

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA PEDAGOGICKÁ

KATEDRA BIOLOGIE

**SEZÓNÍ DYNAMIKA VYBRANÝCH DRUHŮ  
STŘEVLÍKOVITÝCH BROUKŮ (COLEOPTERA;  
CARABIDAE) PŘÍRODNÍ REZERVACE PETROVKA**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

**Bc. Martina Mrázková**

*Učitelství pro 2. stupeň ZŠ, obor Vy-Bi*

Vedoucí práce: Mgr. Ivana Hradská

**Plzeň, 2013**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a zdrojů informací.

Plzeň, 25. června 2013

.....  
vlastnoruční podpis

## **PODĚKOVÁNÍ**

Na tomto místě bych ráda poděkovala Mgr. Ivaně Hradské za vedení diplomové práce. Panu Ivovi Těťálovi za pomoc při determinaci některých druhů, za poskytnutí materiálů a užitečných rad při psaní této práce. Dále Mgr. Michaele Říšové za pořízení fotografií střevlíků.

V neposledních řadě bych ráda poděkovala celé své rodině a přátelům, za vytvoření báječných podmínek po celou dobu studia. Bez jejich podpory a trpělivosti by tato práce nevznikla.



## **OBSAH**

1	ÚVOD .....	8
2	CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ .....	9
2.1	OBECNÁ CHARAKTERISTIKA.....	9
2.2	GEOGRAFICKÉ VYMEZENÍ .....	9
2.3	GEOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA .....	10
2.4	GEOMORFOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA.....	11
2.5	PEDOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA .....	12
2.6	KLIMATICKÉ POMĚRY .....	13
2.7	CHARAKTERISTIKA VEGETAČNÍCH POMĚRŮ .....	13
2.8	ZOOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA .....	14
3	METODIKA .....	16
3.1	VYMEZENÍ ZKOUMANÝCH PLOCH.....	16
3.2	METODIKA SBĚRU, PREPARACE A DETERMINACE .....	17
3.2.1	METODIKA SBĚRU .....	17
3.2.2	METODIKA PREPARACE.....	18
3.2.3	METODIKA DETERMINACE .....	18
3.3	DOMINANCE.....	18
4	CHARAKTERISTIKA STŘEVÍKOVITÝCH .....	20
4.1	OBECNÁ CHARAKTERISTIKA.....	20
4.2	VÝZNAM .....	20
4.3	INDIKACE KVALITY PROSTŘEDÍ .....	21
4.3.1	SKUPINA R.....	21
4.3.2	SKUPINA A.....	21
4.3.3	SKUPINA E .....	22
4.3.4	VYHODNOCENÍ .....	22
4.4	MORFOLOGIE .....	22
5	PRAKTICKÁ ČÁST.....	27
5.1	KVANTITATIVNÍ VYHODNOCENÍ .....	27
5.2	KVALITATIVNÍ VYHODNOCENÍ .....	32
5.2.1	SYSTEMATICKÝ PŘEHLED DRUHŮ .....	32
5.3	DOMINANCE.....	39
5.4	SEZÓNÍ DYNAMIKA .....	42

6	DISKUZE .....	47
6.1	INDIKACE KVALITY PROSTŘEDÍ .....	47
6.2	SEZÓNŇNÍ DYNAMIKA .....	47
6.2.1	<i>ABAX PARALLELEPIPEDUS</i> .....	47
6.2.2	<i>ABAX PARALLELUS</i> .....	48
6.2.3	<i>CARABUS HORTENSIS HORTENSIS</i> .....	48
6.2.4	<i>CARABUS VIOLACEUS VIOLACEUS</i> .....	48
6.2.5	<i>PTEROSTICHUS NIGER NIGER</i> .....	48
7	ZÁVĚR .....	49
8	RESUMÉ.....	50
9	LITERATURA.....	51
10	PŘÍLOHY .....	54

## 1 ÚVOD

V období duben – říjen 2010 byl v přírodní rezervaci Petrovka prováděn inventarizační průzkum v rámci bakalářské práce „Brouci přírodní rezervace Petrovka“.

V diplomové práci jsou shrnuty výsledky dalšího průzkumu, který probíhal v období březen – říjen 2012 a jehož cílem bylo zjištění sezónní dynamiky vybraných druhů střevlíkovitých brouků v přírodní rezervaci Petrovka.

Výsledky zároveň doplňují dosavadní znalosti o výskytu střevlíkovitých brouků ve zkoumané lokalitě.

## 2 CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ

### 2.1 OBECNÁ CHARAKTERISTIKA

Důvodem ochrany byl výskyt řady vegetačních prvků zasluhujících zvláštní ochranu, které se nalézají na prostoru s četnými geomorfologickými zvláštnostmi. Jednalo se zde o ochranu ekosystému boru s genofondem místního ekotypu borovice lesní, jednoho z nejstarších rašelinišť na Plzeňsku, mokřadních luk a výskytu četných chráněných a ohrožených druhů. Vymezené území je ukázkou tektonické podmíněnosti vývoje reliéfu včetně pseudokrasových jevů (VACOVSKÝ 1991).

Vyhláškou MŽP byl roku 1992 chráněný přírodní výtvar Petrovka zařazen mezi přírodní rezervace.

### 2.2 GEOGRAFICKÉ VYMEZENÍ

Přírodní rezervace Petrovka se nachází na severním okraji Plzně, v blízkosti sídelní aglomerace Plzeň-Bolevec. Rozprostřena je v úvalovém údolí Boleveckého potoka, jenž je ve střední části přehrazen hrází rybníka Strženka.

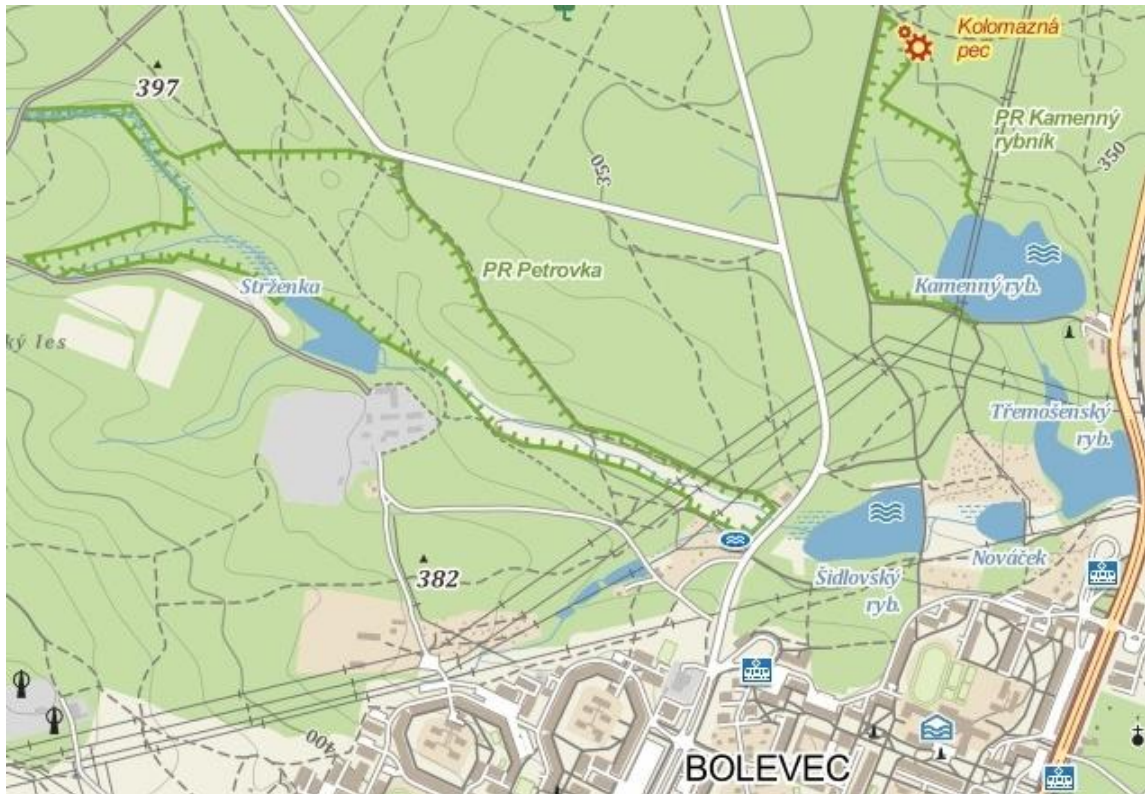
Zasahuje do okresů Plzeň-město a Plzeň-sever, východním okrajem přiléhá ke spojnici Bolevec-Ledce (**mapa 1**).

Jedná se o nivu Boleveckého potoka a přilehlé lesní porosty, včetně geomorfologických zajímavostí, mezi které patří Petrovská jáma, která vznikla pravděpodobně antropogenním rozšířením zvětralého arkózového pískovce či Okrouhlík, který je příkladem eroze původního potůčku (VACOVSKÝ 1991).

Zeměpisné souřadnice rezervace jsou 13° 21' v. d. a 49° 48' s. š., nadmořská výška se pohybuje v rozmezí 340–380 m n. m.



**Mapa 1:** Turistická mapa s vyznačením přírodní rezervace Petrovka (MAPY.CZ)



Plocha přírodní rezervace leží v povodí Berounky. Území je odvodňováno Boleveckým potokem do Šidlovského rybníka, dále přes soustavu Boleveckých rybníků do Berounky. Vodní tok pramení 700 m západně od silnice Plzeň-Ledce. Protéká celým chráněným územím, kde je doplňován pramenem (VACOVSKÝ 1991).

Celá plocha se rozprostírá v jižní části Kaznějovské pahorkatiny, která je součástí Plzeňské pahorkatiny (**mapa 2**).

### **2.3 GEOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA**

Širší okolí chráněného území je po geologické stránce součástí plzeňské oblasti středočeského karbonu. Karbonské sedimenty vyplnily obrovskou, zhruba izometrickou vnitrohorskou depresi, která vznikla nad starou linií diskontinuity, vyznačující rozhraní jaderné a krušnohorské kry Českého masivu. Pánevní výplň je ryze kontinentální

(na spodu proluviální, výše jezerní, jezerně deltová a místy vulkanická nebo říční). Stratigraficky se středočeský karbon dělí na čtyři jednotky, které se dnes nazývají spodní šedé souvrství (plzeňsko-kladenské nebo kladenské), spodní červené souvrství (týnecké), svrchní šedé souvrství (slánské) a svrchní červené souvrství (líňské). V širším okolí se vyskytují spodní šedé, spodní červené a svrchní šedé souvrství (MRÁZKOVÁ 2011).

Území přírodní rezervace Petrovka se rozprostírá na útvarech mladšího paleozoika. Podle geologické mapy (PEŠEK 1968) tvoří samotné území sedimenty týneckého souvrství, zastoupeny jsou především arkózovými pískovci typu nýřanských vrstev, šedými arkózami, šedými prachovci a výjimečně prachovci pestrých barev (**mapa 3**). Arkózy a arkózové pískovce jsou špatně vytříděné sedimenty bělavě šedé nebo nažloutlé barvy. Pro arkózové sedimenty je typická přítomnost čerstvého, nepravidelně rozptýleného, nebo do vrstviček nahloučeného biotitu (MRÁZKOVÁ 2011).

V chráněném území vystupují tyto sedimenty ve skalních výchozech na strmých svazích, a to především v levobřežním svahu před Petrovskou dírou (jeskyní ve výchozu pevných drsnozrnných arkóz) a levém svahu Petrovské jámy. Jsou to bělavě šedé, pevné, drsnozrnné arkózy a arkózové pískovce až s hrubě lavicovitou odlučností (MRÁZKOVÁ 2011).

## **2.4 GEOMORFOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA**

Podle regionálního členění reliéfu se chráněné území nachází na jižním okraji okrsku Hornobřížská pahorkatina, jež je součástí geomorfologického podcelku Kaznějovská pahorkatina (geomorfologický celek Plaská pahorkatina, podsestava Plzeňská pahorkatina, Poberounská soustava). Podle typologie členění reliéfu náleží širší okolí chráněného území k pánvím, kotlinám a brázdám v oblasti nezpevněných

terciérních struktur České vysočiny tektonicky a litologicky podmíněných (VACOVSÝ 1991).

Chráněné území představuje morfologicky silně členitý reliéf vytvořený erozními a erozně-denudačními pochody na tektonicky predisponované zóně. Osou chráněného území je hluboké údolí Boleveckého potoka směru SZ a JV, široké kolem 100 m, přehrazené ve střední části hrází rybníka Strženka, k němuž je zahrnuta část morfologicky výrazného levobřežního svahu. Údolí potoka tvoří široká, silně podmáčená údolní niva, která je pokrytá neobhospodařovanými loukami zarůstajícími náletem. Příčný profil údolí je z větší části asymetrický, s vysokým příkrým levobřežním svahem (VACOVSÝ 1991).

## **2.5 PEDOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA**

Kvartérní sedimenty utvářejí téměř souvislý pokryv chráněného území. Jsou zastoupeny eluvii, svahovými hlínami a sutěmi, rašelinami a aluviálními uloženinami. Písečité eluvia pokrývají plošinné partie povrchu. Svahové sedimenty jsou nejčastěji hlinitopísečné, místy s malým podílem úlomků základní horniny, většinou jsou mále mocné. Půdy zejména ve vyšších partiích jsou chudé, kamenité, tomu odpovídá i bonita porostů (MRÁZKOVÁ 2011).

