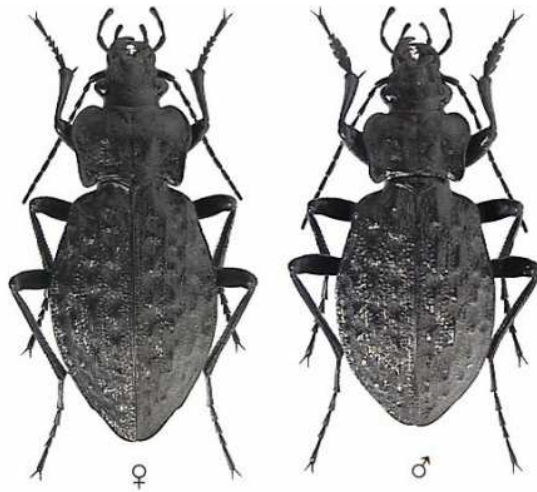


Středoškolská odborná činnost 2006/2007  
Obor 04 – biologie

## Monitoring druhu *Carabus variolosus* a odhad jeho biotopových nároků na vybraných lokalitách na Vsetínsku



Autor:

**Justina Valchářová**

Masarykovo gymnázium Vsetín  
Tyršova 1069  
755 01 Vsetín  
Zlínský kraj  
3. ročník

Konzultant práce:

**Mgr. Lukáš Spitzer**

Muzeum regionu Valašsko  
Zámecká 3  
757 01 Valašské Meziříčí  
Zlínský kraj

## **Poděkování**

Ráda bych poděkovala svému konzultantovi Mgr. Lukáši Spitzerovi za jeho čas a podání pomocné ruky při psaní této práce a především za pomoc se statistickými analýzami. Ráda bych mu také poděkovala za zapůjčení odborné a těžko dostupné literatury, asistenci při determinaci střívků a jeho cenné rady a připomínky.

Mou milou povinností je poděkovat rovněž Petře Spitzerové za botanické snímkování. Dále děkuji Petře Dufkové za pomoc s rozebíráním vzorků a za její neutuchající trpělivost při práci v terénu. Lukáši Stríteckému děkuji za pomoc s kopáním pastí.

## **Anotace**

Střevlík hrboletý (*Carabus variolosus*) patří mezi celoevropsky chráněné druhy hmyzu. V roce 2006 jsme přistoupili k monitorování jeho současného rozšíření v údolí Vsetínské Bečvy v oblasti Vsetínských vrchů a Javorníků (okr. Vsetín, Zlínský kraj) a zjištění jeho biotopových preferencí. Vzorky jsme sbírali metodou zemních pastí, určení byli kromě druhu *C. variolosus* i všichni jedinci čeledi Carabidae pro jasnější interpretaci výsledků. Byl ověřen předpoklad, že se druh ve vybrané oblasti vyskytuje takřka plošně. Na základě statistických analýz bylo dále zjištěno, že je druh prokazatelně vázán na přítomnost tzv. pěnovcových pramenišť a bažinek a že preferuje především původní jedlobukové porosty s dominantním zastoupením buku lesního (*Fagus sylvatica*). Námi zjištěné skutečnosti mají především napomoci pochopení životních nároků sledovaného druhu ohroženého střevlíka. Tyto informace by pak měly být použity k efektivnější ochraně druhu. Práce má apelovat na laickou i odbornou veřejnost a upozornit, že bezohledným chováním nesmírně rychle ztrácíme obrovské přírodní bohatství. V dalších letech se bude při navazujícím výzkumu na těchto faktech stavět a poznatky o bionomii druhu se ještě prohloubí.

### **Prohlášení o původnosti práce**

Prohlašuji, že jsem tuto práci vypracovala sama pod vedením Mgr. Lukáše Spitzera a že jsem uvedla veškerou použitou literaturu.

