

**Západočeská univerzita v Plzni**

**Fakulta pedagogická**

**Bakalářská práce**

**VÝSKYT A EKOLOGICKÁ PREFERENCE  
BROUKŮ ČELEDI SILPHIDAE NA PŘEŠTICKU**

**Renáta Radová**

**Plzeň 2012**

### **Čestné prohlášení autora**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a pramenů informací.

.....  
Renáta Radová

### **Poděkování**

Na tomto místě bych chtěla poděkovat paní Mgr. Michaele Jízbové za odborné vedení mé bakalářské práce a cenné rady. Dále patří nemalý dík mé rodině, která mě ve studiu na Pedagogické fakultě ZČU v Plzni podporovala.

## **OBSAH**

<b>1 ÚVOD.....</b>	<b>6</b>
<b>2 CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ.....</b>	<b>7</b>
2.1 GEOGRAFICKÁ POLOHA.....	7
2.2 GEOLOGIE ÚZEMÍ.....	8
2.3 GEOMORFOLOGIE ÚZEMÍ.....	9
2.4 HYDROLOGICKÉ POMĚRY.....	11
2.5 KLIMATICKÉ POMĚRY.....	11
2.6 VEGETACE.....	12
2.7 FAUNA.....	13
<b>3 METODIKA.....</b>	<b>14</b>
<b>4 CHARAKTERISTIKA ČELEDI SILPHIDAE.....</b>	<b>16</b>
4.1 TAXONOMICKÉ ČLENĚNÍ.....	16
4.2 MORFOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA ČELEDI.....	17
4.3 POTRAVNÍ VZTAHY A EKOLOGIE MRCHOŽROUTOVITÝCH.....	18
4.4 VÝVIN NEKROFÁGNÍCH MRCHOŽROUTOVITÝCH.....	19
<b>5 PRAKTICKÁ ČÁST.....</b>	<b>21</b>
5.1 LOKALITA 1.....	21
5.2 LOKALITA 2.....	22
5.3 VÝSLEDKY A SEZNAM DRUHŮ.....	23
5.4 MORFOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA A SYTÉM ODCHYCENÝCH DRUHŮ.....	29
<b>6 DISKUSE.....</b>	<b>31</b>
<b>7 ZÁVĚR.....</b>	<b>32</b>
<b>8 RESUMÉ.....</b>	<b>33</b>
<b>9 LITERATURA A ZDROJE.....</b>	<b>34</b>
<b>10 SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>36</b>

# 1 Úvod

Cílem této bakalářské práce bylo zmapování druhového zastoupení mrchožroutovitých brouků z čeledi Silphidae (Coleoptera) vyskytujících se na území lesa mezi obcemi Přeštice a Zastávka a na území lesního hospodářského celku (LHC) Velkostatek Dolní Lukavice. Práce samotná byla zaměřená na ekologii, morfologii a charakteristiku odchycených druhů. V minulosti na tomto území nebyl podobný výzkum prováděn. Údaje uvedené v této práci jsou shrnutím za vegetační období roku 2011 a 2012.

## 2 Charakteristika území

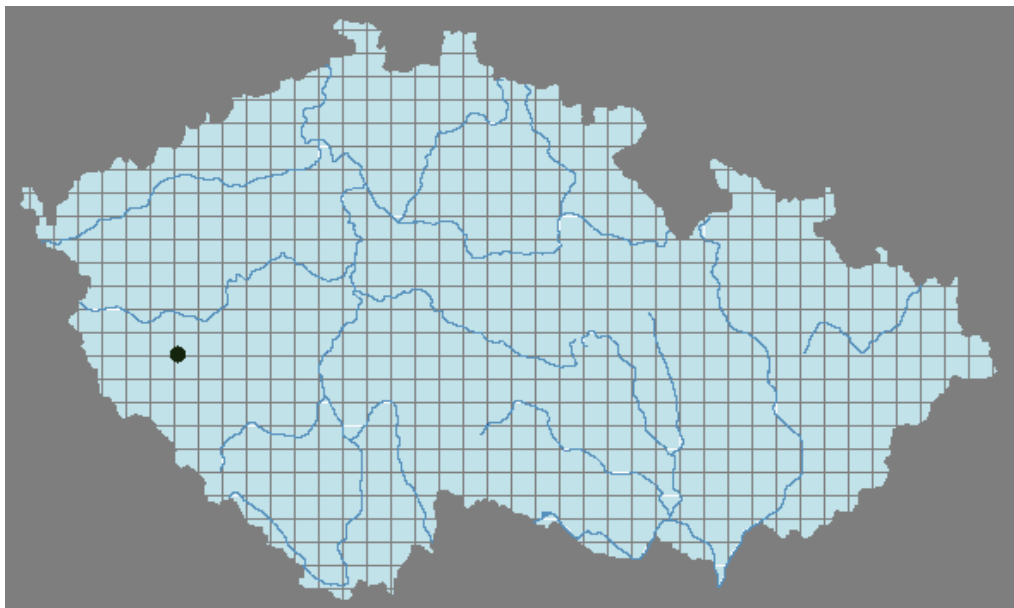
### 2.1 Geografická poloha

Území, na kterém byl prováděn odchyt, se nachází v těsné blízkosti obce Přeštice, územně začleněné pod okres Plzeň - jih. Obec náleží pod Plzeňský kraj a rozkládá se v rovinaté poloze na levém břehu řeky Úhlavy přibližně 21 km jižně od Plzně. Leží v průměrné výšce 345 m.n.m. Vzhledem ke geografické poloze je zde málo ploch s travním a lesním porostem, jímž je osázena pouze pětina celkové plochy obce.

Přeštice jsou centrem mikroregionu Přešticko a zároveň centrem správního obvodu Přeštice (obr. 1). Město je jednou z patnácti obcí s rozšířenou působností. I přes nevelkou vzdálenost od Plzně zachovává regionální význam, který přesahuje do severní části okresu Klatovy.

Správní území města Přeštice sestává ze čtyř místních částí – Přeštice, Skočice, Zastávka, Žerovice. Místní část Skočice se nachází 3 km jihozápadně od Přeštic, místní část Zastávka 5 km severozápadně od Přeštic a Žerovice 2 km západně od Přeštic.

Obec Dolní Lukavice se nachází v okrese Plzeň – jih. Ves je položena v údolí při řece Úhlavě ve vzdálenosti asi 3 km severně od Přeštic. [1]

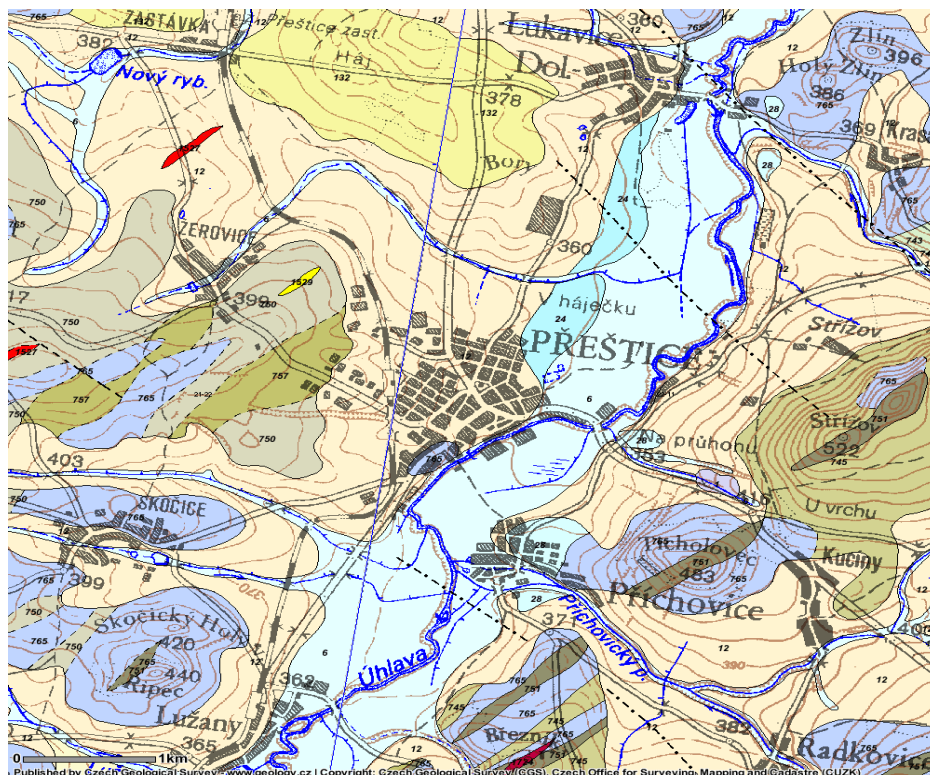


**Obr. 1. Síťová mapa ČR pro mapování výskytu rostlin a živočichů**

## 2.2 Geologie území

Přešticko je tvořeno především horninami starohor (dříve algonkiem). Sopky, které v tomto období působily pod tehdejším mořem před mnoha miliony let, daly vznik výlevným vyvěřelinám splilitům a zanechaly po sobě převážně vrstevnaté břidlice a droby. S činností splilitů souvisí zřejmě vznik bulizníků, tvrdých křemenitých hornin (obr. 2). Místy tvoří skály, které na vrcholcích vystupují a tvoří menší skalní města (Čertovo břemeno u Libákovic, Loupensko, Kaliště, Černá skála). V širším okolí Přeštic se dále objevují diority, granodiority a žuly (Rajčok 2005).