Ve zkoumané oblasti se nachází také půdy rašelinistního typu, které jsou z vegetačního hlediska velmi zajímavé. Vyvinuty jsou především v západní a střední části rezervace. Rašelina má velký obsah rostlinných zbytků a minimální obsah nerostných částí. Aluvia tvoří písčitohlinité až hlinité sedimenty, většinou silně zvodnělé (MRÁZKOVÁ 2011).

## 2.6 KLIMATICKÉ POMĚRY

V oblasti převažuje klima mírně teplé, mírně suché, převážně s mírnou zimou. Mezi základní klimatické znaky patří: počet ledních dnů v roce pod 50, červencová teplota nad 15°C a lednová teplota nad 3°C. Podle Langova dešťového faktoru jde o semihumidní podnebí, oblast středně až mírně suchou, tzn. výskyt suchých let jednou za 2–7 let. Průměrný roční úhrn srážek je 500–550 mm. S maximálním úhrnem srážek v červenci, minimálním v říjnu. Patrná je převaha větru západního směru. Průměrná roční teplota je 7,5°C (MRÁZKOVÁ 2011).

## 2.7 CHARAKTERISTIKA VEGETAČNÍCH POMĚRŮ

Přírodní rezervace Petrovka, ač leží v těsné blízkosti sídelní aglomerace, je botanicky velice zajímavým územím, má výborně zachované přirozené cenosy, zřejmě pro velice obtížnou schůdnost vlivem silného podmáčení půdy. Důkazem, že je tomu tak, je přežití poměrně silné populace kriticky ohroženého druhu kapradiny hřebenité (*Dryopteris cristata*). Proto je velice důležité vytvořit zde podmínky pro přežití tohoto druhu (MRÁZKOVÁ 2011).

Původně patřila údolní niva z velké části olšinám (*Alnion*), naopak svahy údolí, které jsou budovány karbonskými pískovcovými arkózami, tvořily borové doubravy (*Dicrano-Pinetum*). V dnešní době jsou zde zastoupena především dobře vyhraněná rostlinná společenstva rákosin a vysokých ostřic (*Phragmiti-Magnocaricetea*), fragmentů přechodových rašelinišť, vlhkých luk, fragmentů bažinných olšin (*Alnion glutinosae*) a lužních olšin (*Alnenion glutinoso-incanae*). Na svazích rostou kulturní lesy, převážně bory (MRÁZKOVÁ 2011).

Během provedení floristického a fytoecnologického průzkumu (NESVADBOVÁ et SOFRON 1991) bylo zjištěno 207 druhů cévnatých rostlin vyskytujících se na sledované

lokalitě. Mezi nejzajímavější taxony patří: bledule jarní (*Leucojum vernum*), ocún jesenní (*Colchicum autumnale*), kosatec žlutý (*Iris pseudacorus*), kosatec sibiřský (*Iris sibirica*), bělozářka liliová (*Anthericum liliago*), jalovec obecný (*Juniperus communis*) a dále vstavačovitě byliny, tj. prstnatec májový (*Dactylorhiza majalis*) a vstavač mužský (*Orchis mascula*) (MRÁZKOVÁ 2011).

Borovice lesní (*Pinus sylvestris*), základní cenobiont těchto kulturních borů, je zde převážně autochtonní a její zdejší populace i dnes představuje jeden z nejcennějších ekotypů tohoto stromu v Čechách. Lokálně jsou zde vytvořeny i kulturní lesy se smrkem (*Picea abies*), modřínem (*Larix decidua*), duby (*Quercus petraea*; *Quercus rubra*), bukem (*Fagus sylvatica*), břízou (*Betula pendula*), habrem (*Carpinus betulus*), borovicí tuhou (*Pinus rigida*) a borovicí Banksovou (*Pinus banksiana*) (MRÁZKOVÁ 2011).

## 2.8 ZOOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA

Při inventarizačním průzkumu, který probíhal v období 1989–1990, byl pracovníky Českého ústavu ochrany přírody se sídlem v Plzni zjištěn výskyt 132 druhů živočichů, z toho 86 druhů bezobratlých a 46 druhů obratlovců. Brouků bylo zjištěno 73 druhů, z toho 14 druhů z čeledi střevlíkovitých. K nejvýznamnějším druhům vyskytujících se v PR Petrovka patří pouze zvláště chráněné druhy obratlovců, např.: ještěrka obecná (*Lacerta agilis*), káně lesní (*Buteo buteo*), poštolka obecná (*Falco tinnunculus*), datel černý (*Dryocopus martius*), strakapoud velký (*Dendrocopos major*), jiříčka obecná (*Delichon urbica*), konipas bílý (*Motacilla alba*), sedmihlásek hajní (*Hippolais icterina*), pěnice hnědokřídla (*Sylvia communis*), červenka obecná (*Erithacus rubecula*), drozd zpěvný (*Turdus philomelos*), sýkora modřínka (*Cyanistes caeruleus*), sýkora koňadra (*Parus major*), sýkora parukářka (*Lophophanes cristatus*),

stehlík obecný (*Carduelis carduelis*), ježek západní (*Erinaceus europaeus*) (MRÁZKOVÁ 2011).

V období duben – říjen 2010 probíhal v přírodní rezervaci monitoring výskytu brouků v rámci mé bakalářské práce. Bylo zjištěno celkem 61 druhů náležících k 17 čeledím. Monitoring probíhal za využití několika metod sběru, tj. smýkání, sklepávání, individuální sběr, prosev a zemní pasti. Nejvyšší počty druhů náležely čeledím Carabidae, Staphylinidae a Chrysomelidae, což odpovídá druhovému bohatství těchto čeledí v České republice. Nejdominantnější čeledí byla čeleď Carabidae, která tvořila více jak 1/3 všech nalezených druhů brouků (MRÁZKOVÁ 2011).

### 3 METODIKA

#### 3.1 VYMEZENÍ ZKOUMANÝCH PLOCH

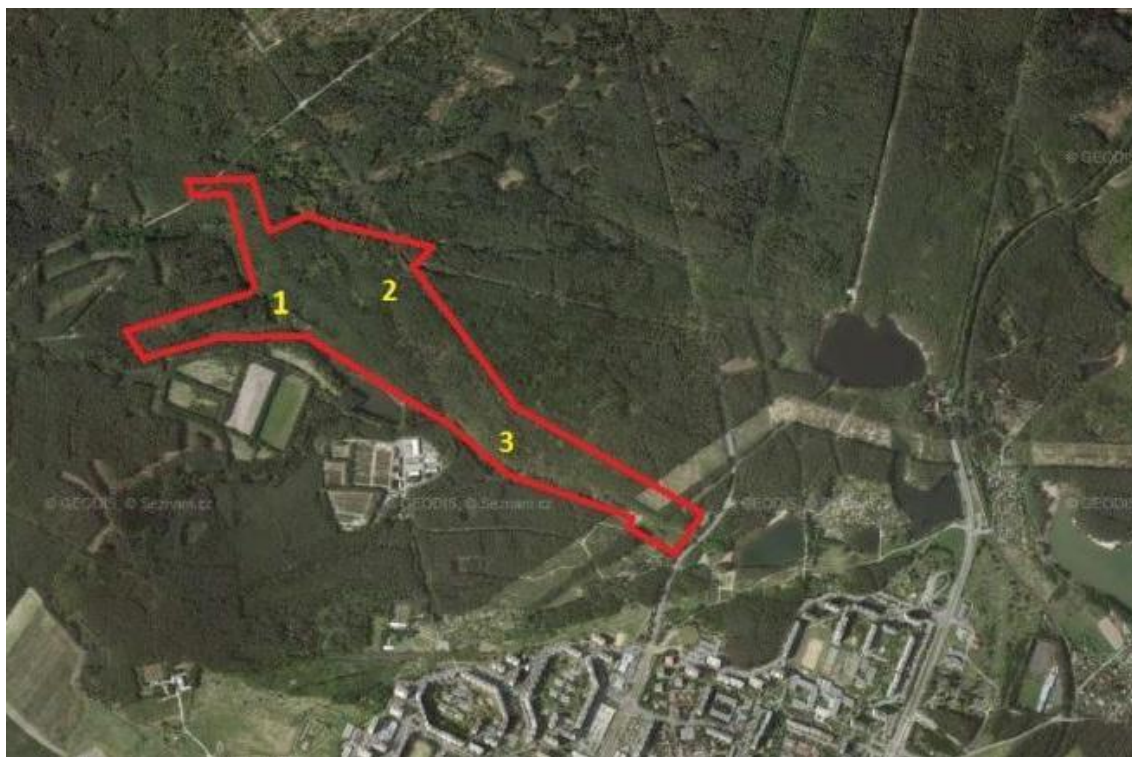
Ve zkoumané oblasti přírodní rezervace Petrovka byly vybrány 3 odlišné biotopy, kde byly následně položeny zemní pasti (**mapa 4**).

Stanoviště 1 (**obr. 1**) – olšina v přítokové části rybníka Strženka

Stanoviště 2 (**obr. 2**) – písčité borový les ve svahu nad rybníkem Strženka

Stanoviště 3 (**obr. 3**) – podmáčená louka v jihovýchodní části rezervace

**Mapa 4:** Letecká mapa s vyznačením PR Petrovka a jednotlivých stanovišť (MAPY.CZ)



## 3.2 METODIKA SBĚRU, PREPARACE A DETERMINACE

### 3.2.1 METODIKA SBĚRU

Pro dlouhodobější kvantitativní monitoring se jako nejvhodnější jeví především metodika sběru do padacích pastí s konzervačním médiem (KRÁSENSKÝ 2005). Sběr brouků v PR Petrovka proto probíhal pouze za použití zemních pastí, ve kterých nebyla umístěna návnada, ale jen fixační kapalina (zředěná kyselina octová). Na zkoumané lokalitě byly použity plastové kelímky o objemu 200 ml, které byly vloženy do vyhloubených míst po hrdlo tak, aby byly ve stejné výšce s povrchem země. Následovně byly překryty mechem či větve, aby byly chráněny před srážkami.

Zemní pasti byly plněny fixační tekutinou (8% roztok kyseliny octové) a instalovány 29. 3. 2012 na vybraných stanovištích ve zkoumané lokalitě (**mapa 4**). Na stanovišti 1 (přítoková část rybníka Strženka) bylo položeno pět pastí v linii po 5 metrech od sebe. Stanovištěm 2 byl písčité borový les v horní části svahu nad rybníkem Strženka, kde bylo opět položeno pět pastí v linii po 5 metrech od sebe. Podmáčená louka v jihovýchodní části rezervace byla stanovištěm 3, pět pastí zde bylo opět položeno v linii po 5 metrech od sebe.

Pasti byly vybírány v pravidelných intervalech po 14 dnech a to ve dnech 13. 4. 2012, 27. 4. 2012, 12. 5. 2012, 25. 5. 2012, 7. 6. 2012, 21. 6. 2012, 6. 7. 2012, 20. 7. 2012, 3. 8. 2012, 17. 8. 2012, 31. 8. 2012, 14. 9. 2012, 28. 9. 2012, 13. 10. 2012 a 31. 10. 2012, tohoto dne byly odstraněny. Celkem se tedy jednalo o 15 kontrol položených zemních pastí.



### **3.2.2 METODIKA PREPARACE**

Správné usmrcení brouků zajišťuje jejich vláčnost a umožňuje tak jejich standardní preparaci tzv. suchou metodou. Ta spočívá v umístění větších jedinců přímo na entomologický špendlík, menších objektů lepením na štítky.

Brouka přeneseme měkkou pinzetou na podložku a položíme ho na krovky. Pomocí preparační jehly, případně jemného štětečku, vysuneme jeho tykadla a nohy do stran. Odstraníme případné nečistoty na spodní části těla. Poté jej obrátíme zpět do přirozené polohy a znovu upravíme končetiny. U samců řady druhů je nutné vypreparovat penis, který umožňuje jejich správné určení. Ten společně s broukem nalepíme na štítek. Na štítek odpovídající velikosti nanese kapku lepidla. Brouka umístíme na lepidlo tak, aby na něj přiléhal mezi kyčlemi prvního a druhého páru končetin. Nohy a tykadla uvedeme do estetické polohy. Nakonec samotný štítek napícheme na entomologický špendlík. Pod takto vypreparovaného brouka umístíme ještě štítek lokalitní, kde je uvedeno místo a datum sběru a jméno sběratele. Po určení ještě také štítek determinační se jménem druhu (MRÁZKOVÁ 2011).

### **3.2.3 METODIKA DETERMINACE**

Získané druhy byly určovány pomocí binokulární lupy, některé nápadné druhy bylo možné determinovat pouhým okem. K determinaci byla využita publikace HŮRKY (1996), ze které je použita i nomenklatura.

Vypreparovaný a determinovaný materiál je uložen v depozitáři zoologického oddělení Západočeského muzea v Plzni.