ve Vsetíně, dne 3. 3. 2007

.....  
Justina Valchářová

# Obsah

<b>1. Úvod</b> .....	<b>5</b>
1.1. Téma práce .....	5
1.2. Ekologie a etologie druhu <i>C. variolosus</i> .....	5
1.3. Geografie .....	6
1.4. Přehled literárních údajů ze zkoumané oblasti.....	6
<b>2. Metodika</b> .....	<b>7</b>
2.1. Výběr oblasti .....	7
2.2. Použitá metodika .....	7
2.3. Statistické zpracování.....	8
2.4. Sledované parametry prostředí a popis zkratek.....	8
<b>3. Výsledky</b> .....	<b>12</b>
3.1. Vegetace .....	12
3.1.1. Relativní hojnosti jednotlivých druhů rostlin .....	12
3.1.2. Frekvence jednotlivých druhů rostlin .....	13
3.2. Výsledky pro čeleď <i>Carabidae</i> .....	13
3.3. Výsledky pro druh <i>C. variolosus</i> .....	15
3.3.1. Zjištěné rozšíření druhu .....	15
3.3.2. Obecné parametry prostředí výskytu druhu <i>C. variolosus</i> .....	15
3.3.3. Ordinační analýzy preference druhu <i>C. variolosus</i> .....	17
3.3.3.1. Výběr metody.....	17
3.3.3.2. Sumární CCA analýza dat.....	17
3.3.3.3. CCA analýza dat – vlhkostní parametry .....	19
3.3.3.4. CCA analýza dat – vegetační parametry.....	20
3.3.3.5. CCA analýza dat – nadmořská výška, celková lesnatost.....	22
<b>4. Diskuze</b> .....	<b>22</b>
4.1. Metodika sběru vzorků .....	22
4.2. Složení společenstva střevlíkovitých.....	23
4.3. <i>Carabus variolosus</i> .....	25
4.4. Zhodnocení vybraných údolí z pohledu výskytu <i>C. variolosus</i> .....	27
4.5. Další výzkum.....	29
4.6. Možnosti ochrany druhu <i>C. variolosus</i> .....	29
<b>5. Závěr</b> .....	<b>30</b>
<b>6. Použitá literatura</b> .....	<b>30</b>
<b>Příloha č. 1:</b> Popis sledovaných ploch .....	7 pp.
<b>Příloha č. 2:</b> Fotografická příloha .....	1 pp.
<b>Příloha č. 3:</b> Pozice sledovaných ploch a celkové rozvržení zkoumaného prostoru .....	6 pp.
<b>Příloha č. 4:</b> Slovníček použitých cizích pojmů .....	2 pp.

# 1. Úvod

## 1.1. Téma práce

Druh *Carabus variolosus* (střevlík hrbolatý) patří do třídy Insecta, řádu Coleoptera, čeledi Carabidae a rodu *Carabus*. V Evropě se vyskytují dva poddruhy střevlíka hrbolatého. Práce se zabývá nominotypickým poddruhem *Carabus (Hygrocarabus) variolosus variolosus* Fabricius 1787. Tento poddruh je karpatským endemitem. Druhým poddruhem je *Carabus (Hygrocarabus) variolosus nodulosus* Creutzer, 1799, který se vyskytuje v západní a jihovýchodní Evropě (Hůrka 1996).

Střevlík hrbolatý (*Carabus variolosus*) je chráněn podle Příloh II a IV Směrnice Rady 92/43/EHS. Je řazen mezi silně ohrožené druhy fauny České republiky (Příloha Vyhlášky Ministerstva životního prostředí ČR 395/1992 Sb. O ochraně přírody a krajiny a volně žijících živočichů a rostlin). V Červeném seznamu ohrožených druhů České republiky - bezobratlých (Farkač 2006) je veden v kategorii Vulnerable (zranitelný). Hůrka a kol. (1996) řadí druh *C. variolosus* do skupiny reliktních druhů (R). Střevlík hrbolatý je na našem území vzácným a málo probádaným druhem, a proto si заслужuje zvýšenou pozornost.

V minulosti býval druh v České republice široce rozšířený. V současnosti se vyskytuje pouze na moravských pohořích, a to v Jeseníkách, Oderských vrších a jejich blízkém okolí, Hostýnských a Vizovických vrších, Beskydech, Javorníkách a Bílých Karpatech (viz obr. č.5). Druh nebyl i přes vynaloženou snahu zjištěn např. v Chříbech. V oblastech, kde se druh vyskytuje, bývají jeho populace často hojné. V Bílých Karpatech byl druh při monitoringu zjištěn na všech zkoumaných lokalitách. Podobně je tomu tak i na území Vsetínských vrchů a Beskyd.

Tato práce si vzala za úkol objasnit podmínky výskytu druhu *C. variolosus* z hlediska vhodného biotopu a poskytnout informace o jeho rozšíření v oblasti údolí Vsetínské Bečvy od katastru obce Velké Karlovice až po katastr obce Hovězí. Cílem práce také bylo rozšířit poznatky o složení společenstev střevlíkovitých (Carabidae) v okolí lesních potůčků a bažinek ve zkoumané oblasti. Zjištěné informace mají sloužit k efektivnější ochraně a poznání dosud velmi málo prozkoumaného druhu *C. variolosus*.

## 1.2. Ekologie a etologie druhu *C. variolosus*

*C. variolosus* je lesní druh žijící v předhůří a horách (ca 300-1200m n. m.). Najdeme ho v listnatých lesích všech typů, smíšených lesích, ale i v jehličnatých horských lesích.

Střevlík hrbolatý je druh karnivorní (Larochelle 1990), stenoekní, hygofilní a paludikolní. Je úzce vázán na prostředí lesních potůčků a bažinek. Pro svůj život vyžaduje blízkou přítomnost vodního toku, prameniště či bažinky (Roubal 1930, Niedl 1959). Je rozšířen obvykle po celé délce potoka, ve středních částech bývají jeho populace slabší. Brouk byl pozorován i při potápění pod vodní hladinou, kde pravděpodobně hledal potravu.