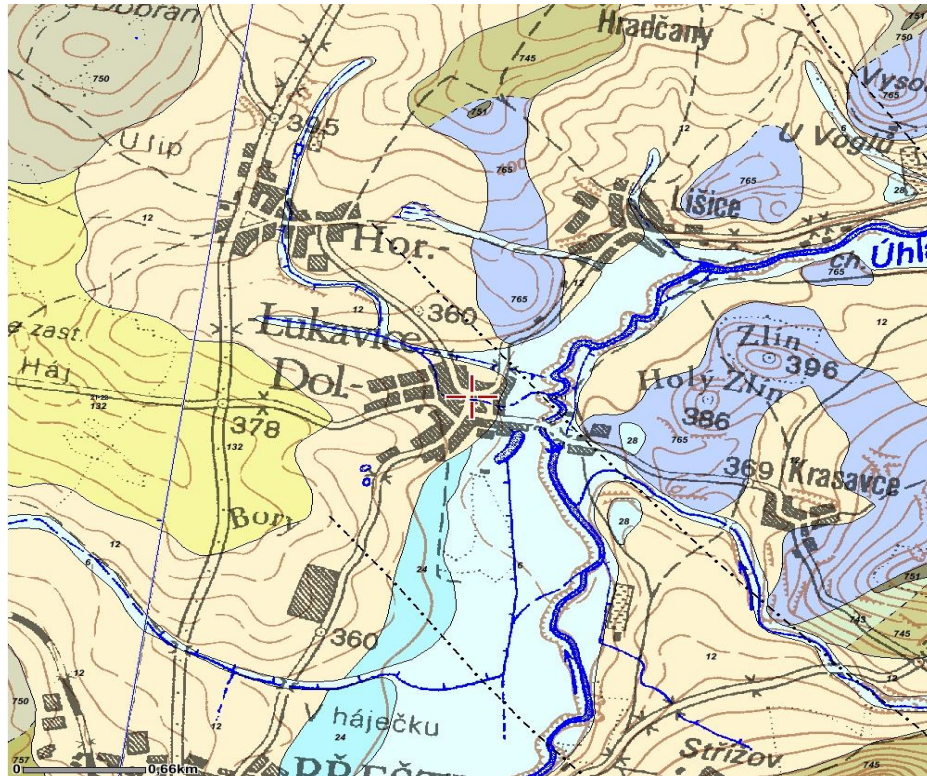
Nerostů je na Přešticku relativně málo. Větší význam mělo naleziště zinku u Merklína. V nepatrném množství se vyskytuje hnědel. Důležité je naleziště cihlářské hlíny a těžba kaolinu, což je dodnes průmyslově důležitá surovina.



Obr. 2. Výřez z geologické mapy obce Přeštice [2]

- 6: nívné sedimenty (hlína, písek, štěrk)
- 12: písčito-hlinité sedimenty
- 24: písek, štěrk
- 750: droby, prachovce, břidlice
- 757: xylitické droby a břidlice

Geologické podloží LHC Velkostatku Dolní Lukavice tvoří převážně proterozoikum, zčásti též terciér – břidlice s ojedinělými výstupy buližníků (obr. 3).



**Obr. 3. Výřez z geologické mapy obce Dolní Lukavice [2]**

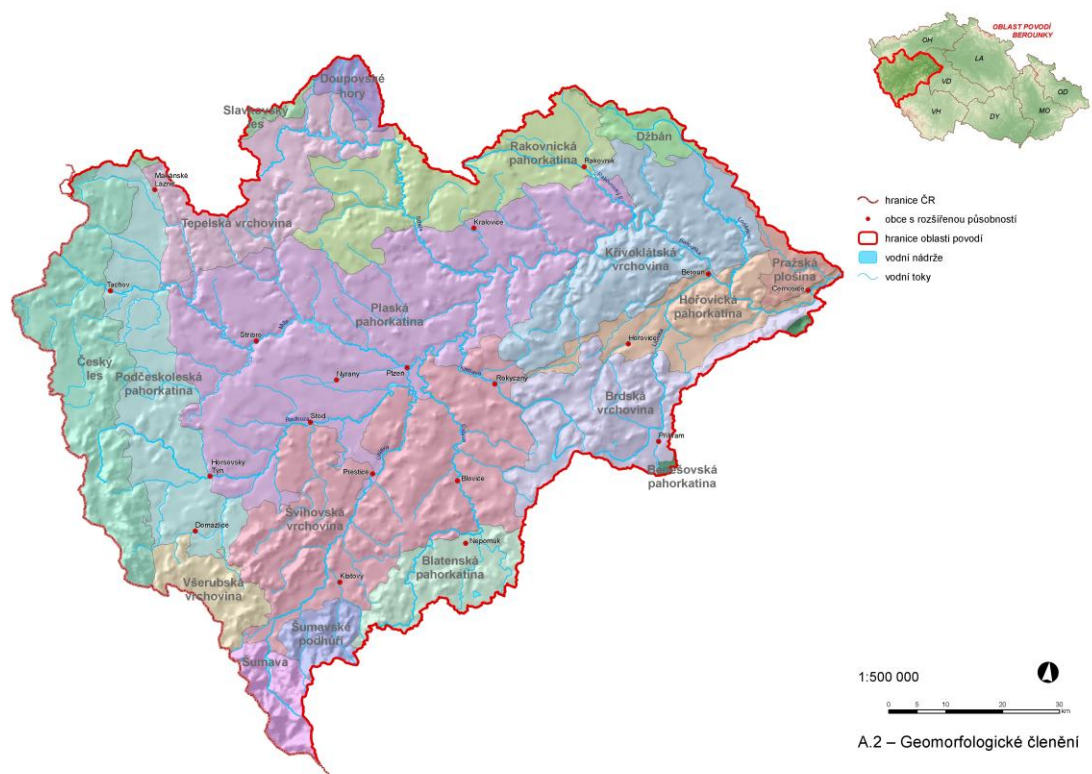
- 12: písčito-hlinité sedimenty
- 24: písek, štěrk
- 132: jíly, písky, štěrky
- 745: droby, prachovce, břidlice
- 765: bazalt, tufy

### 2.3 Geomorfologie území

Geomorfologicky toto území náleží do provincie České vysočiny, subprovincie Poberounské a její rozsáhlejší části, Plzeňské pahorkatině. Od severovýchodu na Přešticko zasahuje Radyňská pahorkatina (obr. 4). K ní náležejí nejbližší přeštické vrchy Strážov a Ticholovec. Na jihozápad od Přeštic se rozkládá Chudenická vrchovina, na jih Klatovská kotlina. Vzdálenější vrchy na jihovýchodě se řadí k Plánické vrchovině. [1]



Přímo na území Přeštic zasahuje svým nejnižším výběžkem Plzeňská kotlina a to částí, která nese geografický název Dobřanská kotlina podle města Dobřany, které se nachází zhruba 12 km severně od Přeštic. Spolu s Rokycanskou kotlinou, která je od Plzeňské kotliny položena východně, vytváří Plzeňská kotlina hlavní oblast osídlení Plzeňského kraje (Rajčok 2005).



**Obr. 4. Geomorfologické členění Plzeňského kraje [5]**

Celý lesní hospodářský celek Velkostatek Dolní Lukavice spadá do oblasti Západočeské pahorkatiny. Území lesního hospodářského celku se začleňuje do geomorfologického celku Švihovská vrchovina, podcelek Radyňská vrchovina, okrsek Kamýčká vrchovina.

## 2.4 Hydrologické poměry

Východním okrajem Přeštic přímo protéká řeka Úhlava. Roční průtoky řeky jsou poměrně vyrovnané s maximem na jaře a na podzim.

Pramení na Šumavě v nadmořské výšce 1110 m pod vrcholem Pancíře. V Plzni ústí zprava do Radbůzy v nadmořské výšce 303 m. Před Plzní tok řeky zrychluje, tvoří peřeje a získává tak téměř horský ráz. [3]

V důsledku častých záplav rovnatých luk v údolí Úhlavy byla vybudována vodní nádrž Nýrsko a řeka byla přehrazena četnými jezy a splavy. Tím byl celý tok řeky zregulován a zpomalen. Řeka se výrazně změnila a zejména v meandrech začalo docházet k výraznému usazování mohutných vrstev bahna. Oproti dřívějším dobám nejsou již záplavy okolních oblastí tak intenzivní, což má za následek pomalý ústup rostlinných a živočišných druhů, jež jsou vázány svými životními cykly na pravidelné záplavy (Rajčok 2005).

Za hrází přehrady Nýrsko vzniklo jezero, kde je akumulována voda pro potřeby skupinového vodovodu zásobujícího pitnou vodou Nýrsko a okolní obce.

Z větších přítoků přijímá Úhlava zleva Černý potok, Tupadelský potok, Poleňku, Útušický potok a zprava Petrovický potok, Zelenský potok, Příchovický potok. [3]

## 2.5 Klimatické poměry

Podnebí okresu Plzeň – Jih má vnitrozemský charakter ovlivněný převládajícím západoatlantským prouděním vzduchových hmot. Z klimatického hlediska náleží město Přeštice do oblasti, kde je podnebí mírně teplé, suché až mírně vlhké. Léto je velmi teplé a velmi suché. V nejteplejším měsíci v roce (červenec) dosahuje průměrná denní teplota na Přešticku 17 – 19 °C. Větší množství srážek připadá na červenec a srpen. Počet letních dnů se pohybuje mezi 40 – 60 dny. Zima je poměrně krátká, mírně teplá a suchá. Průměrné zimní teploty klesají na úroveň – 1,5 až – 4 °C. Dnů se sněhovou pokrývkou je zhruba 50 – 70 (Rajčok 2005).