## **3.3 DOMINANCE**

Dominancí vyjadřujeme procentuální složení zoocenózy. Je také významným relativním kvantitativním znakem (LOSOS et kol. 1985). U zoocenóz se jedná

o procentuální zastoupení druhových populací na kvantitativní struktuře celého společenstva a platí pro ni následující vzorec:

$$D = \frac{n \cdot 100}{s}$$

$n$  = počet jedinců určitého druhu

$s$  = celkový počet jedinců

Klasifikace má 5 tříd dominance:

- Eudominantní druh – více než 10 %
- Dominantní druh – 5-10 %
- Subdominantní druh – 2-5 %
- Recedentní druh – 1-2 %
- Subrecedentní druh – méně než 1 %

## **4 CHARAKTERISTIKA STŘEVLIKOVITÝCH**

### **4.1 OBECNÁ CHARAKTERISTIKA**

Střevlíkovití jsou čeledí brouků, která je ve středu zájmu sběratelů hmyzu, zvláště pro své estetické kvality, různorodost a druhovou početnost (HŮRKA 1996).

Obývají nejrůznější stanoviště od mokrých, bažinatých nebo pobřežních až po suchá stepní a pouštní. Většina druhů žije na povrchu půdy pod kameny nebo v hrabance. Mohou žít i na bylinách, keřích a stromech, některé i pod kůrou a v hnijcím dřevě. Většina středoevropských druhů je vlhkomilná, s noční aktivitou (HŮRKA 1996).

Naši zástupci jsou potravně nesespecializovaní masožravci lovcí aktivně kořist nebo vyhledávající uhynulé bezobratlé i obratlovce. Mnoho druhů je všežravých s převahou masožravosti nebo i býložravosti (HŮRKA 1996).

### **4.2 VÝZNAM**

Význam střevlíkovitých v přirozených i umělých suchozemských biocenózách je značný. Většinou jsou to predátoři ostatních bezobratlých, zejména členovců a měkkýšů. Díky své diverzitě i abundanci se v přirozených biocenózách uplatňují při udržování rovnováhy koloběhu látek a energie. Právě proto slouží již řadu let jako modelová skupina pro různé vědecké studie, zejména biocenologické a ekologické (HŮRKA 1996).

Citlivě reagují na nejrůznější toxické látky (insekticidy, herbicidy) vnášené do biocenóz v souvislosti s bojem se škodlivými organismy, stejně jako nadměrné používání umělých hnojiv. Mnozí jsou citliví i na změnu pH a především vlhkosti, tudíž mohou být využiti jako bioindikátory těchto změn prostředí (HŮRKA 1996).

### **4.3 INDIKACE KVALITY PROSTŘEDÍ**

K bioindikaci změn prostředí byla navržena řada více či méně vhodných organismů. Použití střevlíkovitých jako bioindikátorů navrhl poprvé HEYDEMANN (1955), a to v Německu pro podmínky agrocenóz. Od té doby se problematikou této skupiny pro účely bioindikace přírodního prostředí zabývala celá řada autorů, a to zvláště za použití různých strukturálních biocenologických charakteristik, např. indexu diversity a ekvitability (HŮRKA et al. 1996).

Především ve vztahu k charakteru půdního povrchu studuje tuto problematiku na modelu střevlíkovitých MÜLLER-MOTZFELD (1989). Výhodou využití střevlíkovitých je tradiční zájem širšího okruhu specialistů, dobře vypracovaná metodika sběru a determinace, bohatý literární a sbírkový fond a konečně i velký počet druhů (HŮRKA et al. 1996).

Po zvážení teoretických i praktických aspektů byly vymezeny tři základní skupiny druhů a poddruhů čeledi *C a r a b i d a e* České republiky. Kritériem pro zařazení do těchto skupin byla především šíře ekologické valence taxonů a jejich vázanost k habitatu (HŮRKA et al. 1996).

#### **4.3.1 SKUPINA R**

Do této skupiny patří druhy s nejužší ekologickou valencí, mající v současnosti charakter reliktních. Jedná se vesměs o vzácné a ohrožené druhy přirozených, nepříliš poškozených ekosystémů. Tato skupina zahrnuje v České republice 174 druhů a poddruhů, což je 33,1 % všech taxonů (HŮRKA et al. 1996).

#### **4.3.2 SKUPINA A**

K této skupině patří adaptabilnější druhy, osídlující více či méně přirozené, nebo přirozenému stavu blízké habitaty. Vyskytují se i na druhotných, dobře regenerovaných

biotopech, zvláště v blízkosti původních ploch. Tato nejpočetnější skupina zahrnuje zvláště typické druhy lesních porostů, i umělých, pobřežní druhy stojatých i tekoucích vod, druhy lučin, pastvin a jiných travních porostů typu paraklimaxů. Patří k ní 259 druhů a poddruhů uváděných v České republice, což odpovídá 49,2 % všech taxonů (HŮRKA et al. 1996).

#### **4.3.3 SKUPINA E**

Tuto skupinu tvoří eurytopní druhy, které nemají často žádné zvláštní nároky na charakter a kvalitu prostředí, druhy nestabilních, měnících se habitatů, stejně jako druhy, které se obývají silně antropogenně ovlivněnou, tedy poškozenou krajinu. Zahrnuje i expansivní druhy, šířící se v současné době na těchto nestabilních habitatech a rozšiřující svůj areál, stejně jako expansivní druhy, které v současné době ustupují, i nestálé migranty. Do této skupiny je zařazeno 93 druhů a poddruhů, což je 17,7 % druhů a poddruhů České republiky (HŮRKA et al. 1996).

#### **4.3.4 VYHODNOCENÍ**

Této studii lze využít pro hodnocení stavu zachovalosti prostředí a kvality stanovišť. Vyplývá z ní, že přirozené a původnímu stavu blízké habitaty, mají určitý podíl (čím větší procento, tím kvalitnější prostředí) druhů skupiny R, převahu druhů skupiny A a minimum druhů skupiny E. Se zvyšujícím se stupněm deteriorizace ubývá druhů skupiny R (až zcela chybí), snižuje se i počet druhů (i jedinců) skupiny A a naopak přibývá druhů (i jedinců) skupiny E. Masovější výskyt druhů (i jedinců) skupiny E svědčí o základní degradaci prostředí (HŮRKA et al. 1996).

### **4.4 MORFOLOGIE**

Povrch těla střevlíků je u většiny zástupců dobře sklerotizován, výjimečně jsou především krovky tenké a měkké. Zbarvení je většinou černé nebo tmavě hnědé,

poměrně častý bývá mosazný, zelený, měděný nebo i modrý kovový lesk (u druhů s denní aktivitou), či zbarvení žluté, žlutohnědé nebo žlutočervené, a to buď většiny povrchu těla, nebo jeho částí jako nohou, tykadel, ústního ústrojí, spodní strany těla apod. Matnost či naopak lesklost povrchu těla je závislá na jeho hladkosti nebo strukturnosti. Hrubší struktury jsou charakteristické pro žebra, hrbolky, zrnění, jamky nebo tečky. Jemnější struktury představují buď množství mnohoúhelníkových políček dvou základních typů (izodiametrických a příčných) nebo hustých příčných linií. Na povrchu těla bývají vždy jemnější či silnější sety, smyslové orgány hmatu, zakotvené v menších či větších jamkách. Jejich názvosloví není jednotné (chlupy, chloupky, brvy, štětiny), v zásadě jsou však dvojího typu: (a) chloupky s jamkou bez dvůrky pokrývající různé části těla v různé pokryvnosti; (b) silnější sety umístěné v hlubších jamkách s dvůrkem a membránou, daleko méně početné a rozmístěné v druhově nebo rodově stabilním plánu a souhrnně nazývané porojamky (HŮRKA 1996).

Hlava je prognátní, v podélné ose těla. Zpravidla je na ní patrný šev oddělující nejvíce vpředu položený sklerit (*klypeus*) od čela (*frons*), které přechází bez zjevné hranice za složenými očima v temeno (*vertex*). Postranní a spodní část od očí dopředu jsou líce (*genae*), za očima spánky (*tempora*). Na spodní straně hlavy je pomocí švů oddělené úzké hrdlo (*gula*), které přechází v příčný podbradek (*submentum*). Hlavové přívěsky tvoří pár jedenáctičlankových tykadel a ústní ústrojí kousacího typu. Svrchu je ústní ústrojí kryto nepárovým horním pyskem (*labrum*), destičkou velmi různého tvaru, pohyblivě spojenou s klypeem. Pár nečlankovaných kusadel (*mandibulae*), rovněž tvarově různých v závislosti na typu potravy, slouží k uchvacování a hrubému zpracování kořisti (potravy), ale také k obraně. Kusadla mají protáhlý trojhranný tvar s vnější horní a dolní hranou a s vnitřní hranou opatřenou zpravidla jedním nebo více zuby. Pod kusadly leží pár článkovaných čelistí (*maxillae*), připojených základním

článkem (*cardo*) po stranách ústního otvoru. Na *cardo* navazující *stipes* nese na vnější straně tříčlánkové čelistní makadlo (*palpus maxillaris*) připojené krátkým nosičem makadla (*palpifer*). Zesponu je kryta ústní dutina spodním pyskem (*labium*), který se skládá z příčné brady (*mentum*), na kterou vepředu shora uprostřed nasedá nepárový jazýček (*ligula, glossa*) a po stranách tříčlánková pysková makadla (*palpi labiales*). Jazýček nese po stranách pár blanitých či sklerotizovaných paraglos velmi proměnlivého tvaru. Bazální část brady je často pohyblivě spojena švem s podbradkem (HŮRKA 1996).

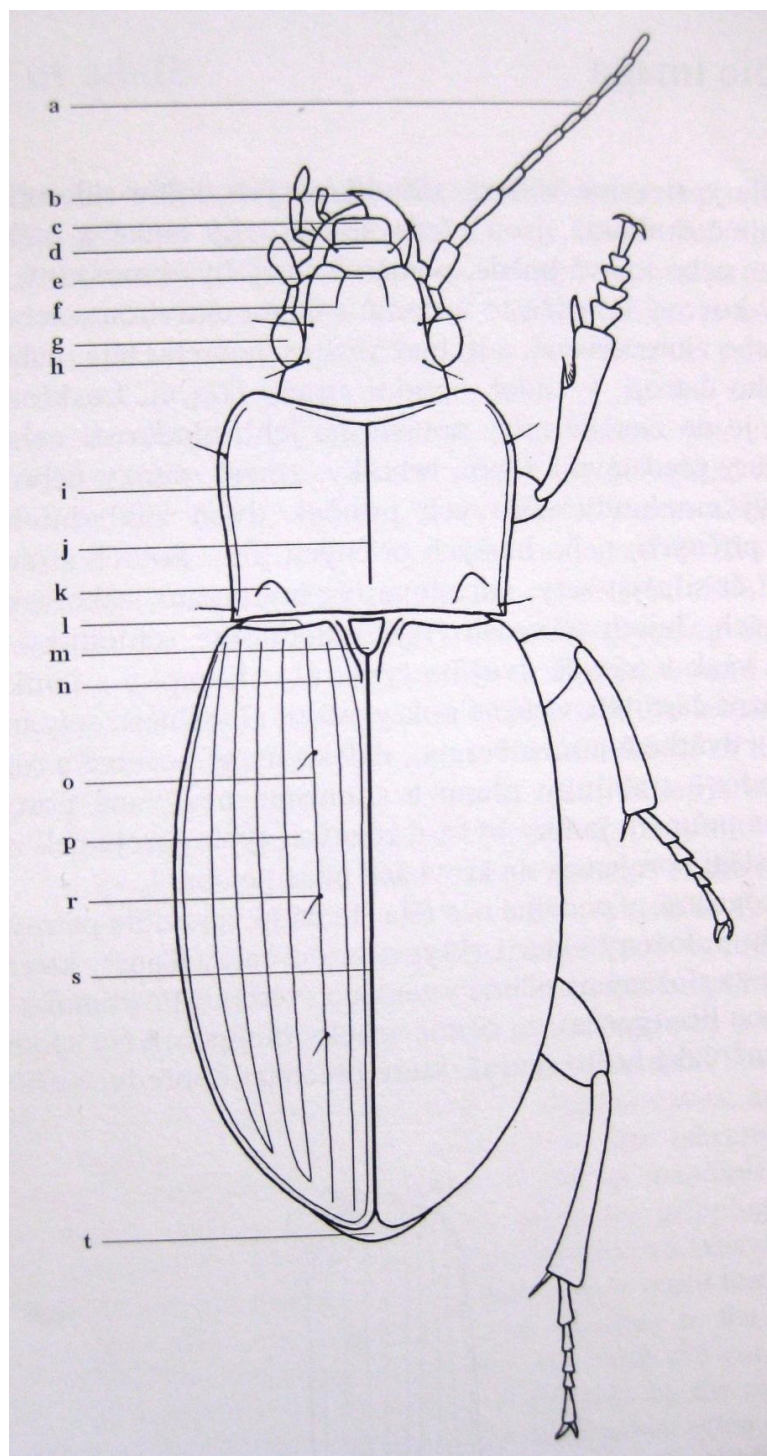
Horní část předohrudi (*pronotum*) tvoří velký, často více nebo méně srdčitý štít, jehož přehnutá spodní úzká část jsou epipleury. Spodní strana předohrudi (*prosternum*) vybíhá mezi předními kyčlemi ve výběžek. Postranní část předohrudi (*propleura, proepisternum*) je od horní části oddělena notopleurálním, od spodní části pleurosternálním švem. Středohrud' a zadohrud' jsou shora kryty krovkami. Ze středohrudi vyrůstají krovky a z její horní části je patrný jen štítek (*scutellum*) na bázi krovek (**obr. 4**). Ze zadohrudi vyrůstá druhý, blanitý pár křídel. Prvý, nepřeměněný pár křídel, krovky, se stýkají při švu a odtud směrem k vnějšímu okraji jsou počítány rýhy a prostory mezi rýhami, mezirýží. Krovky jsou připojeny ke středohrudi dvěma hrbolky na spodní straně vnitřního horního okraje. Část přiléhající ke středohrudi je báze krovek a je nejčastěji vroubená (HŮRKA 1996).