Střevlík hrbolatý je druhem snadno rozpoznatelným především díky členitému povrchu svých krovek, které připomínají hnijící číšku bukvice. Spolehlivým znakem pro určení pohlaví jsou rozšířené tarsy předních nohou u samců. Další znaky (např. rozdíl v délce tykadél apod.) jsou méně spolehlivé.

Brouci jsou aktivní především v noci. Během horkých letních dnů se ukrývají přímo v korytech pod různými vlhkými nebo mokřými předměty (kůra, kmeny, listí). V případě extrémního sucha během léta druh pravděpodobně estivuje, protože jeho hojnost je v takových obdobích na lokalitách výrazně snížena.

Druh se kuklí v podzemních komůrkách na březích vod, nebo v ležících trouchnivějících kmenech listnatých i jehličnatých stromů, kde také nejčastěji zimuje. Pro

zimování si vybírá kmeny v polovičním stádiu rozpadu. Nejčastěji se jednalo o kmeny částečně ponořené do vody, brouci pak zimovali nejméně 20 cm nad vodní hladinou, níže nebyli nikdy nalezeni. Dospělí brouci jsou v přírodě aktivní od konce dubna do konce října.

Protože se jedná o nelétavý druh vázaný na těsnou blízkost vodního toku, možnosti jeho dálkové migrace jsou omezené. V Beskydech (podobně tomu bude i v Jeseníkách či Hostýnsko-Vizovických vrších) proto pravděpodobně tvoří uzavřené populace v rámci jednotlivých údolí, a tak nedochází ke genetickému obcerstvení z okolních údolních populací. Populace v Bílých Karpatech budou propojenější díky rovinatému charakteru pohoří.

Druh je velmi úzce vázán na výše uvedené biotopy, kde se rozmnožuje a loví. Čeled' Carabidae je vhodnou modelovou skupinou živočichů. Jsou totiž citliví na pH půdy, čistotu a stabilitu životního prostředí a druh *C. variolosus* na náhlé změny vlhkosti především.

### 1.3. Geografie

Javorníky jsou pohořím, které má severojižní průběh na hranici mezi Českou a Slovenskou republikou, přičemž na území našeho státu se nachází západní část pohoří. Hlavní hřeben Javorníků dosahuje délky asi 30 km. Geomorfologicky patří k provincii Západní Karpaty, subprovincii Vnější Západní Karpaty. Javorníky se řadí do geomorfologického celku Slovensko-Moravské Karpaty. Podcelek Javorníky se dále dělí na dvě podjednotky – Ráztockou a Pulčínskou vrchovinu (Czudek a kol., 1972). Nejvyšší horou je Velký Javorník (1071 m n.m.), jehož vrchol již leží na slovenské straně. Na moravské části pohoří je nejvyšší kótou Malý Javorník vysoký 1019 m n. m. Geologický podklad severní části pohoří v Ráztocké vrchovině, kde náleží i zkoumané území, tvoří komplexy jílovců a pískovců zlínského souvrství račanské jednotky magurského flyše (Kirchner in Pavelka, Trezner a kol., 2001). Území je podle klimatických charakteristik zahrnuto do oblasti chladné, region CH 7 (Quitt, 1971).

Vsetínské vrchy jsou pohořím rozkládajícím se na území mezi řekami Vsetínskou a Rožnovskou Bečvou. Geomorfologicky jsou velmi podobné Javorníkům, jejich nejvyšší vrcholy jsou však nižší. V porovnání s Jeseníky jsou Vsetínské vrchy méně lesnaté, je zde větší množství nepůvodních smrkových porostů. Nejpůvodnější lesní porosty se nacházejí na katastru obce Nový Hrozenkov a Karolinka. Nejvíce změněné porosty najdeme na katastru obce Velké Karlovice. Poměr listnatých a smíšených lesů k lesům jehličnatým je poměrně významný a pro zkoumanou oblast charakteristický, avšak pro okolí pramenů Vsetínské Bečvy jsou charakteristické smrkové monokultury (Pavelka 2002). V ústích údolí najdeme odlesněná území, se stoupající nadmořskou výškou lesnatost roste.

Výzkum byl prováděn v údolí Vsetínské Bečvy, a to od prameniště řeky v okolí obce Velké Karlovice, až po obec Hovězí. Celková rozloha zkoumaného území byla tedy přibližně 180 km<sup>2</sup>.