## 2.6 Vegetace

Přeštice jsou součástí Krajinného celku JZ Plzeňská pahorkatina – Dolní a střední Pouhloví a botanicky náleží do oblasti se střeoevropskou lesní květenou. Na většině území města se rozprostírají zemědělsky obdělávané plochy. Zemědělská plocha zaujímá podstatnou rozlohu území.

Lesy pokrývají zhruba třetinu území. Převládají zde jehličnany, zejména smrk ztepilý (*Picea abies*), který zde byl vysazován jako monokultura od 19. Století. Na lehčích půdách se místy vyskytuje borovice lesní (*Pinus sylvestris*) a jedle bělokorá (*Abies alba*). V černýšových dubohabřinách (*Melampyro nemorosi-Carpinetum*), rozkládajících se zhruba 5 km od Přeštic na všechny strany, dominuje dub zimní (*Quercus petraea*) a habr obecný (*Carpinus betulus*) s příměsí lípy srdčité (*Tilia cordata*), lípy velkolisté (*Tilia platyphyllos*) a dále se vyskytuje jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), javor klen (*Acer pseudoplatanus*), javor mléč (*Acer platanoides*) a třešeň (*Cerasus avium*) (Rajčok 2005).

V bylinném patře se vyskytuje pryskyřník plazivý (*Ranunculus repens*), lipnice luční (*Poa pratensis*), psárka luční (*Alopecurus pratensis*), kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*), kostřava luční (*Festuca pratensis*).

V keřovém patře se vyskytuje běžný bez černý (*Sambucus nigra*), bez hroznatý (*Sambucus racemosa*), zimolez obecný (*Lonicera xylosteum*), brslen evropský (*Euonymus europaeus*), pámelník bílý (*Symphoricarpos albus*) (Rajčok 2005).

V okolí Přešticka se vyskytují vzácné rostliny. Nalezištěm takové květeny je návrší Zlín v blízkosti obce Dolní Lukavice. Přírodní rezervaci Zlín představuje teplomilný smíšený les, který obsahuje mimořádně bohatá společenstva hájové vegetace. Objevuje se zde lněnka zobanitá (*Thesium rostratum*), plicník úzkolistý (*Pilmonaria angustifolia*), medovník meduňkolistý (*Melittis melissophyllum*), hvozdík pyšný (*Dianthus superbus*), lilie zlatohlavá (*Lilium martagon*), bělozářka liliovitá (*Anthericum liliago*), konvalinka vonná (*Convallaria majalis*), kokořík mnohokvětý (*Polygonatum multiflorum*), kokořík vonný (*Polygonatum odoratum*), černohlávek velkokvětý (*Prunella grandiflora*), bojínek tuhý (*Phleum phleoides*), řimbaba chocholičnatá (*Pyrethrum corymbosum*). Z dřevin tvoří největší podíl duby (*Quercus*) s příměsí habru (*Carpinus*). Rozroušeně se vyskytují nepůvodní druhy jako modřín opadavý (*Larix decidua*), borovice lesní (*Pinus sylvestris*) a trnovník akát (*Robinia pseudoacacia*). Při severním okraji byly v minulosti vysázeny smrkové monokultury. Dalším takovým

nalezištěm je přírodní památka Loupensko a lužní les při Úhlavě spojený se zámeckým parkem u obce Lužany. V podrostu lze najít druhy jako křivatec žlutý (*Gagea lutea*), sasanka hajní (*Anemone nemorosa*), sasanka pryskyřníkovitá (*Anemone ranunculoides*) (Rajčok 2005).

Celkově květena Přeštica není příliš bohatá, teplomilných druhů je poměrně málo, protože půda je chudá na vápenité látky.

## 2.7 Fauna

V blízkosti sledovaného území se vyskytují běžné lesní druhy jako srnec obecný (*Capreolus capreolus*), liška obecná plavá (*Vulpes vulpes fulva*), kuna lesní (*Martes martes*), myš lesní (*Mus sylvaticus*), prase divoké (*Sus scrofa*), zajíc polní (*Lepus europeus*).

Lesy a zahrady ožívají pěvci, z nichž vzácnější jsou skřivan lesní (*Lullula arborea*), mandelík hajní (*Coracias garrulus*), slavík obecný (*Luscinia megarhynchos*). Na vodách žije potáplice malá (*Gavia steholata*), kachna divoká (*Anas platyrhynchos*), lžičák pestrý (*Anas clypeata*), labuť velká (*Cygnus olor*) (Brašna 1976).

Z bezobratlých se objevují druhy jako svižník polní (*Cicindela campestris*), mandelinka bramborová (*Leptinotarsa decemlineata*), kněžice pásovaná (*Graphosoma lineatum*), kněžice trávov zelená (*Palomena prasina*), štíhlenka velká (*Neides tipularius*), vodoměrka štíhlá (*Hydrometra stagnorum*), chrobák velký (*Geotrupes stercorarius*), střechatka obecná (*Sialis lutaria*), okáč luční (*Maniola jurtina*), babočka kopřivová (*Papilio urticae*), z pavoukovitých křižák obecný (*Araneus diadematus*), běžník květomilný (*Thomisus onustus*) (Brašna 1976).

V řece Úhlavě, ve Zlatém potoce a Divokém potoce žije rozmanitá vodní fauna. Úhlava je bohatá na ryby jako je kapr obecný (*Cyprinus carpio*), cejn velký (*Abramis brama*), okoun říční (*Perca fluviatilis*), štika obecná (*Esox lucius*) (Brašna 1976).

### 3 Metodika

Výzkum byl prováděn na lokalitě v blízkosti obcí Přeštice, Zastávka a Dolní Lukavice od začátku června do konce září 2011 a od dubna do června 2012. Zjišťovalo se druhové zastoupení a ekologická preference čeledi Silphidae.

Odchyt byl prováděn metodou zemních pastí do dvou typů sklenic o průměru 65 mm a výšce 115 mm a o průměru 80 mm a výšce 140 mm, jejichž hrdlo bylo zakopáno do úrovně terénu. Z jedné třetiny byla sklenice naplněna zeminou a byla do ní umístěna návnada, kterou představovalo hovězí nebo vepřové maso. Před samotným použitím bylo maso ponecháno v teple v igelitovém sáčku, aby bylo dostatečně zapáchající a přilákalo tak co nejvíce brouků z čeledi Silphidae. Sběr odchycených jedinců a odklizení pastí proběhlo následující den po založení. Pasti byly exponovány po dobu 24 hodin a byly rozmisťovány v lesních biotopech.

Pro odchyt nekrobiontních druhů bývají zpravidla používány pasti s návnadou nahnilého masa nebo jinak zapáchajících látek. Do zemních pastí bez návnady padají brouci čeledi Silphidae jen náhodně. Dále mohou být používány pasti s nízkou koncentrací fixační tekutiny, kde ulovení drobní obratlovci podléhají částečnému rozkladu a lákají tak brouky z čeledi Silphidae. Při nepřízní počasí mohou být pasti kryty střížkou z kovu nebo plastu. Slouží jako ochrana před deštěm a brání utopení brouků nebo před silným sluncem a návnady nahnilého masa nebo drobného obratlovce (Kočárek & Roháčová, 2001).

Ke svému výzkumu jsem dále potřebovala rýč, digitální fotoaparáty Minolta Dimage X20 a Olympus FE-140/X-725, pinzetu, zápisník.

Determinace nalezených druhů byla prováděna na katedře biologie v laboratoři podle Šustka (1981) a Růžičky (2005). Byla pořízena fotografická dokumentace.



**Obr. 5. Zemní past s návnadou položená do úrovně terénu**

## 4 Charakteristika čeledi Silphidae

### 4.1 Taxonomické členění

řád Coleoptera

nadčeleď Staphylinoidea

čeleď Silphidae Latreille, 1806

podčeleď Nicrophorinae Kirby, 1837

rod *Eonecrophorus* Kurosawa, 1985

rod *Nicrophorus* Fabricius, 1775

rod *Palaeosilpha* Flach, 1890

rod *Ptomascopus* Kraatz, 1877

podčeleď Silphinae Latreille, 1806

rod *Diamesus* Hope, 1840

rod *Nicrodes* Leach, 1815

rod *Ablattaria* Reitter, 1885

rod *Aclypea* Reitter, 1885

rod *Dendroxena* Motschulsky, 1858

rod *Heterosilpha* Portevin, 1926

rod *Heterotemna* Wollaston, 1864

rod *Necrophila* Kirby & Spence, 1828

rod *Oiceoptoma* Leach, 1815

rod *Oxelytrum* Gistel, 1848

rod *Phosphuga* Leach, 1817

rod *Ptomaphila* Kirby & Spence, 1828

rod *Silpha* Linnaeus, 1758

rod *Thanatophilus* Leach, 1815 [4]

## 4.2 Morfologická charakteristika čeledi

Většina druhů má tělo ploché, oválné nebo mírně klenuté. Jejich zbarvení je většinou tmavé. Na spodní straně těla bývá často dlouhé a husté ochlupení, horní strana těla je většinou holá.

Hlava je mírně protáhlá a se silnými zahnutými kusadly, která jsou někdy zakončená dvěma zuby. Přední okraj horního pysku je často prorostlý hustou řadou dlouhých a tuhých brv. Tykadla jsou jedenáctičlenná a jsou směrem ke konci kyjovitě rozšířená nebo zakončená oboustrannou kulatou paličkou a jsou vkloubena nad bází kusadel. Oči silně vystupují do stran a jsou poměrně velké (Šustek 1981). Délka těla kolísá od 7 do 45 mm (Ratcliffe 1996).