Křídla patří k adephagoidnímu typu křídelní žilnatiny brouků. Mají více či méně úplně zachovány všechny základní žilky a vytvořeno zvláštní oválné políčko (*oblongum*) mezi větvemi žilek. Plně vyvinutá křídla bývají pravidelně v apikální části přehnutá, aby je bylo možno složit pod krovky. U některých druhů jsou křídla částečně (*brachypterie*) či téměř úplně (*apterie*) redukována. Můžeme se setkat i s křídelním polymorfismem, čili různou délkou křídel. Nohy jsou u většiny druhů běhavé, méně

často kráčivé nebo hrabavé (alespoň přední pár). V souvislosti se způsobem života, jsou různě tvořené holeně. U samců bývají chodidla předního, někdy i středního páru rozšířená. Rozšířené články nesou na spodní straně různě hustě uspořádané sety či brvy s přísavnou funkcí (HŮRKA 1996).

Tergální část posledního viditelného článku zadečku, pravidelně vyčnívající z krovek, se nazývá pygidium. Zbývající články zadečku jsou vtaženy dovnitř a podílejí se na utváření vnějších pohlavních orgánů. Samčí pohlavní orgán (*aedeagus*) je v klidu uložen v koncové části zadečku a je pohyblivě spojen s prstencovým skleritem. Skládá se ze střední části vlastního penisu a párových paramer. Penis má uvnitř často druhově různě utvářený vnitřní vak, do něhož ústí ductus ejaculatorius a který je při kopulaci vychlípen. Vnitřní vak obsahuje různé sklerotizované útvary, např. zuby, trny, destičky, ale i skupiny šupinek apod., opět specifického charakteru. Samičí vnější pohlavní orgány (kladélko) tvoří pár stylů (*gonapophys*) (HŮRKA 1996).





**Obr. 4:** Tělo střevlíka shora podle HŮRKA (1996)

a – tykadlo; b – kusadlo; c – horní pysk; d – klypeus; e – čelo; f – čelní brázda; g – oko, h – porojamka vnitřního okraje oka; i – štít; j – střední linie štítu; k – bazální vtlak štítu; l – bazální vroubení krovek; m – štítek, n – štítek, n – skutelární rýžka, o – 3. krovková rýha, p – 3. mezirýží krovek, r – dorzální porojamka, s – šev krovek, t – pygidium

## 5 PRAKTICKÁ ČÁST

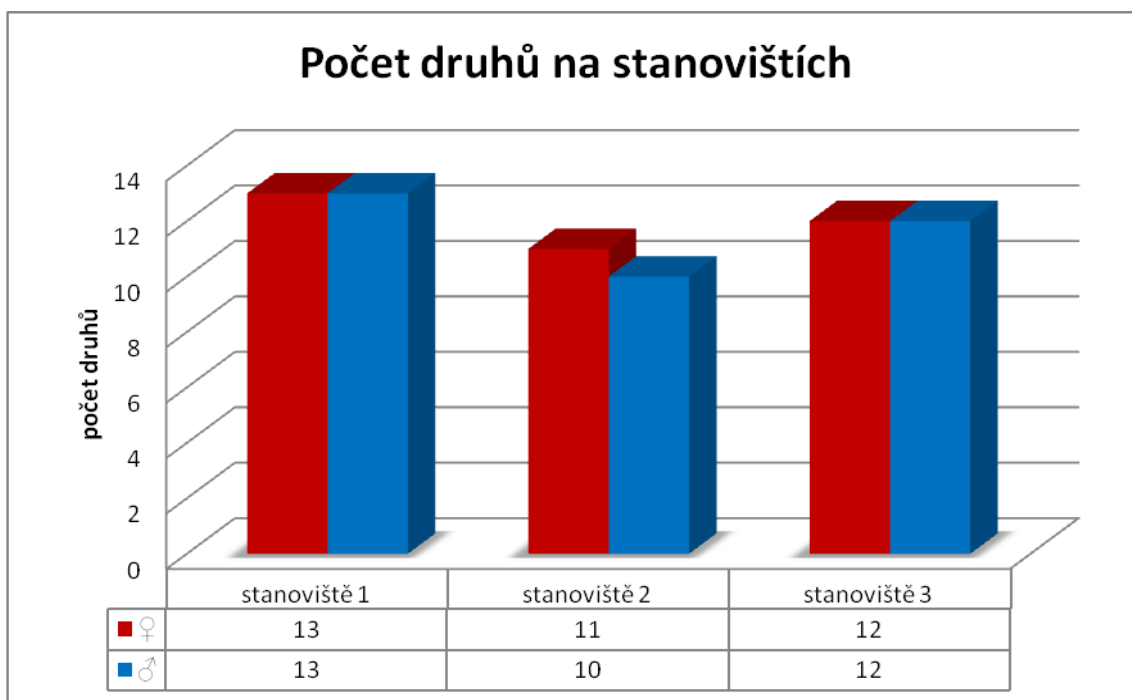
### 5.1 KVANTITATIVNÍ VYHODNOCENÍ

V přírodní rezervaci Petrovka, kde probíhal v období duben – říjen 2012 monitoring výskytu střevlíkovitých brouků, za pomoci zemních pastí, bylo zjištěno celkem 22 druhů (**tabulka 1, graf 1**). Přehled zjištěných druhů a počty jedinců na jednotlivých stanovištích udávají **tabulky 2, 3 a 4**. Celkem se jednalo o 381 jedinců, z toho 186 samic a 195 samců. Poměr samců a samic je téměř v poměru 1:1, což odpovídá přírodním zákonitostem u většiny druhů brouků (**graf 2**).

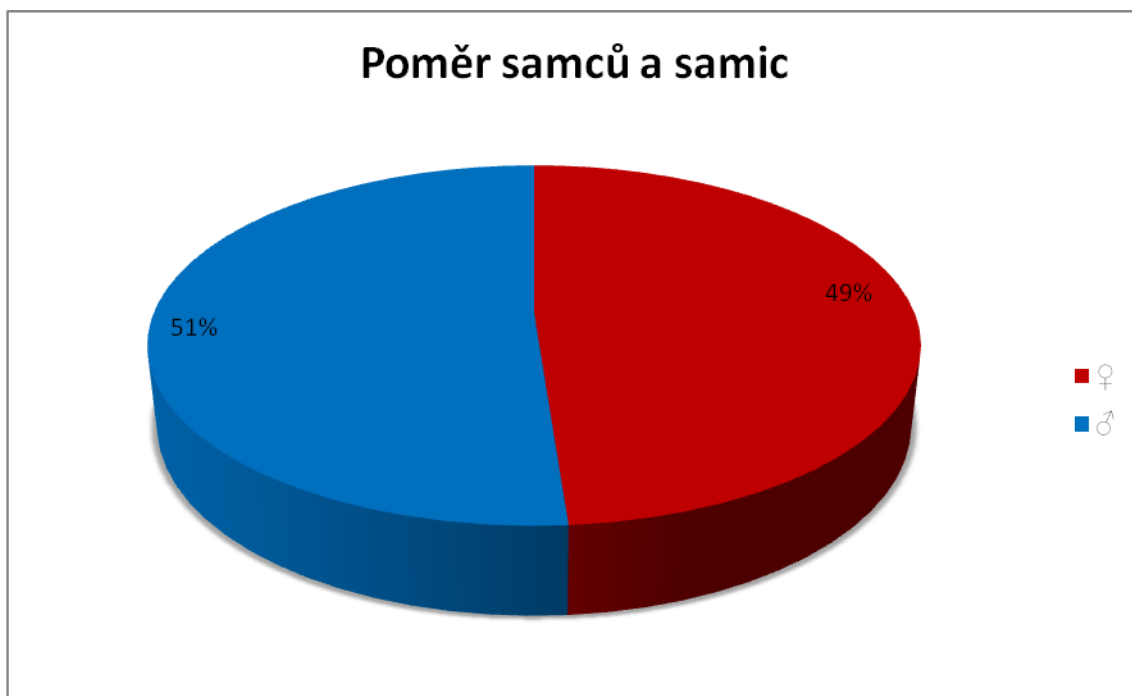
**Tabulka 1:** Celkový přehled zjištěných druhů

	STANOVIŠTĚ					
	1		2		3	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂
<i>Abax carinatus carinatus</i> (Duftschmid, 1812)	2	1	0	0	0	0
<i>Abax parallelepipedus</i> (Piller et Mitterpacher, 1783)	11	17	9	7	12	4
<i>Abax parallelus</i> (Duftschmid, 1812)	1	1	18	6	1	0
<i>Bembidion mannerheimi</i> C. R. Sahlberg, 1827	0	1	0	0	0	0
<i>Carabus arvensis arvensis</i> Herbst, 1784	0	0	1	0	0	0
<i>Carabus convexus convexus</i> Fabricius, 1775	2	0	2	0	1	0
<i>Carabus coriaceus coriaceus</i> Linnaeus, 1758	0	3	0	1	0	2
<i>Carabus granulatus granulatus</i> Linnaeus, 1758	0	0	0	0	0	4
<i>Carabus hortensis hortensis</i> Linnaeus, 1758	13	7	14	19	21	27
<i>Carabus nemoralis nemoralis</i> O. F. Müller, 1764	1	0	1	1	1	3
<i>Carabus violaceus violaceus</i> Linnaeus, 1758	7	9	15	11	6	9
<i>Epaphius secalis secalis</i> (Paykull, 1790)	0	2	0	0	0	1
<i>Molops piceus piceus</i> (Panzer, 1793)	0	0	0	1	0	0
<i>Notiophilus biguttatus</i> (Fabricius, 1779)	0	0	1	1	0	0
<i>Poecilus cupreus cupreus</i> (Linnaeus, 1758)	1	0	0	0	0	0
<i>Pterostichus diligens</i> (Sturm, 1824)	2	1	0	0	3	1
<i>Pterostichus minor minor</i> (Gyllenhal, 1827)	3	3	0	0	1	3
<i>Pterostichus niger niger</i> (Schaller, 1783)	7	24	8	8	1	1
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i> (Fabricius, 1787)	2	1	7	5	2	2
<i>Pterostichus rhaeticus</i> Heer, 1837	3	3	0	0	3	5
<i>Pterostichus strenuus</i> (Panzer, 1797)	0	0	0	0	2	0
<i>Synuchus vivalis vivalis</i> (Illiger, 1798)	0	0	1	0	0	0

**Graf 1:** Počet druhů na stanovištích



**Graf 2:** Poměr samců a samic



**Tabulka 2:** Přehled zjištěných druhů a počty jedinců na stanovišti 1

	13.4.		27.4.		12.5.		25.5.		7.6.		21.6.		6.7.		20.7.		3.8.		17.8.		31.8.		14.9.		28.9.		13.10.		31.10.	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
<i>Abax carinatus carinatus</i>							1		1	1																				
<i>Abax parallelepipedus</i>					3	1						1	4	7	1	2	1	6					2							
<i>Abax parallelus</i>						1																							1	
<i>Bembidion mannerheimi</i>				1																										
<i>Carabus convexus convexus</i>	1								1																					
<i>Carabus coriaceus coriaceus</i>								1		2																				
<i>Carabus hortensis hortensis</i>					2		6	3	3	2					1	2						1								
<i>Carabus nemoralis nemoralis</i>																						1								
<i>Carabus violaceus violaceus</i>									1				5	6	1	1		1		1										
<i>Epaphius secalis secalis</i>																										1				1
<i>Poecilus cupreus cupreus</i>					1																									
<i>Pterostichus diligens</i>			2	1																										
<i>Pterostichus minor minor</i>			1			1		1			1	1	1																	
<i>Pterostichus niger niger</i>													1	3		1		1	5	14		1		2	1	2				
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>					1				1								1													
<i>Pterostichus rhaeticus</i>			1	3									1										1							