### 1.4. Přehled literárních údajů ze zkoumané oblasti

Publikovaných údajů o recentním rozšíření druhu *C. variolosus* v prostoru jižních Beskyd, Vsetínských vrchů a Javorníků není příliš mnoho. Pavelka et al. (2001) uvádí nepřilíh přesně lokalizované a datované nálezy druhu z Prostřední Bečvy – Pustevny, Rožnova pod Radhoštěm – Hradiska, Kateřinic – Poborova a Ratiboře – Kobelného (autoři nálezů nejsou známi). Vysoce pravděpodobně jsou to nálezy uskutečněné v devadesátých letech 20. století. Přesněji datované jsou záznamy druhu z Velkých Karlovic – Jezerného (květen 1996, J. Pavelka), Hošťálkové – Štěpkové (1.4.1998, Jan Pavelka) a Liptálu – Pod Lánicí (7.5.1999, J. Pavelka). Výpisem sbírky Muzea regionu Valašsko ve Vsetíně byly zjištěny údaje o rozšíření

druhu z údolí Vsetínské Bečvy a Hostýnsko-Vizovických vrchů. K. Pavelka (2002) udává výskyt druhu z úbočí hory Lemešná ve Velkých Karlovicích (dále opakovaně nalézán v roce 1989), Malých Karlovic – Tísňavy (15.10.1989), Halenkova (Západní svah Čerňavské Kyčery, 30.9.1990) a Zděchova (svah pod Radošovem, 23.6.1995). Brabec (1997) udává rozšíření druhu z lokality Halenkov – Cáb (7.10.1986).

## 2. Metodika

### 2.1. Výběr oblasti

Oblast byla vybrána pro svou plošnou rozsáhlost a relativně snadnou dostupnost. Výzkum byl realizován ve 14ti vybraných údolích (8 pravostranných a 6 levostranných), která se do údolí Vsetínské Bečvy zařezávají. Byla to údolí:

- **Hovízky** v obci Hovězí
- **Dinotice, Hluboké, Lušová a Provazný** v obci Halenkov
- **Malá Brodská a Velká Vranča** v obci Nový Hrozenkov
- **Raťkov a Stanovnice** v obci Karolinka
- **Jezerné, Babská, Podt'até, Tísňavy a Pluskovec** v obci Velké Karlovice

Těchto 14 údolí bylo vybráno podle lesnatosti, celkové plochy, kterou jednotlivá údolí zabírají, vodnatosti potoků a říček a pozice údolí v rámci pohoří tak, aby byly zastoupeny všechny hlavní přítomné typy. Výskyt druhu *C. variolosus* je pravděpodobný i v některých údolích, která zkoumaná nebyla (např. Halenkov – Břežítá či Karolinka – Kobylská). Tato pro výzkum nebyla vybrána, protože nebylo možné obsluhovat takové množství pastí na tak rozsáhlém území. Bylo by vhodné se jim věnovat v následujícím roce.

### 2.2. Použitá metodika

V každém ze 14ti údolí byly vybrány 4 pokusné plochy (dohromady 56 ploch značené číslem 1-56) tak, aby byly zastoupeny tyto kombinace dvou typů průtoku potoka a dvou typů lesního porostu:

- 1) malý potok (do 1,5m) v bukovém lese (nebo alespoň listnatém či smíšeném)
- 2) malý potok (do 1,5m) ve smrkovém lese
- 3) velký potok (do 3m) v bukovém lese (nebo alespoň listnatém či smíšeném)
- 4) velký potok (do 3m) ve smrkovém lese

Pozn.: Nebyly vybírány potoky širší než 3m.

Na každé ploše byly v linii kolem potoka nebo bažinky (co nejbližší vlhkému místu) zapuštěny do země tři plastové kelímky (Greenslade 1964; Petruška 1978; Jarošík 1992; Work 2002) sloužící jako pasti tak, aby mezi nimi byly rozestupy průměrně 10m (dohromady 168 pastí – značeny písmeny A, B a C). Kelímky jsme z jedné třetiny plnili 4% roztokem formaldehydu, který sloužil jako konzervant (viz foto č.6). Formaldehyd byl vybrán pro svůj nenápadný pach, který brouky záměrně nepřitahoval (Pekar 2002). Použití formaldehydu umožňovalo pasti vybírat přibližně jednou za měsíc.

Výzkum začal v měsíci červenci, kdy byly nainstalovány pasti. Během sezóny se uskutečnily tři výběry pastí, a to 10.-16.8.2006, 1.9.-10.9.2006 a 2.-6.10.2006. Pasti byly vybírány jednou měsíčně. Vzhledem k velkému počtu pastí, náročnosti terénu a velkým vzdálenostem mezi plochami v jednotlivých údolích nebylo možné výběr provést v jednom dni, proto byly pasti vybírány vždy v co nejkratším časovém úseku, který se pohyboval

v rozmezí 4-9ti dnů (srovnej Venette 2002). Při výběrech bylo postupováno vždy stejným způsobem tak, aby byla doba exponace pastí na jednotlivých plochách zhruba stejná.