Štít je na povrchu většinou holý. Tvarem je příčně oválný, polokruhovitý nebo čtvercovitý (Šustek 1981).

Štítek je trojúhelný nebo pětiúhelný, na špici bývá zaoblený. Shora je štítek vždy viditelný (Šustek 1981).

Krovky pokrývají celý zadeček nebo můžou být vzadu uťaté. U některých druhů vystupuje v zadní třetině krovek výrazná boule (Šustek 1981).

Předohruď a středohruď jsou nepatrně delší než kyčle. Zadohruď je dlouhá. Vždy jsou vyvinuta blanitá křídla (Šustek 1981).

Kyčle jsou zpravidla kuželovité. Zadní stehna bývají u samců někdy zesílená. Některé druhy mají holeně přizpůsobeny k hrabání. Chodidla jsou pětičlenná a jejich spodní strana je často hustě žlutě ochlupená (Šustek 1981).

Zadeček je složen ze šesti pohyblivých článků, jejichž zadní okraje jsou opatřeny krátkými štětinkami (Šustek 1981).

Larvy jsou buď karpodeové u většiny zástupců podčeledi Silphinae nebo eruciformní u zástupců podčeledi Nicrophorinae a jejich délka kolísá mezi 12 až 40 mm (Sikes 2005). Tvarově se larvy čeledi Silphidae dělí na dvě skupiny, které odpovídají vnitřnímu členění čeledi. Můžou být silně pigmentované a sklerotizované (Silphinae) nebo lehce pigmentované a lehce sklerotizované a nemají hrudní a zedečkové články překryty hřbetními sklerity (Nicrophorinae) (Ratcliffe 1996, Růžička 1992). Hlava je malá a po jejích stranách je šest omatidií. Ústní ústrojí směřují dopředu nebo dospodu. Čelistní makadla jsou tříčlenná a pysková makadla jsou dvoučlenná. Kusadla jsou bez molární plošky. Tykadla mají tři články. První dva páry nohou jsou kratší než poslední



pár. Zadeček kampodeových larev má deset zadečkových článků, na posledním jsou vyvinuty dvoučlenné urogomfy (Šustek 1981).

### 4.3 Potravní vztahy a ekologie mrchožroutovitých

Na území České republiky je zjištěno 23 druhů mrchožroutovitých brouků z čeledi Silphidae, celkově je z této čeledi známo 183 druhů (Šípková & Růžička 2009; Růžička 2005). Jsou důležitou složkou lesních ekosystémů i otevřené krajiny (Kočárek & Roháčová 2001).

Podle vztahu k potravě lze čeleď Silphidae rozdělit na několik trofických skupin. Vyskytují se druhy, u nichž se zachovala původní masožravost a žijí výhradně jako predátoři. Další skupinu tvoří druhy pantofágní živící se jednak lovem drobných členovců, jednak mrtvými těly různých drobných živočichů. Tyto druhy se na mršinách téměř nevyskytují, ale najdeme je spíše pod kameny a v hrabance. Třetí skupinu tvoří druhy výhradně fytofágní (Šustek 1981). Většina mrchožroutů (Silphinae) je však nekrofágních, potravně vázaných na rozkládající se těla uhynulých živočichů (Kočárek & Roháčová 2001). Spolupodílí se tak na rozkládání mrtvé organické hmoty v ekosystému. Díky urychlení rozkladu mršin a jejich odklizení z půdního povrchu snižují značnou mírou šíření choroboplodných zárodků do okolí (Šípková & Růžička 2009). Dospělci (*Imaga*) i larvy mrchožroutů (Silphinae) se především živí rozkládající se živočišnou tkání (Kočárek & Roháčová 2001). Dospělí hrobařiči (Nicrophorinae) se živí dravě, zejména mouchami, jejich potomstvu slouží jako zdroj potravy nalezená mršina pohřbená do země a zformovaná do tzv. potravní koule (Kočárek & Roháčová 2001).

Brouci objeví mrtvolu díky svým citlivým chemoreceptorům (Scott 1998). Ty jsou citlivé na sirovodík a některé cyklické sloučeniny uhlíku, které se uvolňují z rozkládajících se těl (Ratcliffe 1996). Tyto smyslové brvy jsou na posledních třech tykadlových člancích. Vzdálenost, z níž jsou mrchožroutoví lákáni nepřesahuje u některých druhů 500 m, u jiných se může za příznivých podmínek pohybovat kolem 4 až 5 km (Šustek 1981).

Hrobařiči stridulují pomocí dvou podélných pásů jemných rýžek na hřbetní straně pátého zadečkového článku. Přes tyto pásy třou zvláštní lištou na spodním okraji

krovek, které se říká plektrum. U hrobaříků stridulují obě pohlaví. Samečkové tím dávají najevo samičce, že našli vhodnou mrtvolku, na které by se dala založit nová generace. Samičky pomocí stridulace svolávají svoje larvy ke krmení (Ratcliffe 1996).

Potravní preference různě starých mršin mrchožroutů (Silphinae) a hrobaříků (Nicrophorinae) se odlišuje. Nálet hrobaříků na uhynulého živočicha je nejintenzivnější na začátku rozkladu a přetrvává až do pokročilých stádií rozkladu. Ostatní brouci z čeledi mrchožroutovitých jsou na rozdíl od hrobaříků přitahováni podstatně staršími mršinami (Šípková & Růžička 2009). Nalétávají výhradně na těla, která podléhají alespoň částečně bakteriálnímu rozkladu. Výjimečně nalétávají na mrtvoly, které podléhají zmýdelnění nebo mumifikaci (Šustek 1981).

#### 4.4 Vývin nekrofágních mrchožroutovitých

U některých zástupců podčeledi Nicrophorinae je samec, který nalétne na uhynulého živočicha, schopen v případě nepřítomnosti samice vylučovat feromon k jejímu přivábení. Někdy samci vylučují feromony i bez přítomnosti mrtvého těla a přitahují tak samice s nimiž se snaží spářit. Samice jsou schopny uchovat sperma pro pozdější použití. Jsou schopny oplodnit vajíčko pomocí spermií z předchozího páření (Sikes 2008).

Podle Šustka (1981) zástupci rodu *Thanatophilus*, *Oiceoptoma* a *Necrodes* kladou po kopulaci vajíčka pod mrtvolu a vylíhlé larvy i dospělí brouci zůstávají na půdním povrchu. Po přilétnutí začínají zástupci rodu *Nicrophorus* mrtvé tělo podhrabávat. Když není půda pod mrtvolou dostatečně měkká, tak se jí snaží přesunout na jiné místo. Zahrabávání probíhá neorganizovaně. Nalétlí jedinci nevykazují žádné známky sociálního instinktu, naopak mezi nimi dochází k neustálým střetům a vzájemnému napadání. Menší druhy a slabší jedinci mrtvolu postupně opouštějí a na zahrabaném těle zůstane jediný, nejsilnější pár. Ten postupně zbaví tělo chlupů nebo peří a snaží se ho celé zformovat do tvaru koule. Současně kolem těla buduje tento pár mateřskou komůrku s boční chodbičkou. Samec komůrku opouští po skončení úprav mrtvoly a po dobudování mateřské komůrky. Zůstává pouze samice, která začíná klást vajíčka do boční chodbičky. Poté je kontroluje a čistí kuželovitým otvorem vyhlodaným v potravní kouli. Podle Šustka (1981) zárodečný vývoj trvá asi 5 dní. Vylíhlé larvy krmí samice sedící na okraji kuželovitého otvoru v potravní kouli a bubnuje tykadly a nohama o

povrch koule, čímž k sobě larvy láká. Larvy se soustřeďují kolem ústního otvoru samice, kde sají ve formě malých kapének natrávené hnijící maso. Jedno krmení trvá zhruba 2 až 4 sekundy a opakuje v 10-ti až 30-ti minutových intervalech. Už po 7 hodinách od vylíhnutí zdvojnásobují larvy svoji hmotnost. Šustek (1981) uvádí, že larvální vývoj trvá přibližně týden (pro *Nicrophorus vespillo*), stádium kukly asi dva týdny. Již po vylíhnutí jsou larvy schopny žít se samostatně, ale ty larvy, které nebyly samicí krmeny zpravidla svůj vývin nedokončují.

Nekrofágní mrchožroutovití mají během roku jednu až tři generace. Menší druhy se oproti větším druhům vyvíjí rychleji a mají vyšší počet generací v roce. Jedinci z dceřinné generace mají zpravidla omezenou plodnost oproti generaci rodičovské (Šustek 1981).

## 5 Praktická část

### 5.1 Lokalita č. 1

Zastávecký smíšený les se nachází zhruba 3 km od lokality č. 2. V okolí lesa jsou slunečnicová a řepková pole.

Z dřevin je hojně zastoupen smrk ztepilý (*Picea abies*), borovice lesní (*Pinus sylvestris*), bříza bělokorá (*Betula pendula*) a javor klen (*Acer pseudoplatanus*). Z keřů převažuje brusnice borůvka (*Vaccinium myrtillus*).

Les je v soukromém vlastnictví a slouží k hospodářským účelům.



**Obr. 6. Odchytné místo – lokalita 1**

## 5.2 Lokalita č. 2

Na území LHC jsou zastoupeny dva lesní vegetační stupně – bukodubový a dubobukový. V LHC převažují chudší půdy kyselé stanovištní řady (kambizem), je významně zastoupena i živná stanovištní řada na sprašových hlínách (luvizem) (Brašna 1976).