**Tabulka 3:** Přehled zjištěných druhů a počty jedinců na stanovišti 2

	13.4.		27.4.		12.5.		25.5.		7.6.		21.6.		6.7.		20.7.		3.8.		17.8.		31.8.		14.9.		28.9.		13.10.		31.10.	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
<i>Abax parallelepipedus</i>					2	2	1		1	1	2			1	1	1				1	2			1						
<i>Abax parallelus</i>					4	3	1			2			4		1		2			1	1		2		2		1			
<i>Carabus arvensis arvensis</i>					1																									
<i>Carabus convexus convexus</i>	1																1													
<i>Carabus coriaceus coriaceus</i>								1																						
<i>Carabus hortensis hortensis</i>							2		3	3	1		2	2	2	8	3	1			1	1		2		1		1		
<i>Carabus nemoralis nemoralis</i>				1	1																									
<i>Carabus violaceus violaceus</i>								2	2	1	2		8	1	1	2	2	1				3		1						
<i>Molops piceus piceus</i>												1																		
<i>Notiophilus biguttatus</i>					1									1																
<i>Pterostichus niger niger</i>														1	1		6	2		5	1									
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>					2	2	1	2		1			4																	
<i>Synuchus vivalis vivalis</i>															1															

**Tabulka 4:** Přehled zjištěných druhů a počty jedinců na stanovišti 3

	13.4.		27.4.		12.5.		25.5.		7.6.		21.6.		6.7.		20.7.		3.8.		17.8.		31.8.		14.9.		28.9.		13.10.		31.10.	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
<i>Abax parallelepipedus</i>					1	2							4		1		6	2												
<i>Abax parallelus</i>																					1									
<i>Carabus convexus convexus</i>									1																					
<i>Carabus coriaceus coriaceus</i>											1		1																	
<i>Carabus granulatus granulatus</i>						3		1																						
<i>Carabus hortensis hortensis</i>					1	5	17	15	3	6		1																		
<i>Carabus nemoralis nemoralis</i>		1						1	1	1																				
<i>Carabus violaceus violaceus</i>							3	2	1		4		1	1	1			2												
<i>Epaphius secalis secalis</i>																				1										
<i>Pterostichus diligens</i>			1				1						1	1																
<i>Pterostichus minor minor</i>				1		1							1	1																
<i>Pterostichus niger niger</i>						1	1																							
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>					2	2																								
<i>Pterostichus rhaeticus</i>			1					1		2			1							1							1	1		
<i>Pterostichus strenuus</i>			1		1																									

## 5.2 KVALITATIVNÍ VYHODNOCENÍ

### 5.2.1 SYSTEMATICKÝ PŘEHLED DRUHŮ

#### 1. *Abax carinatus carinatus* (Duftschmid, 1812)

Areál rozšíření: západní a jižní část Evropy, severní polovina Balkánu, Turecko

Výskyt: zastíněná i nezastíněná stanoviště; lesy, zvláště lužní, pastviny; nížiny až hory (HŮRKA 1996)

Velikost: 12,9–15,6 mm

Počet získaných jedinců: 3 (2 ♀♀ + 1 ♂)

#### 2. *Abax parallelepipedus* (Piller et Mitterpacher, 1783)

Český název: čtvercoštitník černý

Areál rozšíření: severní a střední Evropa

Výskyt: lesy všech typů, od nížin do hor (HŮRKA 2005)

Velikost: 15,8–20,8 mm

Počet získaných jedinců: 60 (32 ♀♀ + 28 ♂♂)

#### 3. *Abax parallelus* (Duftschmid, 1812)

Český název: čtvercoštitník rovnoběžný

Areál rozšíření: západní, střední a východní Evropa, severní část Balkánu

Výskyt: lesy nížin až hor (HŮRKA 1996)

Velikost: 12,8–16,5 mm

Počet získaných jedinců: 27 (20 ♀♀ + 7 ♂♂)

#### **4. *Bembidion mannerheimi* C. R. Sahlberg, 1827**

Areál rozšíření: Evropa až západní Sibiř

Výskyt: polovlhká až velmi vlhká stanoviště na loukách, pastvinách, světlých lesích hlavně v pahorkatinách, často vystupuje i vysoko do hor (HŮRKA 1996)

Velikost: 2,7–3,5 mm

Počet získaných jedinců: 1 (1 ♂)

#### **5. *Carabus arvensis arvensis* Herbst, 1784**

Český název: střevlík polní

Areál rozšíření: euroasijský druh rozšířený do Velké Británie a Skandinávie po Sachalin, Kurilské ostrovy a v Japonsku (v Čechách jen tento poddruh severní a střední Evropy) (HŮRKA 1996)

Výskyt: především v lesích, na loukách, pastvinách, vřesovištích, na rašeliništích, někdy i v zahradách od nížin do horského pásma, zdržuje se v pařezech, mechu, pod kameny a pod kůrou (ZAHRADNÍK 2008)

Velikost: 14–22 mm

Počet získaných jedinců: 1 (1 ♀)

#### **6. *Carabus convexus convexus* Fabricius, 1775**

Český název: střevlík vypouklý

Areál rozšíření: eurosibijský druh



Výskyt: málo zastíněná stanoviště (HŮRKA 1996)

Velikost: 14–20 mm

Počet získaných jedinců: 5 (5 ♀♀)

### **7. *Carabus coriaceus coriaceus* Linnaeus, 1758**

Český název: střevlík kožitý

Areál rozšíření: Evropa (kromě Velké Británie a Iberského poloostrova) a západní  
Anatolie

Výskyt: listnaté nebo smíšené lesy (HŮRKA 2005)

Velikost: 33–40 mm

Počet získaných jedinců: 6 (6 ♂♂)

### **8. *Carabus granulatus granulatus* Linnaeus, 1758**

Český název: střevlík zrnitý

Areál rozšíření: transpalearktický druh, rozšířený od Pyrenejí a Velké Británie  
po Sachalin a Japonsko, zavlečen byl i do Severní Ameriky (HŮRKA 1996)

Výskyt: pole, louky, i lesy od nížin do hor, vlhkomilný, eurytopní druh nezastíněných  
i zastíněných stanovišť (HŮRKA 1996)

Velikost: 16–23 mm

Počet získaných jedinců: 4 (4 ♂♂)

### **9. *Carabus hortensis hortensis* Linnaeus, 1758**

Český název: střevlík zahradní

Areál rozšíření: celá Evropa, na severu sahá do Laponska, není znám na britských ostrovech

Výskyt: lesy od nížin do hor, ukrývá se pod kameny, pod poraženým kmenem nebo je zalezlý ve starém pařezu (ZAHRADNÍK 2008)

Velikost: 22–30 mm

Počet získaných jedinců: 101 (48 ♀♀ + 53 ♂♂)

#### **10. *Carabus nemoralis nemoralis* O. F. Müller, 1764**

Český název: střevlík hajní

Areál rozšíření: evropský druh, zavlečený do Severní Ameriky (HŮRKA 1996)

Výskyt: vlhké stinné lesy, zahrady a pole od nížin do středně vysokých hor, ukrývá se pod kameny, v mechu a v listí (ZAHRADNÍK 2008)

Velikost: 18–28 mm

Počet získaných jedinců: 7 (3 ♀♀ + 4 ♂♂)

#### **11. *Carabus violaceus violaceus* Linnaeus, 1758**

Český název: střevlík fialový

Areál rozšíření: eurosibiřský druh

Výskyt: otevřená stanoviště luk a polí i zahrad a lesů (HŮRKA 2005)

Velikost: 22–35 mm

Počet získaných jedinců: 57 (28 ♀♀ + 29 ♂♂)

**12. *Epaphius secalis secalis* (Paykull, 1790)**

Areál rozšíření: palearktický druh

Výskyt: vlhká až polovlhká stanoviště indiferentní k zastínění: lesy, louky od nížin až do hor, nejčastěji v podhůří (HŮRKA 1996)

Velikost: 3–4,2 mm

Počet získaných jedinců: 3 (3 ♂♂)

**13. *Molops piceus piceus* (Panzer, 1793)**

Areál rozšíření: střední a západní Evropa, Balkán, Malá Asie

Výskyt: lesní druh, pod kameny a v mechu od nížin až do horských výšek (ZAHRADNÍK 2008)

Velikost: 10–13,5 mm

Počet získaných jedinců: 1 (1 ♂)

**14. *Notiophilus biguttatus* (Fabricius, 1779)**

Český název: vláhomil podtečkovaný

Areál rozšíření: eurytopní druh

Výskyt: lesní druh, od nížin až po alpínské pásmo hor (HŮRKA 2005)

Velikost: 4–5,8 mm

Počet získaných jedinců: 2 (1 ♀ + 1 ♂)

**15. *Poecilus cupreus cupreus* (Linnaeus, 1758)**

Český název: střevlíček měděný

Areál rozšíření: eurytopní druh

Výskyt: nezastíněná stanoviště stepí, polí, ruderalů, luk i břehů vod, běžný od nížin do hor (HŮRKA 2005)

Velikost: 9,6–14 mm

Počet získaných jedinců: 1 (1 ♀)

**16. *Pterostichus diligens* (Sturm, 1824)**

Areál rozšíření: eurosibiřský druh

Výskyt: louky u vod, lužní lesy, zarostlé břehy vod a rašelinišť od nížin do hor (HŮRKA 1996)

Velikost: 4,9–6,2 mm

Počet získaných jedinců: 7 (5 ♀♀ + 2 ♂♂)

**17. *Pterostichus minor minor* (Gyllenhal, 1827)**

Areál rozšíření: palearktický druh, zasahující až na Sibiř

Výskyt: na rostlinami porostlých březích vod, močálech, rašeliništích především v pahorkatinách (HŮRKA 1996)

Velikost: 6,7–8,5 mm

Počet získaných jedinců: 10 (4 ♀♀ + 6 ♂♂)

**18. *Pterostichus niger niger* (Schaller, 1783)**

Český název: střevlíček černý

Areál rozšíření: palearktický druh, rozšířený až na východní Sibiř

Výskyt: vlhká stanoviště indiferentní k zastínění: louky, lesy, rostlinami porostlé břehy vod od nížin až po hory (HŮRKA 1996)

Velikost: 15,2–21,6 mm

Počet získaných jedinců: 49 (16 ♀♀ + 33 ♂♂)

**19. *Pterostichus oblongopunctatus* (Fabricius, 1787)**

Areál rozšíření: transpalearktický druh, rozšířený až po Japonsko (HŮRKA 1996)

Výskyt: lesy na různém geologickém podloží od nížin do hor, nejčastěji v podhůří, pod kůrou, v tlejícím dřevu, pod kameny i v mechu (ZAHRADNÍK 2008)

Velikost: 10–13 mm

Počet získaných jedinců: 19 (11 ♀♀ + 8 ♂♂)

**20. *Pterostichus rhaeticus* Heer, 1837**

Areál rozšíření: evropský druh, vyskytující se od Islandu až po Ural

Výskyt: vlhká stanoviště na kyselém nebo rašelinném podkladu (HŮRKA 1996)

Velikost: 8,8–10,5 mm

Počet získaných jedinců: 14 (6 ♀♀ + 8 ♂♂)

### 21. *Pterostichus strenuus* (Panzer, 1797)

Areál rozšíření: eurosibiřský druh

Výskyt: vlhkomilný; lužní lesy, louky u vod, porostlé břehy vod, lesní paseky; nížiny až hory (HŮRKA 1996)

Velikost: 5,3–6,8 mm

Počet získaných jedinců: 2 (2 ♀♀)

### 22. *Synuchus vivalis vivalis* (Illiger, 1798)

Areál rozšíření: středoevropský druh

Výskyt: louky, pole, zahrady a okraje lesů (HŮRKA 2005)

Velikost: 5,8–8,6 mm

Počet získaných jedinců: 1 (1 ♀)

## 5.3 DOMINANCE

Na třech kontrolních plochách bylo ve sledovaném období odchytem do zemních pastí uloveno celkem 381 jedinců patřících k 22 druhům střevlíkovitých brouků. Druhové spektrum a dominanci v jednotlivých stanovištích udává **tabulka 5**.

K nejhojnějším druhům na sledovaných lokalitách patří *Carabus hortensis*. Na všech plochách byl eudominantním druhem a na celkovém počtu střevlíkovitých se podílí 26,5 %. Na stanovišti 3 patřil k nejhojnějším druhům vůbec (41,38 %). Vyhledává především lesní společenstva, pouze ve smrkových monokulturách se vyskytuje zřídka.

Druhý nejhojnější druh všech zjištěných střevlíkovitých je *Abax parallelepipedus* (15,7 %). Preferuje nižší polohy a do vyšších poloh a smrkových monokultur proniká ojediněle. Je to další typický lesní druh s širší ekologickou valencí, který proniká i do lesních remízků, křovinatých strání alespoň s částečným zastíněním. Největší počet jedinců (21,88 %) byl zjištěn v olšině v přítokové části rybníka Strženka (stanoviště 1).

K podobným závěrům dospěli NENADÁL et ŠŤOVÍČEK (1985), kteří zkoumali sezónní výskyt střevlíkovitých v některých typech lesů v Krušných horách. Mezi nejhojnější druhy uvádějí rovněž druhy *Carabus hortensis* a *Abax parallelepipedus*.

Dalším dominantním druhem je *Carabus violaceus*, který se podílí na celkovém úlovku 14,9 %. Patří rovněž k těm druhům střevlíků, kteří žijí především v lesních biotopech, ale můžeme se s ním setkat i na celé řadě dalších biotopů jako jsou zahrady, okraje polí atd. Ve sledované lokalitě byl jeho výskyt rozložen víceméně rovnoměrně ve všech typech stanovišť, s mírnou převahou právě na lesním stanovišti 2.