Obsah pastí (vzorek) byl označen číslem plochy, číslem pasti a datem (odběrný pytlík viz foto č.5). Vzorky byly ukládány v mrazících boxech Muzea regionu Valašsko ve Valašském Meziříčí. Rozebírání vzorků a determinace střevlíkovitých proběhla tamtéž v měsíci září a říjen. Vybírání byli také zástupci pavouků – jejich determinace proběhne v rámci bakalářské diplomové práce na půdě BF JU v Českých Budějovicích. Zástupci pavouků a brouků byli uloženi v 70% alkoholu a budou zavedeni do sbírek Muzea regionu Valašsko ve Vsetíně. V průběhu celého výzkumu byly pořizovány fotografické snímky fotografickým aparátem Nikon Coolpix 3700.

V průběhu měsíce srpna byly u všech pastí vyhodnoceny parametry prostředí a typ vegetace (fytocenologický snímek).

### 2.3. Statistické zpracování

Při statistickém zpracování byla samostatně analyzována data buď pro celou čeleď Carabidae, nebo pro rod *Carabus*. V závěru byla analyzována data jen pro druh *C. variolosus*. Pro základní statistické zpracování byly použity funkce programu MS Excel a programu STATISTICA 5.5. Pro další statistické analýzy byl pak zvolen program Canoco for Windows 4.0. Grafy byly vytvořeny pomocí CanoDraw for Windows. Data byla analyzována metodou DCA (zjištění délek gradientů nutných pro volbu unimodální (CCA) či lineární (RDA) metody pro další analýzy). Hypotézy byly testovány Monte-Carlo permutačním testem (MCPT, vždy 999 permutací na analýzu), který je součástí programu Canoco (CCA: interspecies distances, Hillovo škálování, netransformováno).

### 2.4. Sledované parametry prostředí a popis zkratk

Druhové složení stromového a keřového patra (E2 a E3) bylo zaznamenáváno jako přítomnost jednotlivých stromů a keřů daného druhu. Počítání byli pouze dospělí vitální jedinci. Druhové složení porostu bylo zaznamenáváno v okruhu 50 m od pozice pastí. V ordinačních diagramech byly pro jednotlivé zjištěné druhy použity zkratky jmen (první 4 písmena rodového názvu a první 4 písmena druhového názvu). Seznam použitých zkratk viz tabulka č. 1.

Tabulka č. 1: Zkratky druhů stromů a keřů (E2 a E3), které jsou použity v ordinačních diagramech.

Zkratka	Druh	Zkratka	Druh	Zkratka	Druh
fagusylv	<i>Fagus sylvatica</i>	ulmuglab	<i>Ulmus glabra</i>	coryavel	<i>Corylus avellana</i>
fraxexce	<i>Fraxinus excelsior</i>	alnuglut	<i>Alnus glutinosa</i>	pruncera	<i>Prunus cerasus</i>
acepseu	<i>Acer pseudoplatanus</i>	piceabie	<i>Picea abies</i>	salicapr	<i>Salix caprea</i>
abiealba	<i>Abies alba</i>	carpbetu	<i>Carpinus betulus</i>	betupend	<i>Betula pendula</i>
tilicord	<i>Tilia cordata</i>	sorbaucu	<i>Sorbus aucuparia</i>	sambnigr	<i>Sambucus nigra</i>

V ordinačních diagramech (Canoco for Windows) byly pro jednotlivé zjištěné druhy střevlíkovitých použity zkratky jejich jmen (vždy první tři písmena jejich rodového a druhového jména – viz tab. č. 2) a pro jednotlivé parametry prostředí pak zkratky uvedené v tabulce č. 3.

Tabulka č. 2: Zkratky jmen střevlíkovitých.

Zkratka	Druh	Zkratka	Druh	Zkratka	Druh	Zkratka	Druh
---------	------	---------	------	---------	------	---------	------