Na území lesního hospodářského celku Velkostatek Dolní Lukavice je z dřevin zastoupen smrk ztepilý (*Picea abies*), jedle bělokorá (*Abies alba*), douglaska tisolistá (*Pseudotsuga menziesii*), borovice lesní (*Pinus sylvestris*), modřín opadavý (*Larix decidua*), dub letní (*Quercus robur*), buk lesní (*Fagus sylvatica*), javor klen (*Acer pseudoplatanus*), bříza bělokorá (*Betula pendula*), olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), lípa srdčitá (*Tilia cordata*).



**Obr. 7. Celkový pohled na LHC Dolní Lukavice**

### 5.3 Výsledky a seznam druhů

Odchyty byly prováděny ve vegetačním období roku 2011 od června do září a ve vegetačním období roku 2012 od dubna do června.

Seznam odchycených jedinců a jejich procentuální zastoupení uvedeno v tabulkách 1 – 4 . Procentuální zastoupení je dále graficky znázorněno.

Klasifikace dominance:

Eudominantní druh – více než 10 %

Dominantní druh – 5-10 %

Subdominantní druh – 2-5 %

Recedentní druh – 1-2 %

Subrecedentní druh – méně než 1 %

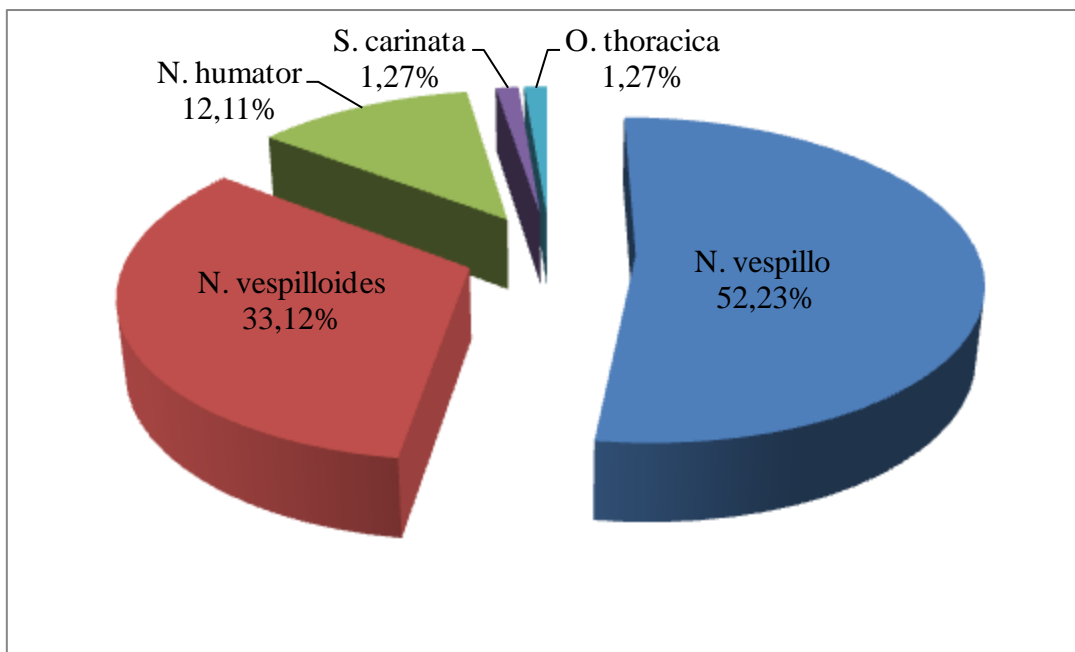
**Tab. 1. Druhová spektra (vegetační období 2011 – lokalita 1)**

Založení pasti – výběr (průběh 24 hodin)	Druh	Počet	Stanoviště	Pohlaví
<b>Červen 2011</b>				
12.VI.-13.VI.	<i>N. vespillo</i> <i>N. vespilloides</i>	4 3	smíšený les	♂♀
13.VI.-14.VI.	<i>N. vespillo</i>	3	smíšený les	♂♀
14.VI.-15.VI.	<i>N. vespillo</i> <i>N. vespilloides</i>	6 5	smíšený les	♂♀
15.VI.-16.VI.	<i>N. vespillo</i> <i>N. vespilloides</i>	7 10	smíšený les	♂♀
21.VI.-22.VI.	<i>N. vespilloides</i>	7	smíšený les	♂♀
<b>Červenec 2011</b>				
3.VII.-4.VII.	<i>N. vespillo</i> <i>N. vespilloides</i>	3 2	smíšený les	♂♀
7.VII.-8.VII.	<i>N. vespillo</i> <i>N. vespilloides</i> <i>O. thoracica</i>	2 3 2 jedinci	smíšený les	♂♀
16.VII.-17.VII.	<i>N. vespillo</i> <i>N. humator</i>	3 6	smíšený les	♂♀

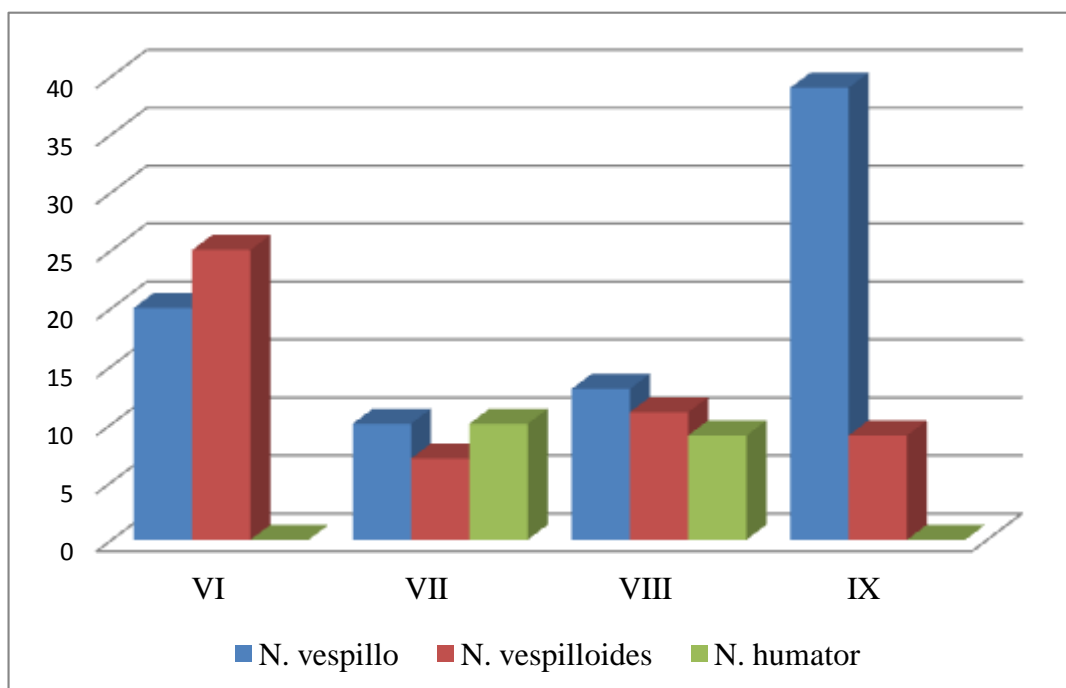
24.VII.-25.VII.	<i>N. vespilloides</i>	2	smíšený les	♂♀
25.VII.-26.VII.	<i>N. vespillo</i> <i>N. humator</i>	2 4	smíšený les	♂♀
<b>Srpen 2011</b>				
4.VIII.-5.VIII.	<i>S. carinata</i>	2 jedinci	smíšený les	♂♀
5.VIII.-6.VIII.	<i>N. vespilloides</i>	4	smíšený les	♂♀
10.VIII.-11.VIII.	<i>N. vespillo</i> <i>N. humator</i>	8 6	smíšený les	♂♀
25.VIII.-27.VIII.	<i>N. vespillo</i> <i>N. humator</i> <i>N. vespilloides</i>	5 3 4	smíšený les	♂♀
29.VIII.-31.VIII.	<i>N. vespilloides</i>	3	smíšený les	♂♀
<b>Září 2011</b>				
1.IX.-2.IX.	<i>N. vespillo</i> <i>N. vespilloides</i>	7 2	smíšený les	♂♀
5.IX.-6.IX.	<i>N. vespilloides</i>	3	smíšený les	♂♀
9.IX.-10.IX.	<i>N. vespillo</i> <i>N. vespilloides</i>	10 2	smíšený les	♂♀
13.IX.-14.IX.	<i>N. vespillo</i> <i>N. vespilloides</i>	13 2	smíšený les	♂♀
16.IX.-17.IX.	<i>N. vespillo</i>	9	smíšený les	♂♀

**Tab.2. Druhová spektra – celkový počet (rok 2011)**

Druh	Počet	%
<i>N. vespillo</i>	82	52,23
<i>N. vespilloides</i>	52	33,12
<i>N. humator</i>	19	12,11
<i>S. carinata</i>	2	1,27
<i>O. thoracica</i>	2	1,27
<b>celkem</b>	157	100,00



