 128, 5: 337-341.

Serez M. (1987) Bazı önemli kabuk bocekleriyle savasda feromonların kullanılma olanakları. *KTU Orman Fakultesi Dergisi*, 10, 1: 99-131.

Schlyter F.; Löfqvist J.; Byers J.A. (1987) Behavioural sequence in the attraction of the bark beetle *Ips typographus* to pheromone sources. *Physiol Entomol* 12:185-196.

Ševčíková, V. 2007. Vliv turistiky na potravní preference srnce obecného v podmínkách LZ Židlochovice. Bakalářská práce. Brno: Mendelova univerzita v Brně, Lesnická a dřevařská fakulta. 36 s.

ŠVESTKA, Milan, Richard HOCHMUT a Vlastislav JANČAŘÍK. Praktické metody v ochraně lesa. 2.vyd. /. Praha: MZe ČR, 1998, 309 s. ISBN 80-902503-0-0.

Ústav pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad Labem, Oblastní plán rozvoje lesů, Přírodní lesní oblast, 35 - Jihomoravské úvaly, platí od roku 1999

URBAN, Jaroslav. Lesnická entomologie - textová část. Dotisk 2. vyd. /. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2007, 181 s. ISBN 978-80-7157-678-5.

Weslien J.; Bylund H. (1988) The number and sex of spruce bark beetle, *Ips typographus* (L.), caught in pheromone traps as related to flight season, trap type, and pheromone release. *J Appl Entomol* 106:488-493.

Yuksel B.; Tozlu G.; Senturk M. (2000) Sarıkamıs sarıcam (*Pinus silvestris* L.) ormanlarında etkin zarar yapan kabuk bocekleri ve bunlara karsı alınabilecek onlemler. Dogu Anadolu Ormancılık Arastirma Enstitusu, Erzurum, Teknik Bulten Yayın No: 3, 69s.

Zahradník P. (2006) *Aplikace přípravků na ochranu lesa*. Jíloviště-Strnady: Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady. 76 s. ISBN 80-86461-65-3.

Zumr V. (1982) On the sex-ratio of *Ips typographus* (L.) (Coleoptera, Scolytidae) in pheromone traps (in German). *Anz Schädlingssk Pflanzensch Umweltsch* 55:68-71.

10.2 Elektronické zdroje

<<http://www.entomologiitaliani.net/public/forum/phpBB3/viewtopic.php?f=11&t=3291>>

<http://vulhm.opocno.cz/download/zlv_97_2.pdf>

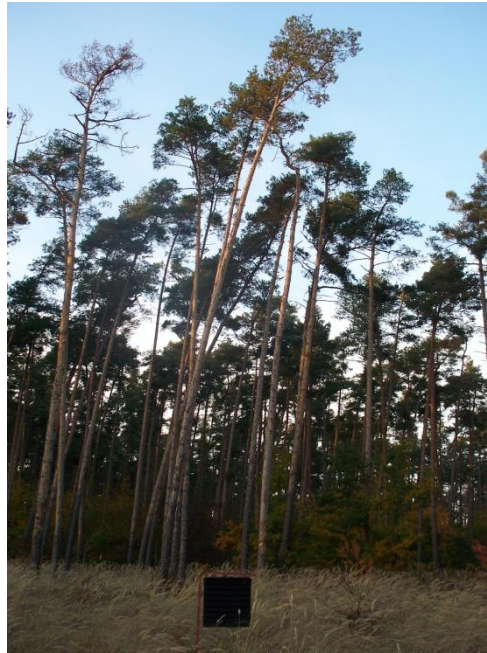
<http://old.uhul.cz/zelenazprava/1997/kap_2_2_6_2.php>

<http://www.eppo.int/QUARANTINE/insects/Ips_sexdentatus/IPSXSE_ds.pdf
(EPPO/CABI,1996) >

< <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0640e/i0640e101.pdf>>

<<https://www.lesycr.cz/odborne-rady/Stranky/default.aspx?subjfaq=Nej%C4%8Dast%C4%9Bj%C5%A1%C3%AD+dotazy+drobn%C3%BDch+vlastn%C3%ADk%C5%AF+lesa>>
<<https://www.lesycr.cz/odborne-rady/Stranky/default.aspx?subjfaq=Nej%C4%8Dast%C4%9Bj%C5%A1%C3%AD+dotazy+drobn%C3%BDch+vlastn%C3%ADk%C5%AF+lesa>>

11. Přílohy



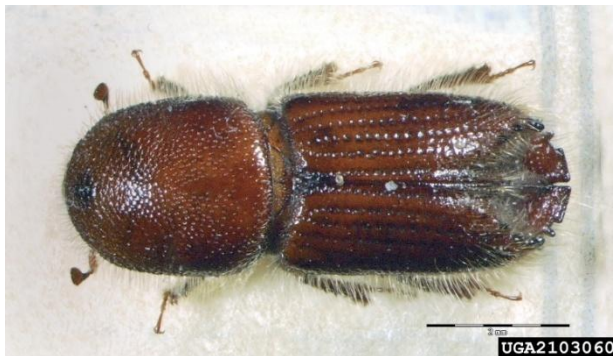
Příloha č. 1: feromonový lapač (foto Karel Kahule)



Příloha č. 2: Borový porot Břeclav Poštorná (foto Otakar Holuša, Ph.D. et Ph.D.)



Příloha č. 3: Vyklizené dřevo borovice na deponii – Břeclav Poštorná (foto Karel Kahule)



Příloha č.4: <<http://www.barkbeetles.org/browse/getimage.cfm?imgnum=2103060>>



Příloha č. 5: požerek *Ips sexdentatus* (foto Karel Kahule)



Příloha č. 6 zuby na zadečku <http://en.wikipedia.org/wiki/Ips_%28beetle%29>