ABACAR	<i>Abax carinatus</i>	CARHOR	<i>Carabus hortensis</i>	LEITER	<i>Leistus terminatus</i> <i>Loricera</i>	PTEBUR	<i>Pterostichus burmeisteri</i>
ABAOVA	<i>Abax ovalis</i> <i>Abax</i>	CARLIN	<i>Carabus linnei</i> <i>Carabus</i>	LORPIL	<i>pilicornis</i>	PTEMEL	<i>melanarius</i> <i>Pterostichus</i>
ABAPAR	<i>parallelepipedus</i>	CARNEM	<i>nemoralis</i> <i>Carabus</i>	MOLPIC	<i>Molops piceus</i>	PTENIG	<i>niger</i> <i>Pterostichus</i>
ABAPAL	<i>Abax parallelus</i> <i>Carabus</i>	CARSCH	<i>scheidleri</i> <i>Carabus</i>	NEBBRE	<i>Nebria brevicollis</i> <i>Notiophilus</i>	PTENIT	<i>nigrita</i> <i>Pterostichus</i>
CARAUR	<i>auronitens</i> <i>Carabus</i>	CARVAR	<i>variolosus</i> <i>Carabus</i>	NOTBIG	<i>biguttatus</i> <i>Paranchus</i>	PTEOBL	<i>oblongopunctatus</i> <i>Pterostichus</i>
CARCAN	<i>cancellatus</i> <i>Carabus</i>	CARVIO	<i>violaceus</i> <i>Cychrus</i>	PARALB	<i>albipes</i>	PTEPIL	<i>pilosus</i> <i>Pterostichus</i>
CANCON	<i>convexus</i> <i>Carabus</i>	CYCATT	<i>attenuatus</i> <i>Cychrus</i>	PLAASS	<i>Platynus assimilis</i>	PTEQUA	<i>quadrifoveolatus</i>
CARCOR	<i>coriaceus</i> <i>Carabus</i>	CYCCAR	<i>caraboides</i>	POECUP	<i>Poecilus cupreus</i> <i>Pseudoophonus</i>	PTESP	<i>Pterostichus</i> sp.
CARGLA	<i>glabratus</i> <i>Carabus</i>	HARSP	<i>Harpalus</i> sp.	PSERUF	<i>rufipes</i> <i>Pterostichus</i>	TRELAT	<i>Trechus latus</i> <i>Trichotichnus</i>
CARGRA	<i>granulatus</i>	LEIPIC	<i>Leistus piceus</i>	PTEAET	<i>aethiops</i>	TRILAE	<i>laevicollis</i>

Tabulka č. 3: Zkratky parametrů prostředí.

Parametr	popis	Parametr	popis	Parametr	popis
TIME	sezonalita	PRUTOK	průtok potoka	CACO3_PR	prezen. pěnovcového prameniště absence pěnovcového prameniště
PLOCHA	číslo plochy	KAMENY	kamenitost koryta	CACO3_AB	prameniště
UDOLI	údolí	VLHKOST	vzdálenost vlhkosti	LESNAT	lesnatost
NMV	nadmožská výška	DEVETSIL	pokryvnost devětsilu	PASEKY	podíl pasek a výsadby
BAZ_PRE	přítomnost bažinky	KAPRADI	pokryvnost kapradin	EO	pokryvnost E0
BAZ_ABS	absence bažinky	DREVO	množství mrtvého dřeva	E1	pokryvnost E1
SIRKAPOT	šířka potoka	SKLON	sklon svahu u pasti	E2	pokryvnost E2

### Přesný popis sledovaných parametrů prostředí (včetně použitých měřítek):

1. nadmožská výška pasti (použit přístroj Fujitsu-Siemens Pocket LOOX)
2. celková lesnatost v prostoru 2 x 2 km v okolí pasti
3. podíl mladého porostu (případně pasek) v prostoru 2 x 2 km v okolí pasti
4. přítomnost či absence bažinky či mokřadu v těsném okolí pasti
5. šířka potoka
6. průtok v době výběru (na relativní škále)
7. kamenitost potoka (na relativní škále)
8. vzdálenost nejbližšího stabilně vlhkého místa od pozice pasti
9. množství devětsilu a kapradin v okolí pasti
10. množství padlého, hnijícího dřeva (kmeny o mocnosti nejméně 10 cm)
11. sklon svahu u pasti (ve °)
12. přítomnost či absence pěnovcového prameniště (což je pramenný vývěr neobyčejně bohatý na obsah vápníku ve vodě; na povrchu půdy, kamenů, větviček a rostlin mechů se pak vytváří bílá křusta vysráženého uhličitanu vápenatého; tato místa jsou obývána značně odlišnými společenstvy hmyzu a bezobratlých (hlavně měkkýšů)).

### Vysvětlení parametrů, které jsou použity v Příloze č. 1 (Popis jednotlivých ploch):

## 1. Typ potoka

**Svažitost:** Výsledná svažitost na ploše byla počítána jako aritmetický průměr u jednotlivých pastí. Pokud byl průměrný sklon svahů u pastí na ploše 20° a méně, byla svažitost pokládána za zanedbatelnou; pokud byl průměrný sklon svahů u pastí na ploše větší než 20° a menší než 30°, byla svažitost pokládána za střední; pokud byl průměrný sklon svahů u pastí na ploše větší nebo roven 40°, pak byla svažitost pokládána za vysokou.