**Obr. 8. Graficky znázorněné procentuální zastoupení jednotlivých druhů**



**Obr.9. Graficky znázorněná sezónní pohybová aktivita rodu *Nicrophorus***

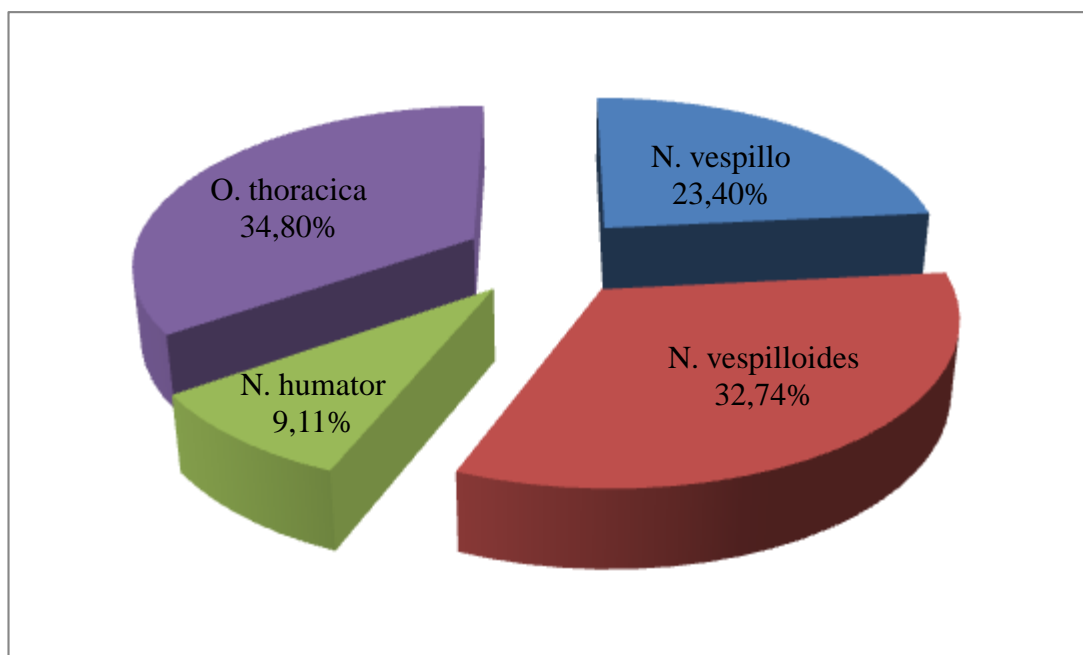


**Tab. 3. Druhová spektra (vegetační období 2012 – lokalita 2)**

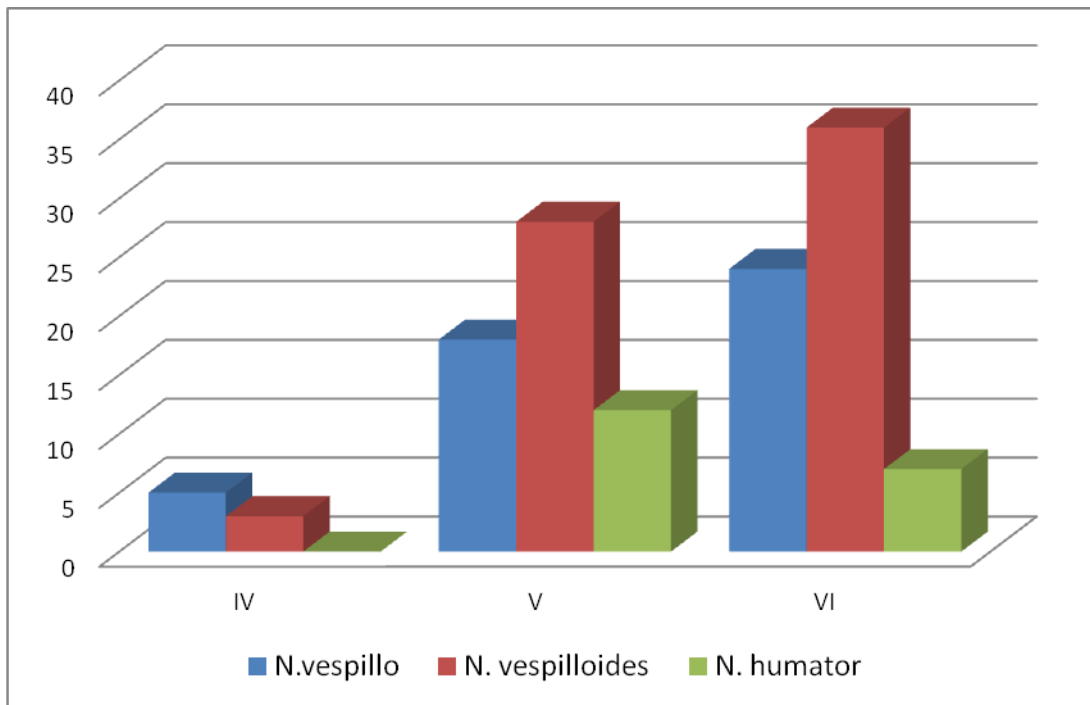
Založení pasti – výběr (průběh 24 hodin)	Druh	Počet	Stanoviště	Pohlaví
<b>Duben 2012</b>				
1.IV.-2.IV.	<i>N. vespillo</i> <i>N. vespilloides</i>	2 1	smíšený les	♂♀
7.IV.-8.IV.	<i>N. vespillo</i> <i>N. vespilloides</i> <i>O. thoracica</i>	2 2 8	smíšený les	♂♀
13.IV.-14.IV.	<i>N. vespillo</i>	1	smíšený les	♂♀
21.IV.-22.IV.	<i>O. thoracica</i>	9	smíšený les	♂♀
27.IV.-28.IV.	<i>O. thoracica</i>	5	smíšený les	♂♀
<b>Květen 2012</b>				
.4.V.-5.V.	<i>N. vespillo</i> <i>N. vespilloides</i> <i>N. humator</i>	5 6 6	smíšený les	♂♀
10.V.-11.V.	<i>N. vespillo</i> <i>N. vespilloides</i> <i>O. thoracica</i>	6 8 10	smíšený les	♂♀
19.V.-20.V.	<i>N. vespillo</i> <i>N. vespilloides</i> <i>O. thoracica</i>	4 6 14	smíšený les	♂♀
26.V.-27.V.	<i>N. vespillo</i> <i>N. vespilloides</i> <i>O. thoracica</i>	3 4 11	smíšený les	♂♀
30.V.-31.V.	<i>N. vespilloides</i> <i>N. humator</i>	4 6	smíšený les	♂♀
<b>Červen 2012</b>				
1.VI.-2.VI.	<i>N. vespillo</i> <i>N. vespilloides</i> <i>O. thoracica</i>	8 6 4	smíšený les	♂♀
3.VI.-4.VI.	<i>N. vespillo</i> <i>N. vespilloides</i> <i>O. thoracica</i>	6 9 4	smíšený les	♂♀
7.VI.-8.VI.	<i>N. vespilloides</i> <i>N. humator</i>	12 3	smíšený les	♂♀
11.VI.-12.VI.	<i>N. vespillo</i> <i>O. thoracica</i>	10 6	smíšený les	♂♀
16.VI.-17.VI.	<i>N. vespilloides</i> <i>N. humator</i>	9 4	smíšený les	♂♀

**Tab.4. Druhová spektra – celkový počet (rok 2012)**

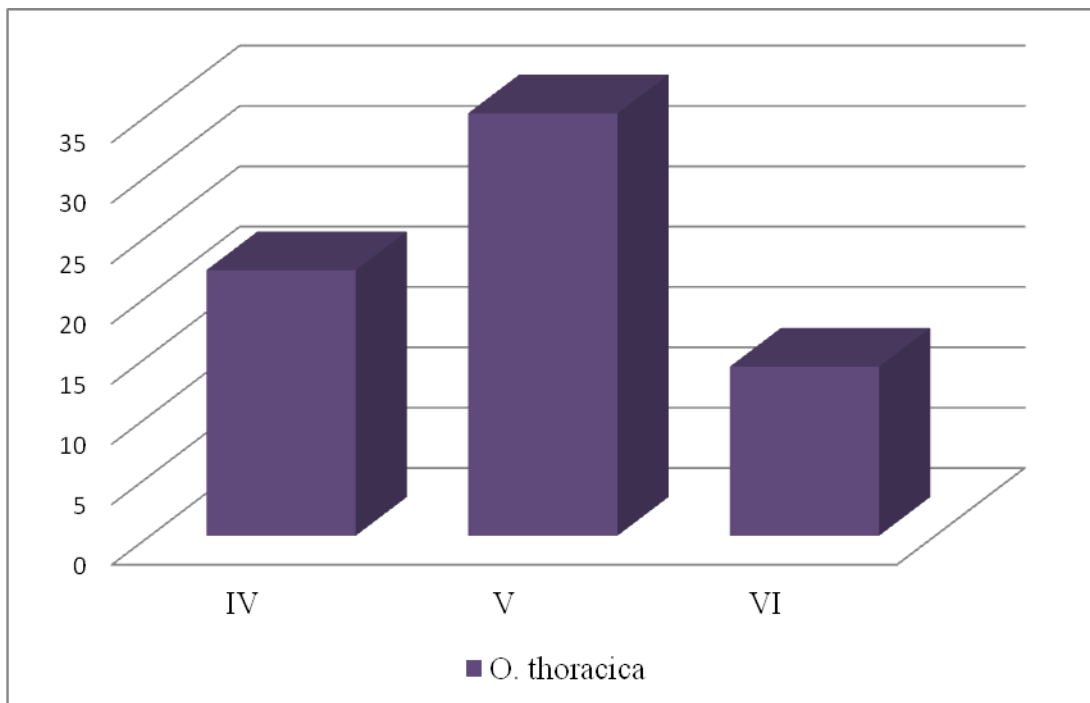
Druh	Počet	%
<i>N. vespillo</i>	47	23,40
<i>N. vespilloides</i>	67	32,74
<i>N. humator</i>	19	9,11
<i>O. thoracica</i>	71	34,80
celkem	204	100,00