Mezi dominantní druhy zjištěné na kontrolních plochách v PR Petrovka patří rovněž *Pterostichus niger* (14,9 %). Na dvou stanovištích patří k eudominantním druhům, pouze na stanovišti 3 k druhům recedentním. Tento biotop je značně podmáčený s vysokou hladinou spodní vody, a proto toto stanoviště zřejmě tomuto druhu příliš nevyhovuje.

Zajímavý je výskyt posledního z hojných druhů na lokalitě *Abax parallelus* (7,1 %). Ten nejvyšší hodnotu dominance (17,52 %) dosahuje pouze na stanovišti 2. Na ostatních je jeho výskyt vzácný a dosahuje pouze hodnot recedentního (stanoviště 1) a subrecedentního (stanoviště 3) druhu. Tyto hodnoty však potvrzují jeho bionomii, že

se jedná o výrazně lesní druh, který do otevřenějších a silně podmáčených ploch zasahuje pouze výjimečně (HŮRKA 1996).

**Tabulka 5:** Dominance jednotlivých druhů

	STANOVIŠTĚ		
	1	2	3
<i>Abax carinatus carinatus</i> (Duftschmid, 1812)	2,34 %	0 %	0 %
<i>Abax parallelepipedus</i> (Piller et Mitterpacher, 1783)	21,88 %	11,68 %	13,79 %
<i>Abax parallelus</i> (Duftschmid, 1812)	1,56 %	17,52 %	0,86 %
<i>Bembidion mannerheimi</i> C. R. Sahlberg, 1827	0,78 %	0 %	0 %
<i>Carabus arvensis arvensis</i> Herbst, 1784	0 %	0,73 %	0 %
<i>Carabus convexus convexus</i> Fabricius, 1775	1,56 %	1,46 %	0,86 %
<i>Carabus coriaceus coriaceus</i> Linnaeus, 1758	2,34 %	0,73 %	1,72 %
<i>Carabus granulatus granulatus</i> Linnaeus, 1758	0 %	0 %	3,45 %
<i>Carabus hortensis hortensis</i> Linnaeus, 1758	15,63 %	24,09 %	41,38 %
<i>Carabus nemoralis nemoralis</i> O. F. Müller, 1764	0,78 %	1,46 %	3,45 %
<i>Carabus violaceus violaceus</i> Linnaeus, 1758	12,50 %	18,98 %	12,93 %
<i>Epaphius secalis secalis</i> (Paykull, 1790)	1,56 %	0 %	0,86 %
<i>Molops piceus piceus</i> (Panzer, 1793)	0 %	0,73 %	0 %
<i>Notiophilus biguttatus</i> (Fabricius, 1779)	0 %	1,46 %	0 %
<i>Poecilus cupreus cupreus</i> (Linnaeus, 1758)	0,78 %	0 %	0 %
<i>Pterostichus diligens</i> (Sturm, 1824)	2,34 %	0 %	3,45 %
<i>Pterostichus minor minor</i> (Gyllenhal, 1827)	4,69 %	0 %	3,45 %
<i>Pterostichus niger niger</i> (Schaller, 1783)	24,22 %	11,68 %	1,72 %
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i> (Fabricius, 1787)	2,34 %	8,76 %	3,45 %
<i>Pterostichus rhaeticus</i> Heer, 1837	4,69 %	0 %	6,90 %
<i>Pterostichus strenuus</i> (Panzer, 1797)	0 %	0 %	1,72 %
<i>Synuchus vivalis vivalis</i> (Illiger, 1798)	0 %	0,73 %	0 %



## 5.4 SEZÓNŇNÍ DYNAMIKA

Pro zhodnocení sezónního výskytu bylo vybráno 5 nejhojnějších druhů zjištěných při průzkumu:

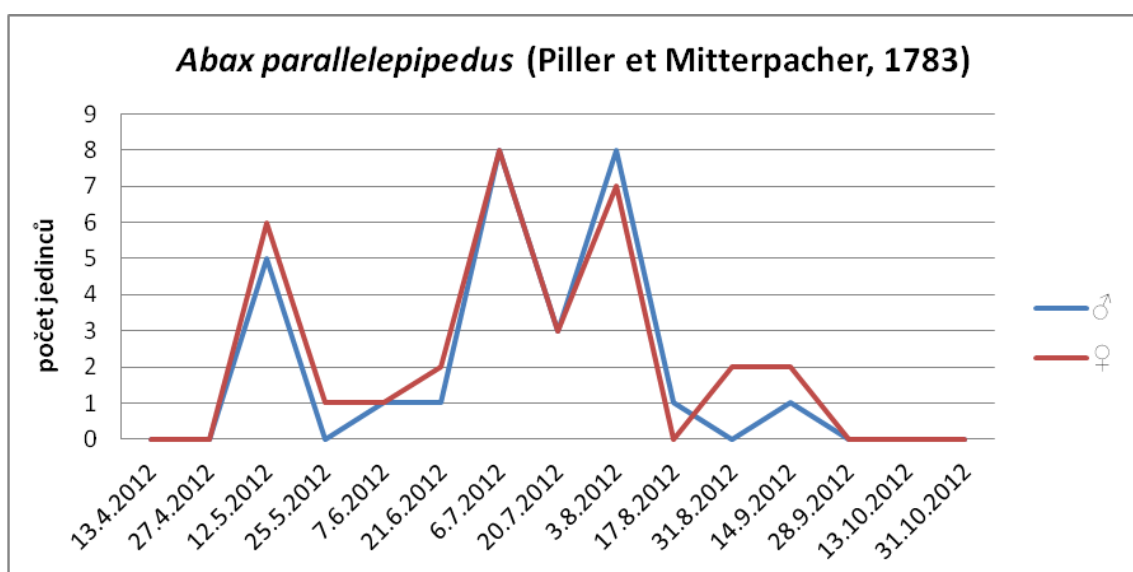
- ***Abax parallelepipedus* (Piller et Mitterpacher, 1783)**

Charakteristika: Čtvercoštitník černý je velký a robustní druh z rodu *Abax*. Na posledním článku chodidel má vespod několik štětin. Zbarvení těla je černé, samci jsou lesklí, samice matné. Jedná se o brachypterní druh (HŮRKA 1996) (**obr. 5**).

Počet získaných jedinců: 60 (32 ♀♀ + 28 ♂♂)

V PR Petrovka můžeme sledovat dvě maxima výskytu tohoto druhu (jarní a letní) (**graf 3**). První jedinci obojího pohlaví se objevují koncem dubna a vrchol jarní aktivity mají v květnu. Letní maximum je patrné zhruba od konce června do konce srpna, kdy se přestávají objevovat samci. Přežívají pouze samice, které v té době ještě kladou vajíčka.

**Graf 3:** Sezonní dynamika *Abax parallelepipedus*



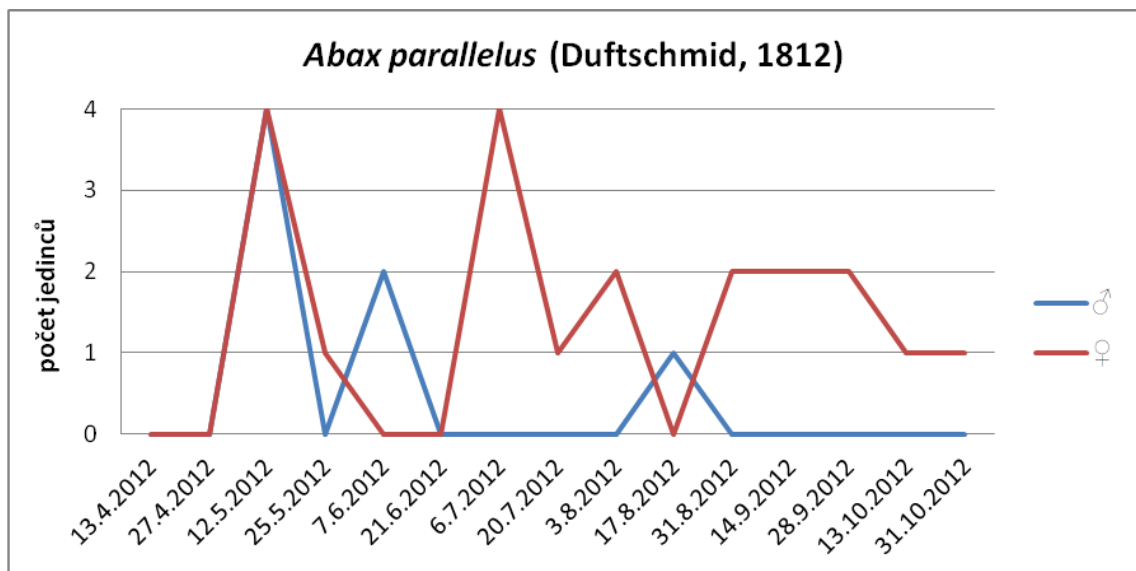
- ***Abax parallelus* (Duftschmid, 1812)**

Charakteristika: Čtvercoštitník rovnoběžný získal svůj český název podle tvaru štítu, který je čtvercový. Tělo je rovnoběžné a bazální vtlaky štítu jsou hladké. Rýhy krovek jsou nezřetelně tečkované. Poslední článek chodidel je vespod lysý (HŮRKA 1996) (**obr. 6**).

Počet získaných jedinců: 27 (20 ♀♀ + 7 ♂♂)

Sezónní výskyt tohoto druhu je podobný jako u předcházejícího druhu a má rovněž patrná dvě maxima výskytu (**graf 4**). První od konce dubna s vrcholem zhruba v polovině května a potom v letních měsících v červenci a srpnu. Zajímavé je, že v této době se v úlovcích neobjevují žádní samci.

**Graf 4:** Sezónní dynamika *Abax parallelus*



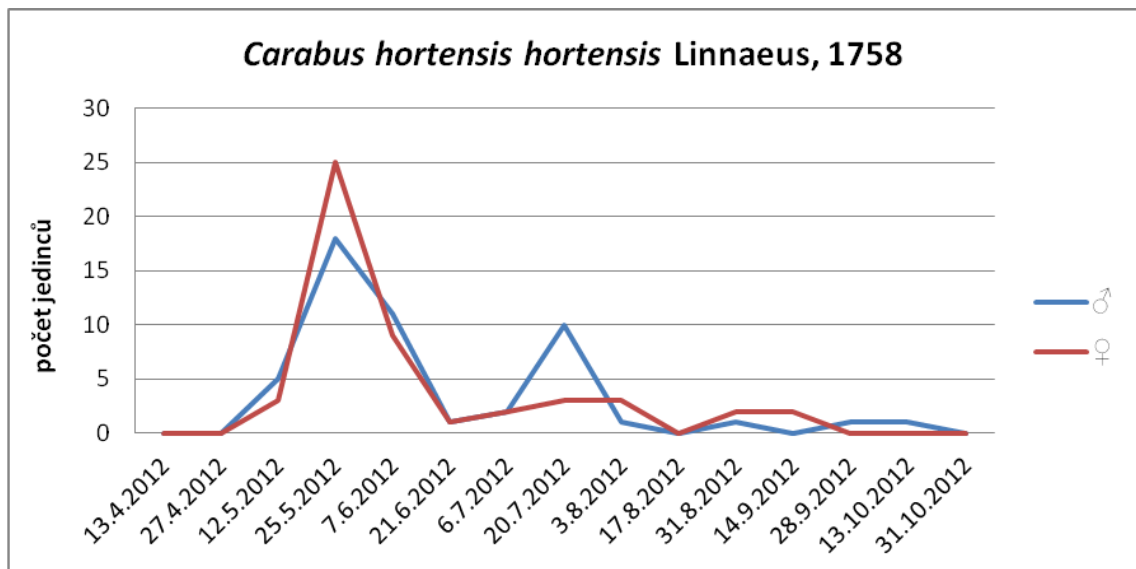
- ***Carabus hortensis hortensis* Linnaeus, 1758**

Charakteristika: Střevlík zahradní nemá příliš vhodné ani vědecké ani národní jméno. Podle nich by se měl vyskytovat v zahradách (lat. *hortus* = zahrada), avšak tam žije spíše jen náhodně. Co se týče zbarvení těla, jeho obvod štítu a krovek bývá měďově načervenalý, zelený, modrý i modrofialový. Charakteristické jsou 3 řady nápadných zlatých jamek na každé krovce. Je to výrazný dravec, který loví hlavně v noci. Jeho potravou jsou různé hmyzí druhy, hlísti, měkkýši apod. Příležitostně požívá i drobnější mrtvolky (ZAHRADNÍK 2008) (**obr. 7**).

Počet získaných jedinců: 101 (48 ♀♀ + 53 ♂♂)

V PR Petrovka maximum aktivity připadá na období květen až červen (**graf 5**). První jedinci se objevili v úlovcích již koncem dubna. Prudký nárůst výskytu nastal zhruba v polovině května a končil koncem června. V letních měsících tvořili výraznější podíl v úlovku pouze samci.