**Průtok:**

- 1... Stagnující (průtok do 1 l/s)
- 2... Nízký (do 10 l/s)
- 3... Střední (do 100 l/s)
- 4... Vysoký (do 200 l/s)

Průtok byl zjištěn odhadem, při čemž byl použit vzorec:

$$\text{Průtok} = V/t = d \cdot h \cdot v$$

$V$  ..... objem [metr<sup>3</sup>]  
 $t$  ..... čas [sekunda]  
 $d$  .....střední šířka [metr]  
 $h$  .....střední hloubka [metr]  
 $v$  .....střední rychlost [metr/sekunda]

**Kamenitost:** Pro statistickou analýzu nebylo použito aritmetického průměru, ale váženého průměru. Pro určení výsledné kamenitosti na jednotlivých plochách byly sečteny hodnoty pro určení kamenitosti u každé ze tří pastí (tyto hodnoty byly: 0 – žádná kamenitost (žádné kamení ani štěrky), 1 – nízká kamenitost (málo kamení a málo štěrku, pokrývnost do 25%), 2 – střední kamenitost (poměr plochy pokryté kamením a porostlé rostlinami nebo blátem v poměru 50:50), 3 – vysoká kamenitost (kamení a holého štěrku více než 70%). Dle kombinací ohodnocení jednotlivých pastí těmito hodnotami byla určena výsledná kamenitost, viz tabulka č. 4.

Příklad:

Pro výslednou kamenitost **Žádná (0)** tedy musel být součet ohodnocení kamenitostí na jednotlivých pastech 0, 1, nebo 2. To znamená, že byly možné kombinace kamenitosti u jednotlivých pastí např.: **0** (past A), **0** (past B), **0** (past C) a tak dále dle tabulky č. 4.

Tabulka č. 4. Kombinace: past A, past B, past C. Výsledná slovní ohodnocení kamenitosti na jednotlivých plochách byla použita v popisu ploch (Příloha č. 1).

Výsledná kamenitost	Žádná (0)	Nízká (1)	Střední (2)	Vysoká (3)
Kombinace kamenitosti u jednotlivých pastí	000	111	122	133
	001	012	113	223
	011	003	023	233
	002	112	222	333
		022	123	
		013	033	
	Výsledný součet	0, 1, 2	3, 4	5, 6

## 2. Typ lesa

**Druhy stromů:** Pro určení druhového složení porostu byla použita relativní škála viz tab. č. 5. Dle kombinační stupnice bylo označeno druhové složení porostu.

Příklad slovního hodnocení porostu: Smrkový les (stupeň 6) s podstatným zastoupením jedle (stupeň 5) a příměsí buku (stupeň 3) a jasanu (stupeň 2).

Tabulka č. 5. Použitá škála pro hodnocení zastoupení jednotlivých druhů stromů v porostu.

Stupeň	Počet stromů	Slovní hodnocení
1	1	zanedbáváno
2	2	příměs
3	5	příměs
4	10	podstatné zastoupení
5	20	podstatné zastoupení
6	do 100	hlavní typ lesa

**Padlé dřevo:** Bylo zaznamenáváno množství padlého, trouchnivějícího dřeva. Pro jeho určení nebylo ve statistické analýze použito aritmetického průměru, ale váženého průměru tak jako u kamenitosti. Pro určení výsledného množství padlého dřeva na jednotlivých plochách byly sečteny hodnoty pro určení množství padlého dřeva v těsném okolí jednotlivých pastí (0 – žádné množství; 1 – malé množství (ojedinělá přítomnost padlého dřeva v okolí pasti, např. menší padlý kmen); 2 – střední množství (padlé dřevo je zastoupeno hojně); 3 – velké množství (padlé dřevo je v okolí pasti plošně rozšířeno, a to velmi hojně)). Dle kombinací ohodnocení pro jednotlivé pasti bylo odhadnuto výsledné množství padlého dřeva na ploše, viz tabulka č. 6.

Tabulka č. 6. Použitá škála pro hodnocení zastoupení jednotlivých druhů stromů v porostu.

Výsledné množství	Žádné (0)	Malé (1)	Střední (2)	Velké (3)
Kombinace množství padlého dřeva u jednotlivých pastí	000	111	122	133
	001	012	113	223
	011	003	023	233
	002	112	222	333
		022	123	
		013	033	
Výsledný součet	0, 1, 2	3, 4	5, 6	7, 8, 9

**Lesnatost:** Celkové procentuální vyjádření zastoupení lesů v okolí/z toho podíl mladých lesů nebo pasek. Tyto údaje byly zjištěny odhadem z leteckých snímků daných lokalit ve čtverci o hraně 2 km (sledovaná plocha byla lokalizována v centru čtverce).

### 3. Výsledky

#### 3.1. Vegetace

##### 3.1.1. Relativní hojnosti jednotlivých druhů rostlin

Hojnost jednotlivých druhů byla vyhodnocována jako součet v terénu zaznamenaných početností na relativní škále (0-6). Rostliny byly rozděleny podle příslušnosti k vegetačním patřím E1 – E3.

##### E1

Celkově bylo v bylinném patře E1 zaznamenáno 89 druhů rostlin (započítávány byly i semenáčky stromů – celkem 12 druhů).