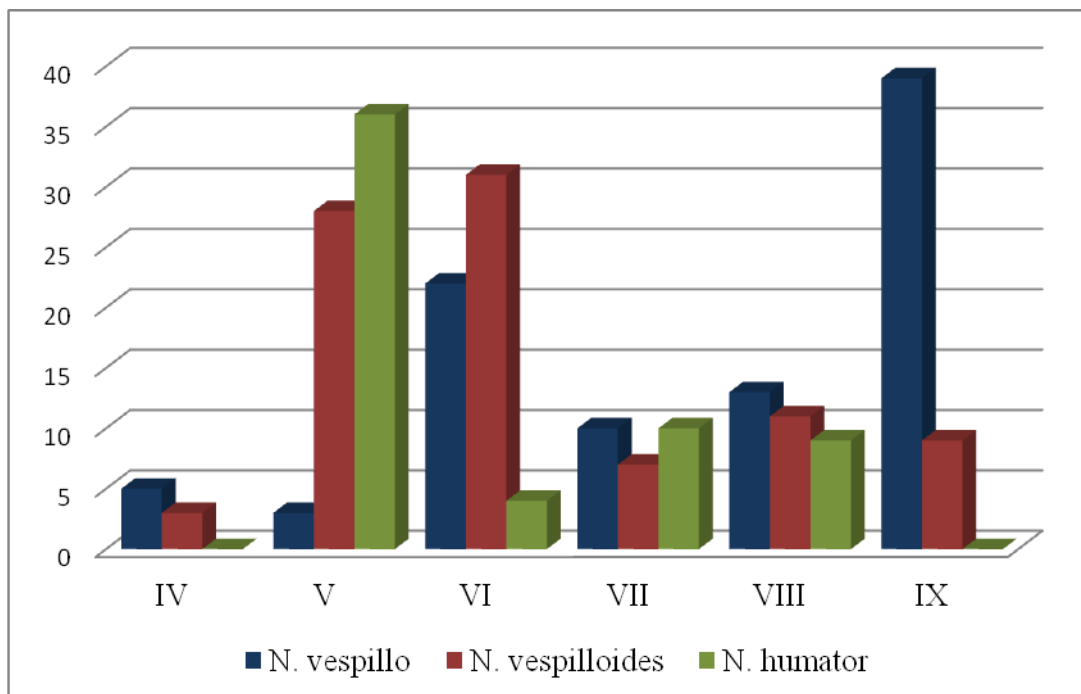
**Obr. 10. Graficky znázorněné procentuální zastoupení jednotlivých druhů**



**Obr.11. Graficky znázorněná sezónní pohybová aktivita rodu *Nicrophorus***



**Obr.12. Graficky znázorněná sezónní pohybová aktivita rodu *Oiceoptoma***



**Obr.13. Graficky znázorněná sezónní pohybová aktivita rodu *Nicrophorus* (data z let 2011 - 2012)**

#### 5.4 Morfologická charakteristika a systém nalezených druhů

##### Čeleď: Silphidae

Podčeleď: Silphinae Latreille, 1806

Poznámka: Mají okrouhlý nebo polokruhovitý štít, který může být obdélníkový nebo lichoběžníkový. Šířka štítu, který je veliký, dosahuje do čtvrtiny až třetiny šířky krovek. Krovky mají často 3 podélná žebra bez pravidelných řádek (Šustek 1981).

Rod: *Oiceoptoma* Leach, 1815

Zástupci rodu *Oiceoptoma* mají hlavu za očima zaškrčenou, tykadla jsou se čtyřčlennou paličkou. Štít mají nepravidelně zprohýbaný a hustě ochlupený (Heymons & Lengerken 1930).

*Oiceoptoma thoracica* (Linnaeus, 1758)

Poznámka: Hlava je černá s hustým tečkováním a zlatožlutým ochlupením, štít matně červený. Krovky mají šedomodrý nádech s hedvábným leskem a jsou tenké a ostře žebrované a jejich postranní okraj je zdvižený (Šustek 1981).

## **Čeled': Silphidae**

Podčeleď: Silphinae Latreille, 1806

Rod: *Silpha* Linnaeus, 1758

Zástupci rodu *Silpha* mají tělo oválné a vždy holé. Jejich hlava je za očima zaškrčená a tykadla mají nezřetelnou paličku. Štít má obloukovitě vykrojený přední okraj. Štítek je trojúhelný nebo pětiúhelný.

*Silpha carinata* Herbst, 1783

Poznámka: Tělo je oválně tmavě hnědé. Štít je vykrojený a po stranách je tečkovaný hustěji než ve středu (Šustek 1981).

## **Čeled': Silphidae**

Podčeleď: Nicrophorinae Kirby, 1837

Poznámka: Mají tmavé zbarvení a na krovkách výrazné červenooranžové pásy nebo skvrny (Ratcliffe 1996). Hlavu mají poměrně mohutnou a oči vystupují do stran. Tykadlová palička je tvořena posledními čtyřmi tykadlovými články. Štít je rýhovaný a řídce tečkovaný. Články zadečku, které nejsou kryty vrcholem krovek jsou lesklé a často jsou ochlupeny.

Rod: *Nicrophorus* Fabricius, 1775

Zástupci rodu *Nicrophorus* mají velkou hlavu, vzadu zaškrčenou, s jemným a řídkým tečkováním. Oči vystupují do stran. Tykadla mají čtyřčlennou paličku a zkrácený 2. článek. Přední okraj horního pysku, baze kusadel a spánky jsou dlouze ochlupené. Štít je řídce tečkovaný. Štítek má zaoblenou špici a je trojúhelný. Krovky mají zkrácené a vzadu rovně seříznuté, často s nápadnou oranžovou kresbou. Jejich povrch je lesklý s jemným tečkováním, žebra jsou jen lehce naznačena.

Poslední 4 tergity jsou volné a lesklé, často s ochlupením. U samců bývají přední a zadní holeně zahnuté. Přední tarzální články jsou u samců rozšířené a vespod dlouze žlutě ochlupené.

*Nicrophorus vespillo* (Linnaeus, 1758)

Poznámka: Velký a černý, se žlutým ochlupením na celém těle. Štít má ochlupení jen na předním okraji. Krovky mají nápadnou oranžovou kresbu a po stranách jsou také žlutě ochlupeny. Ve středu postranních okrajů krovek je ochlupení přerušeno. Postranní okraje zadečku a zadní stehna jsou také hustě, žlutě ochlupené (Šustek 1981).

*Nicrophorus vespilloides* Herbst, 1784

Poznámka: Menší, černý. Tykadlová palička je černá. Štít je bez ochlupení. Krovky mají nápadnou oranžovou kresbu. Zadní páska krovek je redukována na dvě poloměsíčitě skvrny. Krovky jsou ochlupené jen před zadním okrajem. Zadeček je ochlupený černě a poslední zadečkový článek je ochlupen žlutě (Šustek 1981).

*Nicrophorus humator* Olivier, 1790

Poznámka: Tělo je celé černě zbarvené, vzácně může být hnědé. Krovky jsou vždy bez oranžovočerveného zbarvení. Tykadlové paličky mají poslední 3 články oranžové. Postranní okraje krovek mají spolu s okraji zadečkových článků tmavé štětinky (Šustek 1981).

## 6 Diskuse

Výzkumem druhového spektra čeledi Silphidae v ekosystému horského lesa se v minulosti zabýval Kočárek a Roháčová (2001). Z jejich výsledků vyplývá, že druh *N. vespilloides* byl zaznamenán během celého odchyťového období s vrcholem pohybové aktivity v srpnu, druh *N. investigator* byl zaznamenán pouze v červenci a srpnu. Druh *O. thoracica* byl loven od června do září a jeho pohybová aktivita byla největší v srpnu. Podle Růžičky (1994) je tento druh úzce vázán na lesní porosty. Druh *Necrodes littoralis* (Linnaeus, 1758) zaznamenali pouze v jednom exempláři a ojediněle také druh *Phosphuga atrata* (Linnaeus, 1758). Zjištěná taxocenóza brouků čeledi Silphidae horského lesa je podle nich druhově chudší oproti výsledkům získaných z nižších poloh.

Druhovými spektry v polních biotopech se zabýval Novák (1964), který na třech stanovištích získal 6 druhů rodu *Nicrophorus* a sestavil křivky sezónně proměnlivých pohybových aktivit jednotlivých druhů hrobaříků.

Ekologická preference u jednotlivých druhů může být různá. Některé druhy mohou být specificky vázány pouze na konkrétní biotop. Mohou upřednostňovat lesy listnaté, jehličnaté, vlhké porosty nebo lužní lesy. Na lesní porosty jsou vázány druhy *Nicrophorus humator*, *Nicrophorus vespilloides*, *Oiceoptoma thoracica* a *Necrodes littoralis*. Druhy jako *Nicrophorus germanicus*, *Nicrophorus antennatus*, *Nicrophorus sepultor* a zástupci rodu *Thanatophilus* se ve střední Evropě vyskytují v kulturní stepi a lesostepi. Vliv na výskyt má i druh půdy (Šustek 1981).