**Graf 5:** Sezónní dynamika *Carabus hortensis hortensis*



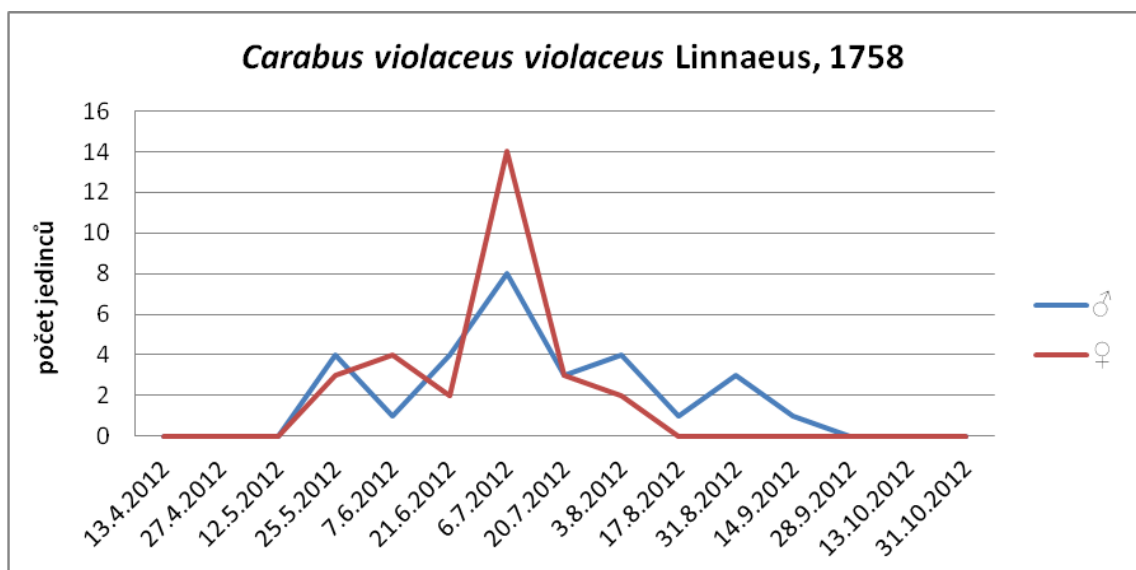
- ***Carabus violaceus violaceus* Linnaeus, 1758**

Charakteristika: Střevlík fialový je velice proměnlivý druh, jehož jedinci se liší zbarvením i skulpturou krovek. Černé až černomodré krovky a štít mají na obvodu barevný zářivý lem, který může být modrý, zelený, modrozelený, purpurový nebo modrofialový. Co se týče potravy, je podobná jako u jiných velkých střevlíků. Loví různé drobnější živočichy, červy, žížaly, příležitostně byl spatřen při požívání lesních hub a nevyhýbá se zdechlinám. Stále ještě patří k běžnějším druhům velkých střevlíků, avšak v některých lokalitách, kde nebýval vzácný, pomalu mizí (ZAHRADNÍK 2008) (**obr. 8**).

Počet získaných jedinců: 57 (28 ♀♀ + 29 ♂♂)

V PR Petrovka byl zjištěn maximální výskyt u tohoto druhu v letních měsících s maximem v průběhu července (**graf 6**). První jedinci se v pastích objevují v polovině května, ale vrchol aktivity mají až od konce června a především v červenci.

**Graf 6:** Sezónní dynamika *Carabus violaceus violaceus*



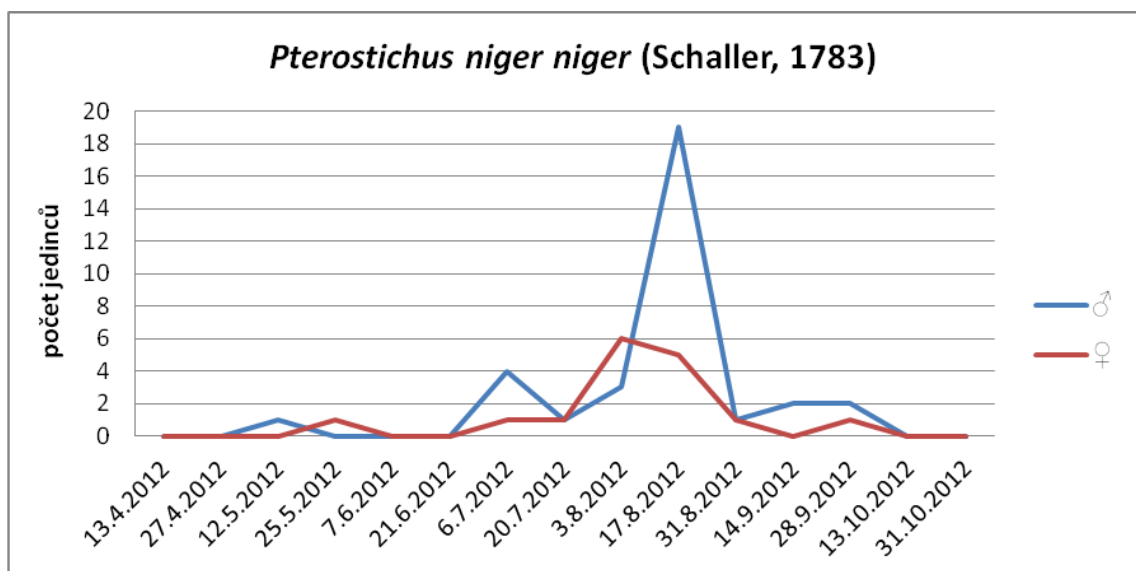
- ***Pterostichus niger niger* (Schaller, 1783)**

Charakteristika: Střevlíček černý jak už český název napovídá je celý černě zbarvený. Patří mezi největší zástupce rodu *Pterostichus*, kteří u nás žijí. Samice některých jedinců dosahují velikosti přes 20 mm. Samci se od samic liší především lesklým povrchem těla a charakteristickým výrůstkem na posledním článku zadečku. Kromě toho mají jako u většiny druhů střevlíkovitých rozšířené články chodidel na předních nohách. Patří rovněž mezi dravce. Jeho velikosti odpovídá i velikost jeho kořisti, kterou tvoří především žížaly, housenky a larvy dalšího hmyzu (TĚŤÁL 2013) (obr. 9).

Počet získaných jedinců: 49 (16 ♀♀ + 33 ♂♂)

Podobně jako u předcházejícího druhu je výskyt tohoto střevlíčka maximálně soustředěn do letních měsíců (graf 7). Vrchol aktivity má během srpna.

**Graf 7:** Sezónní dynamika *Pterostichus niger niger*

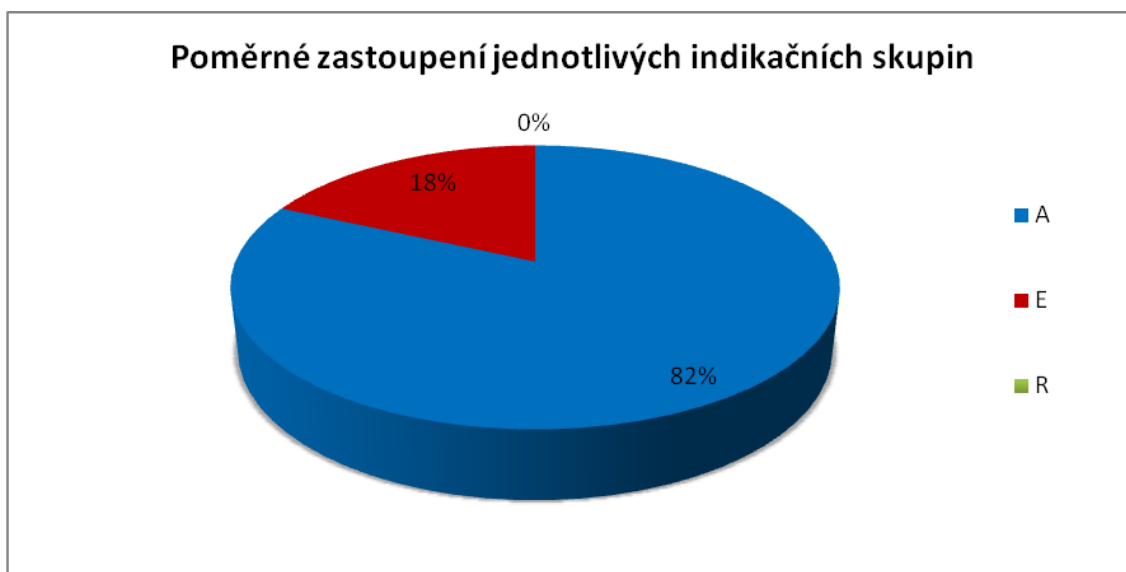


## 6 DISKUZE

### 6.1 INDIKACE KVALITY PROSTŘEDÍ

Během průzkumu střevlíkovitých brouků v PR Petrovka nebyl nalezen žádný druh patřící do skupiny R. Většinu zjištěných druhů (18) tvoří zástupci skupiny A, což představuje 82 % všech zjištěných druhů. 4 druhy potom zastupují skupinu E (18 %). Poměr jednotlivých indikačních skupin ukazuje **graf 8**. Silné zastoupení druhů patřících ke skupině A a téměř úplná absence eurytopních druhů je velice překvapivé a i přesto, že se jedná o území v blízkosti sídelní aglomerace, to svědčí o poměrné zachovalosti území.

**Graf 8:** Poměrné zastoupení jednotlivých indikačních skupin



### 6.2 SEZÓNÍ DYNAMIKA

#### 6.2.1 *ABAX PARALLELEPIPEDUS*

Na rozdíl od THIELEHO (1956), který udává maximum sezónního výskytu v letním až pozdně letním období, má *Abax parallelepipedus* v PR Petrovka dvě

maxima (jarní a letní) (**graf 3**), které rovněž uvádí např. LAUTERBACH (1964), OBRTTEL (1971), NENADÁL (1979) a NENADÁL et ŠŤOVÍČEK (1985).

#### **6.2.2 ABAX PARALLELUS**

Sezónní výskyt tohoto druhu se víceméně shoduje s dobou výskytu ostatních zástupců rodu *Abax* a má rovněž patrná dvě maxima během roku (**graf 4**) (TĚŤÁL 2013).

#### **6.2.3 CARABUS HORTENSIS HORTENSIS**

HŮRKA (1973) ve své práci udává maximum výskytu tohoto druhu od června až do konce srpna. NENADÁL et ŠŤOVÍČEK (1985) udávají maximum v červenci. V PR Petrovka maximum aktivity připadá na období květen až červen (**graf 5**). Posun výskytu v PR Petrovka do jarních měsíců však může být způsoben nižší nadmořskou výškou lokality, případně optimálními povětrnostními podmínkami v sezóně, kdy probíhal výzkum.

#### **6.2.4 CARABUS VIOLACEUS VIOLACEUS**

V PR Petrovka byl zjištěn maximální výskyt u tohoto druhu v letních měsících s maximem v průběhu července (**graf 6**). Tyto zjištěné poznatky se plně shodují s údaji, které udává HŮRKA (1973) nebo NENADÁL (1979).

#### **6.2.5 PTEROSTICHUS NIGER NIGER**

Tento druh střevlíčka se vyznačuje charakteristickou dobou svého výskytu, která spadá do období vrcholného léta (srpen až počátek září). V ostatním období během roku se objevuje pouze vzácně a spíše jednotlivě (TĚŤÁL 2013). Stejný průběh sezónní dynamiky byl prokázán i během průzkumu v PR Petrovka (**graf 7**).

## 7 ZÁVĚR

V období březen – říjen 2012 byl v přírodní rezervaci Petrovka prováděn výzkum střevlíkovitých brouků, se zaměřením na zjištění sezónního výskytu vybraných druhů v této lokalitě. Za použití zemních pastí instalovaných na jednotlivých stanovištích bylo v průběhu roku zjištěno 22 druhů střevlíků. Pro studium sezónní dynamiky bylo následně vybráno pět druhů (*Carabus hortensis*, *Carabus violaceus*, *Pterostichus niger*, *Abax parallelepipedus* a *Abax parallelus*), které byly dominantními druhy zjištěnými během průzkumu. Zjištěné poznatky o době výskytu těchto druhů se víceméně shodují s údaji zjištěnými jinými autory zabývajícími se touto problematikou.



## 8 RESUMÉ

During March – October 2012 ran in the nature reserve Petrovka monitoring of beetles (Coleoptera; Carabidae) with a focus on finding seasonal occurrence of selected species in this area. Were used terrestrial traps installed at various sites in the course of the year found 22 kinds of families Carabidae. To study the seasonal dynamics was subsequently selected five species (*Carabus hortensis*, *Carabus violaceus*, *Pterostichus niger*, *Abax parallelepipedus* and *Abax parallelus*) were the dominant species found during the survey. The findings on the time of occurrence of these species are more or less identical with those found by other authors dealing with this issue.

## 9 LITERATURA

- HEYDEMANN, B. 1955. Carabiden der Kulturfelder ökologische Indikatoren. – *Ber. 7. Wandervers. Dtsch. Entomol*, 172–185. Berlin.
- HŮRKA, K. 1973. Fortpflanzung und Entwicklung der mitteleuropäischen Carabus- und Procerus-Arten. – *Studie ČSAV* 9: 1–80.
- HŮRKA, K. 1996. Carabidae od the Czech and Slovak Republics. – *Kabourek*, 565s. Zlín.
- HŮRKA, K. 2005. Brouci České a Slovenské republiky. – *Kabourek*, 390s. Zlín.
- HŮRKA, K., VESELÝ, P. et FARKAČ, J. 1996. Využití střevlíkovitých (Coleoptera: Carabidae) k indikaci kvality prostředí. – *Klapalekiana* 32: 15–26.
- KRÁSENSKÝ, P. 2005. Metody sběru brouků jako podklad pro inventarizaci bezobratlých. *In: Metodika inventarizačních průzkumů maloplošných zvláště chráněných území, AOPK*, 128–142. Praha.
- LAUTERBACH, A. W. 1964. Verbreitung und aktivitätsbestimmende Faktoren bei *Carabiden* in sauerländischen Wäldern. – *Abh. Landesmus Naturk. Münster (Westf.)* 26: 1–103.
- LOSOS, B. et kol. 1985. Ekologie živočichů. – *Státní pedagogické nakladatelství*, 316s. Praha.
- MAPY.CZ. Letecká mapa Plzeň-Bolevec [online]. 2005–10 [cit. 28. 5. 2013]. Dostupné z<[http://mapy.cz/#x=13.364483&y=49.789949&z=13&t=s&d=ward\\_8384\\_1&l=15&c=2-3-8-15-Z-h-F-T-C](http://mapy.cz/#x=13.364483&y=49.789949&z=13&t=s&d=ward_8384_1&l=15&c=2-3-8-15-Z-h-F-T-C)>.

- MAPY.CZ. Turistická mapa Plzeň-Bolevec [online]. 2005–10 [cit. 22. 5. 2013]. Dostupné z <<http://mapy.cz/#x=13.373764&y=49.788281&z=13&l=16&c=T>>.
- MRÁZKOVÁ, M. 2011. Brouci přírodní rezervace Petrovka. – *MS, Bakalářská práce, ZČU v Plzni*, 42s. Plzeň.
- MÜLLER-MOTZFELD, G. 1989. Laukäfer (Coleoptera; Carabidae) als pedobiologische Indikatoren. – *Pedobiologia* 33: 145–153.
- NENADÁL, S. 1979. Sezónní výskyt střevlíkovitých v lesních kulturách v CHKO Žďárské vrchy. – *Zprávy čsl. spol. entomol.* 15: 81–88.
- NENADÁL, S. et ŠŤOVIČEK, M. 1985. Sezónní výskyt střevlíkovitých (Col. Carabidae) v některých odlišných typech lesů v Krušných horách (výsledky sběru do zemních pastí). – *Sborník okresního muzea v Mostě, řada přírodovědná* 7: 21–32.
- NESVADBOVÁ, J. et SOFRON, J. 1991. Vegetace chráněného území Petrovka. *In: Zpr. Muz. Zpč. kraje. – Příroda*, 61–72. Plzeň.
- OBRTTEL, R. 1971. Soil surface coleoptera in a Lowland forest. – *Acta Sc. Nat. Brno* 5 (7): 1–47.
- PEŠEK, J. 1968. Geologická stavba a vývoj sedimentů plzeňské černouhelné pánve. *Sb. ZČM v Plzni. – Příroda*, 110s. Plzeň.
- TĚŽÁL, I. 2013. Ústní sdělení. (17. 6. 2013)
- THIELE, H. U. 1956. Die Tiergesellschaften der Bodenstreu in der verschiedenen Waldtypen des Niederbergischen Landes. – *Zeitschrift angew. Entomol.* 39: 316–367.

VACOVSKÝ, M. 1991. Inventarizační průzkum PR Petrovka. – *Český ústav ochrany přírody*, 73s. Plzeň

ZAHRADNÍK, J. 2008. Brouci. – *Aventium*, 288s. Praha.

## 10 PŘÍLOHY

### Seznam příloh:

Mapa 2: Schéma regionálního členění reliéfu (ČÚOP Plzeň)

Mapa 3: PR Petrovka – přehledná geologická mapa (PEŠEK 1968)

Obrázek 1: Stanoviště 1 – olšina v přítokové části rybníka Strženka, Foto: M. Mrázková

Obrázek 2: Stanoviště 2 – písčítý borový les ve svahu nad rybníkem Strženka, Foto:  
M. Mrázková

Obrázek 3: Stanoviště 3 – podmáčená louka v jihovýchodní části rezervace, Foto:  
M. Mrázková

Obrázek 5: *Abax parallelepipedus*, Foto: M. Říšová

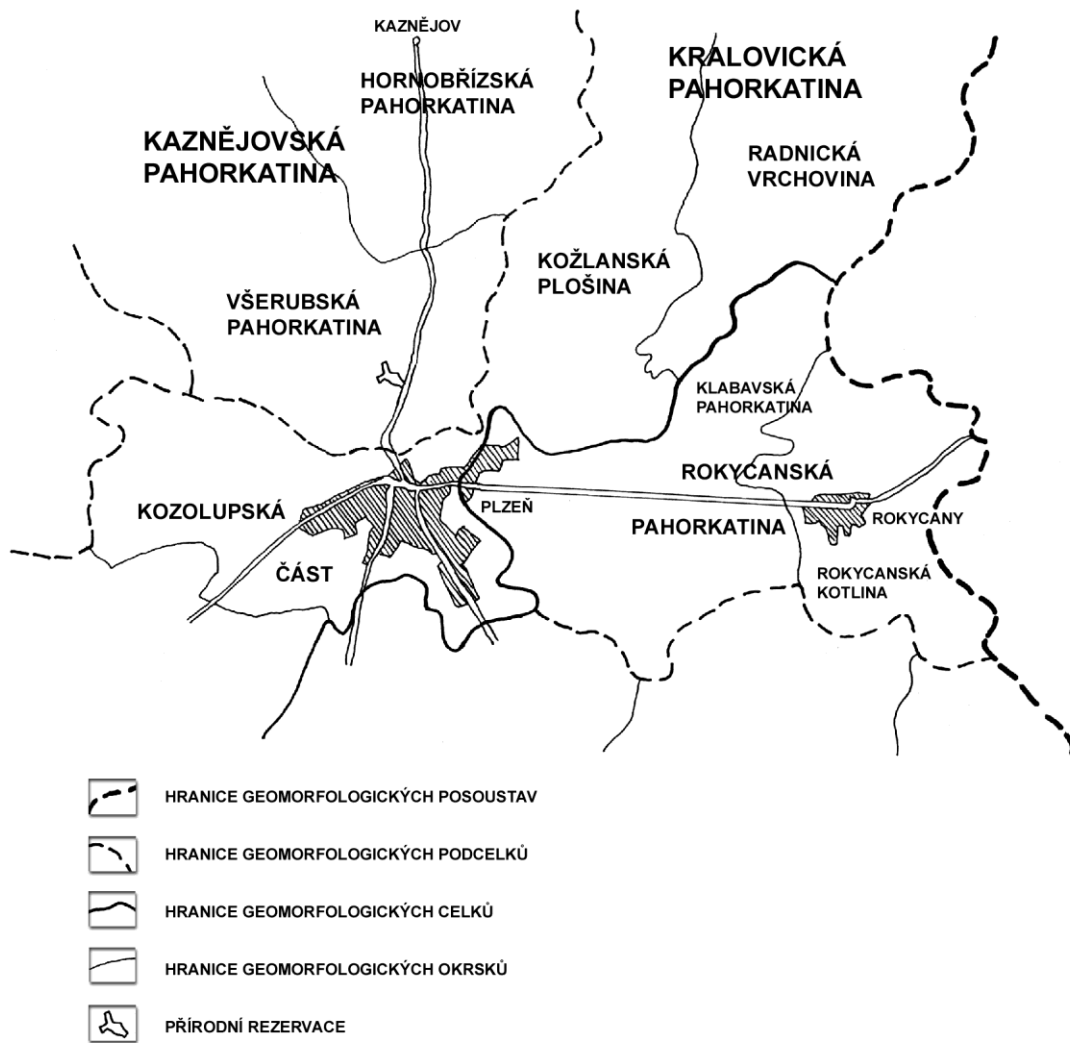
Obrázek 6: *Abax parallelus*, Foto: M. Říšová

Obrázek 7: *Carabus hortensis hortensis*, Foto: M. Říšová

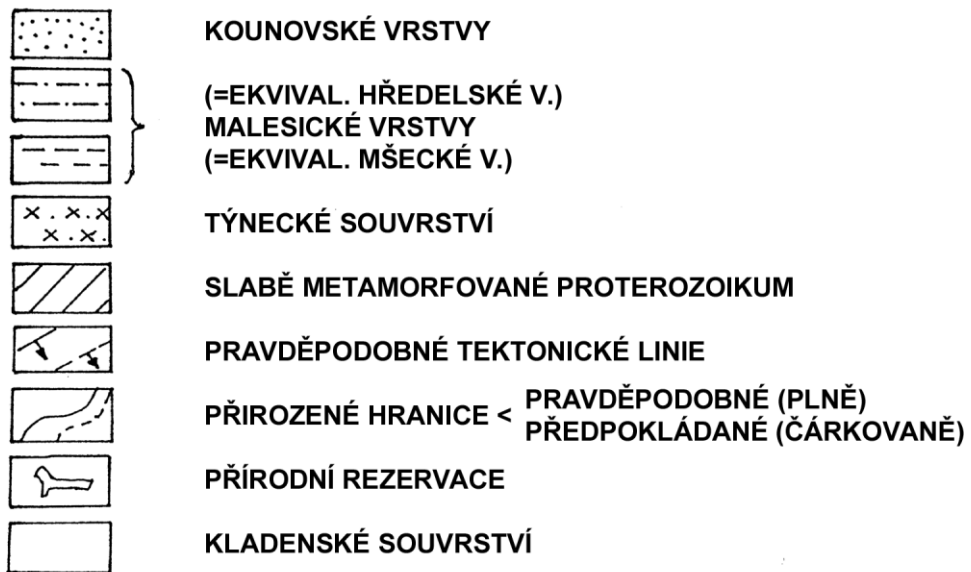
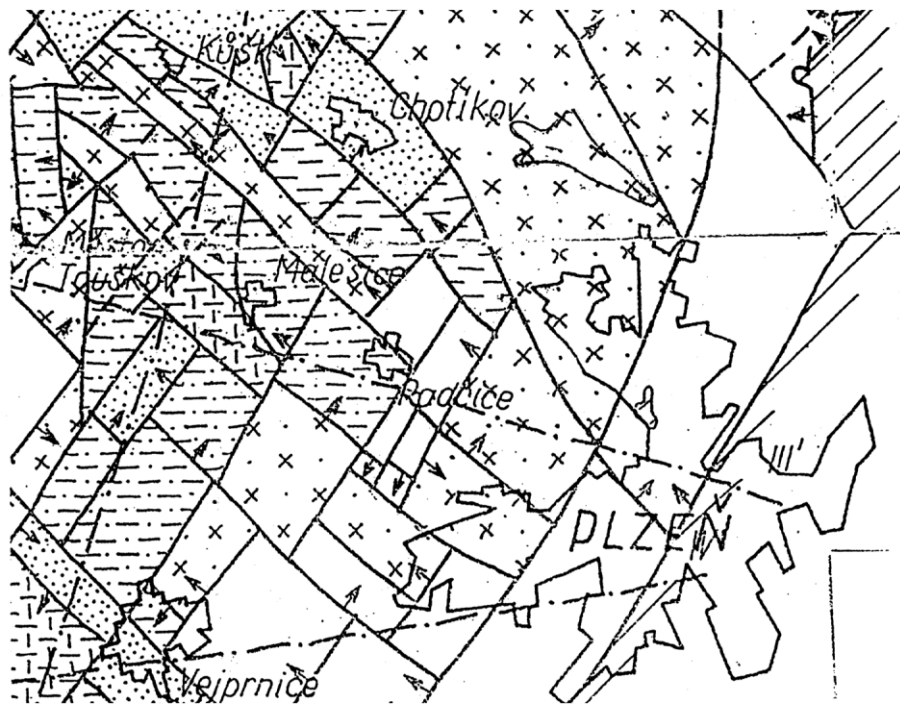
Obrázek 8: *Carabus violaceus violaceus*, Foto: M. Říšová

Obrázek 9: *Pterostichus niger niger*, Foto: M. Říšová

Mapa 2: Schéma regionálního členění reliéfu (ČÚOP Plzeň)



Mapa 3: PR Petrovka – přehledná geologická mapa (PEŠEK 1968)



Obrázek 1: Stanoviště 1 – olšina v přítokové části rybníka Strženka, Foto: M. Mrázková





Obrázek 2: Stanoviště 2 – písčité borový les ve svahu nad rybníkem Strženka,

Foto: M. Mrázková



Obrázek 3: Stanoviště 3 – podmáčená louka v jihovýchodní části rezervace,

Foto: M. Mrázková



Obrázek 5: *Abax parallelepipedus*, Foto: M. Říšová



Obrázek 6: *Abax parallelus*, Foto: M. Říšová



Obrázek 7: *Carabus hortensis hortensis*, Foto: M. Říšová



Obrázek 8: *Carabus violaceus violaceus*, Foto: M. Říšová



Obrázek 9: *Pterostichus niger niger*, Foto: M. Říšová