V této bakalářské práci bylo během vegetačních sezón roku 2011 a 2012 získáno 361 brouků náležících do čeledi Silphidae. V roce 2011 byl eudominantním druhem *N. vespillo* s vrcholem pohybové aktivity v září, *N. vespilloides* s vrcholem pohybové aktivity v červnu, *N. humator* jehož výskyt byl zaznamenán pouze v červenci a srpnu v průběhu odchyťového období a recedentními druhy *Silpha carinata* a *O. thoracica*, jejichž nález byl ojedinělý a nebylo možno sestavit pohybovou aktivitu v průběhu sezóny. V roce 2012 byly eudominantně zastoupeny odchyťené druhy *N. vespillo* s vrcholem pohybové aktivity v červnu v průběhu odchyťového období, *N. vespilloides* s vrcholem pohybové aktivity v červnu v průběhu odchyťového období, dominantně byl zastoupen *N. humator* pouze v měsíci květnu a červnu. Eudominantně byl zastoupen také druh *O. thoracica* s vrcholem pohybové aktivity v květnu. Ani v jedné vegetační sezóně nebyl zachycen celoroční průběh pohybové aktivity jednotlivých druhů, ale

pouze pohybová aktivita v daném odchytové období. V praktické části práce se nachází tabulky s přehledem získaných druhů a jejich procentuálním zastoupením. Vše je graficky vyjádřeno a podle těchto grafů byla vytvořena celková dominance zjištěných druhů. Vzhledem k jednomu druhu odchytového prostředí, kterým byl smíšený les, byly získány pouze určité druhy. Lokalita 1 byla ve srovnání s lokalitou 2 bohatší o druh *Silpha carinata.*, ale chudší na celkový počet jedinců. Důvodem nižšího počtu jedinců v roce 2011 na lokalitě 1 oproti počtu jedinců v roce 2012 na lokalitě 2 je zkrácení odchytového období, dalším faktorem může být větší nepříznivost počasí a povětrnostních podmínek, důležitých pro přenos zápachu z návnady.



## 7 Závěr

Od června do září roku 2011 a od dubna do června v roce 2012 byly v lesních biotopech pokládány zemní padací pasti, sloužící k odchytu nekrofágních mrchožroutovitých brouků (Coleoptera: Silphidae).

Celkově bylo během zkoumaného období nachytáno 361 exemplářů mrchožroutů (Coleoptera: Silphidae). Z toho bylo 286 exemplářů hrobaříků (podčeleď Nicrophorinae) ve 3 druzích a 75 exemplářů ostatních mrchožroutů (podčeleď Silphinae) reprezentovanými 2 rody, a sice rodem *Oiceoptoma* a *Silpha*.

## 8 Resumé

Bakalářská práce je zaměřena na mrchožroutovité brouky z čeledi Silphidae, vyskytující se v lesních biotopech na Přešticku. Výzkum byl prováděn v letech 2011 – 2012. Územní charakteristika je z geografického, geologického a geomorfologického hlediska popsána v první části práce.

Druhá část práce popisuje kvalitativní a kvantitativní zastoupení odchycených jedinců a srovnání s lesními i jinými typy biotopů.

The work is focused on burying beetles from a family of Silphidae, occurring in forest near Přeštice. The research was carried out between years 2011 and 2012. Geographical, geological and geomorphological characteristics of the territory are described in the first part of the work.

The second part is describing quality and quantity characteristics of captured individuals and comparison of forest and another type of biotops.

## 9 Literatura a zdroje

- Brašna, V. 1976: Přeštice – *Stráž*, 9-119, Plzeň
- Heymons, R., v. Lengrken, H. 1930: Studien über die Lebenercheinungen der Silphini (Coleopt.) **7**: 691-704.
- Kočárek, P., Roháčová, M. 2001: Mrchožroutovití brouci (Coleoptera: Silphidae) v ekosystému horského lesa – *Práce a Stud. Muz. Beskyd* **11**: 67-74, 2001
- Novák, B. 1964: Faunisticko – ekologická studie o hrobařících z polních biotopů Hané (Col. Silphidae) – *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis* **19**: 121-151.
- Rajčok, J. 2005: Floristické poměry Přešticka – *MS, Diplomová práce, Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem*, 22-78, Plzeň.
- Ratcliffe, B.C. 1996 : The carrion beetles (Coleoptera: Silphidae) of Nebraska. – *Bulletin of the University of Nebraska State Museum* **13**: 1-100.
- Růžička, J. 1992: The immature stages of central European species of Nicrophorus (Coleoptera, Silphidae). – *Acta Entomologica Bohemoslovaca* **89**: 113-135.
- Růžička, J. 1994: Seasonal activity and habitat associations of Silphidae and Leiodidae: Cholevinae (Coleoptera) in central Bohemia. – *Acta Societatis Zoologicae Bohemicae* **58**: 67-78.
- Růžička, J. 2005 : Icones Insectorum Europae Centralis. Coleoptera : Agyrtidae, Silphidae. – *Folia Heyrovskyana Serie B*, **3**: 1-9.
- Šípková, H. & Růžička, J. 2009: Preference různě staré mršiny u nekrofágních mrchožroutovitých brouků (Coleoptera: Silphidae) ve střední Evropě. – *Klapalekiana* **45**: 213-219.
- Scott, M.P. 1998: The ecology and behavior of burying beetles. – *Annual Review of Entomology* **43**: 595-618.
- Sikes, D.S. 2005: Silphidae. In Beutel R. G & Leschen R. A. B. (eds). Handbook of Zoology, Volume IV: Arthropoda: Insecta, Part 38: Coleoptera, Beetles. Volume 1: Morphology and Systematics (Archostemata, Adephaga, Myxophaga, Polyphaga partim). – *De Gruyter*, 288-296. Berlin.
- Šustek, Z. 1981 : Mrchožroutovití Československa (Coleoptera, Silphidae). – *Zprávy Československé Společnosti Entomologické při ČSAV Klíče k určování hmyzu* **2**: 1-48.

### **Internetové zdroje**

Charakteristika okresu Plzeň-jih [online]

[1] <<http://www.czso.cz/>>

Geologické mapy [online]

[2] <<http://www.geologicke-mapy.cz/>>

Úhlava - obecně prospěšná společnost [online]

[3] <<http://www.uhlava.cz/>>

Biological library [online]

[4] <<http://www.biolib.cz/>>

Geomorfologické členění Plzeňského kraje

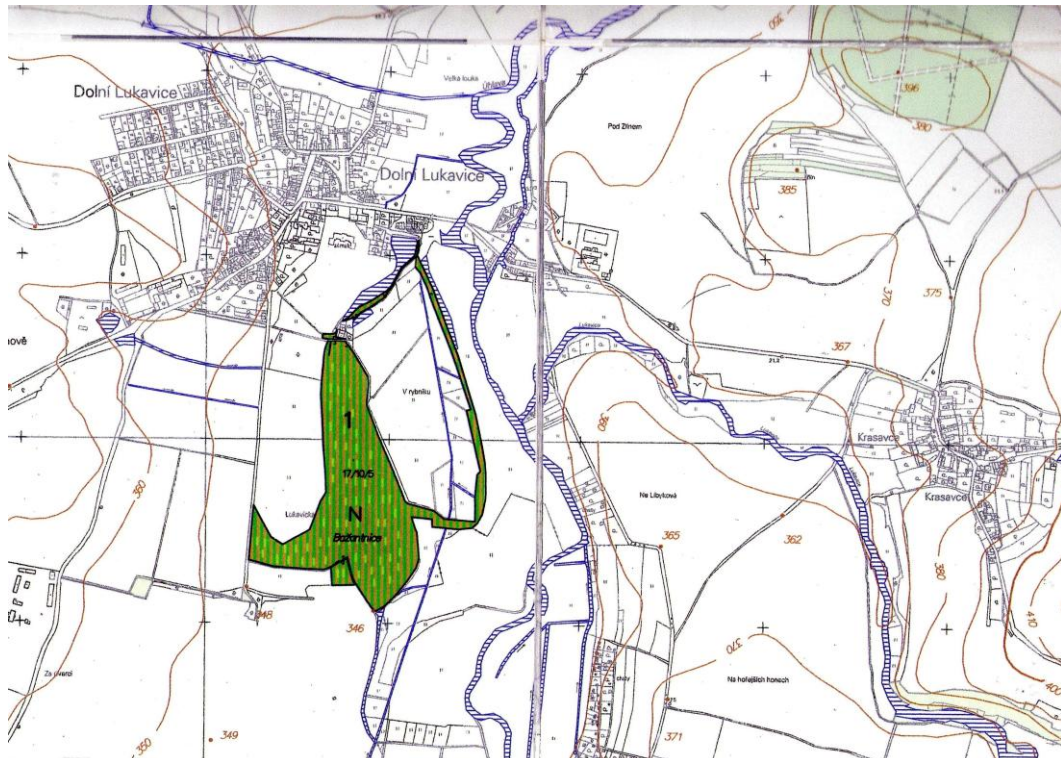
[5] <<http://www.extranet.kr-vysocina.cz/>>

## **10 Seznam příloh**

**Příloha 1:** Mapka a fotografie lokality 2

**Příloha 2:** Fotografie vybraných mrchožroutů, kteří byli nalezeni na sledovaném území,  
vajíčko a larva v laboratorních podmínkách

## Příloha 1: Mapka a fotografie lokality 2



Obr. 14. Mapa znázorňující LHC Velkostatek Dolní Lukavice

## Příloha 2: Fotografie odchycených mrchožroutů



Obr.15. Fotografie druhu *Nicrophorus vespilloides*



Obr.16. Fotografie druhu *Silpha carinata*



Obr.17. Fotografie druhu *Nicrophorus vespillo*



**Obr.18.** Fotografie druhu *Oiceoptoma thoracica*



**Obr.19.** Vajíčko v laboratorních podmínkách





**Obr.20. Larva v 1. instaru v laboratorních podmínkách**