Nejhojnější rostlinou byl šťavel kyselý (*Oxalis acetosella*), těsně následovaný kapradinou papratkou samičí (*Athyrium filix-femina*). Dále dle relativního pořadí hojnosti ostružiník maliník (*Rubus idaeus*), starček Fuchsův (*Senecio ovatus*), devětsil bílý (*Petasites albus*), hluchavka skvrnitá (*Laminatum maculatum*), kakost smrdutý (*Geranium robertianum*), kerblík lesní (*Anthriscus sylvestris*), netýkavka nedůtklivá (*Impatiens noli-tangere*) a mařinka vonná (*Galium odoratum*).

Nejméně hojně se vyskytoval bolševník obecný (*Heracleum sphondylium*), merlík bílý (*Chenopodium album*), žluťucha orlíčkolistá (*Thalictrum aquilegifolium*), mochna nátržník (*Potentilla erecta*), vikev plotní (*Vicia sepium*), celík zlatobýl (*Solidago virgaurea*), sasanka hajní (*Anemone nemorosa*), srha říznačka (*Dactylis glomerata*) a svízel lesní (*Galium sylvaticum*). Relativní vzácnost u druhu sasanka hajní byla způsobena snímkováním v letním období.

Semenáčky stromů byly nejčastěji v tomto bylinném patře zastoupeny bukem lesním (*Fagus sylvatica*), jedlí bělokorou (*Abies alba*), javor klen (*Acer pseudoplatanus*) a smrk ztepilý (*Picea abies*).

Nejméně hojné byly semenáčky jírovce maďala (*Aesculus hippocastanum*), olše lepkavé (*Alnus glutinosa*), habru obecného (*Carpinus betulus*), lípy srdčité (*Tilia cordata*) a třešně višně (*Prunus cerasus*). Jedle bělokorá ve sledovaném prostoru stále velmi dobře zmlazuje.

##### E2

V keřovém patře E2 jsme celkem zaznamenali 10 druhů stromů, keřů a dřevin. Nejhojnějším byl buk lesní (*F. sylvatica*), javor klen (*A. pseudoplatanus*), smrk ztepilý (*P. abies*) a líska obecná (*Corylus avellana*) lípa srdčité (*T. cordata*). Nejméně hojným byl hloh obecný (*Crataegus laevigata*), jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*) a jedle bělokorá (*A. alba*), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*) a bez černý (*Sambucus nigra*).

##### E3

Ve stromovém patře E3 bylo celkem zaznamenáno 14 druhů stromů. Nejhojnějšími stromy byly smrk ztepilý (*P. abies*), buk lesní (*F. sylvatica*), jedle bělokorá (*A. alba*), javor klen (*A. pseudoplatanus*), jasan ztepilý (*F. excelsior*), líska obecná (*C. avellana*) a olše lepkavá (*A. glutinosa*). Nejvzácněji se vyskytovala bříza bělokorá (*Betula pendula*) a lípa srdčité (*T. cordata*).

### 3.1.2. Frekvence jednotlivých druhů rostlin

Hodnocena byla frekvence výskytu v okolí jednotlivých pastí (celkem 168 snímků).

#### E1

V bylinném patře E1 byla nejvyšší frekvence výskytu těchto rostlin (nad 50%): šťavel kyselý (*O. acetosella*) – 78,0%, starček Fuchsův (*S. ovatus*) – 67,9%, papratka samičí (*A. filix-femina*) – 66,7%, ostružiník maliník (*R. idaeus*) – 59,5%, hluchavka skvrnitá (*L. maculatum*) – 54,2%, kakost smrdutý (*G. robertianum*) – 53%, devětsil bílý (*P. albus*) – 50,0%.

#### Nejnižší frekvence výskytu (do 2%):

Frekvence 0,6% (druh byl zaznamenán pouze v jednom snímku): bolševník obecný (*H. sphondylium*), merlík bílý (*Ch. album*), srha říznačka (*D. glomerata*), šťovík sp. (*Rumex* sp.), víkev plotní (*V. sepium*), žluťucha orlíčkolistá (*T. aquilegifolium*).

Frekvence 1,2% (druh byl zaznamenán ve dvou snímcích): celík zlatobýl (*S. virgaurea*), mochna nátržník (*P. erecta*), sasanka hajní (*A. nemorosa*), svízel lesní (*G. sylvaticum*).

Frekvence 1,8% (druh byl zaznamenán ve třech snímcích): břečťan popínavý (*Hedera helix*), jarmanka větší (*Astrantia major*), krtičník hlíznatý (*Scrophularia nodosa*), máta dlouholistá (*Mentha longifolia*), pomněnka bahenní (*Myosotis palustris*), pstroček dvoulistý (*Maianthemum bifolium*), sítina rozkladitá (*Juncus effusus*), skřípina lesní (*Scirpus sylvaticus*).

Nejfrekventovanějšími semenáčky stromů byly: jedle bělokorá (*A. alba*) – 39,29%, buk lesní (*F. sylvatica*) – 32,74%, smrk ztepilý (*P. abies*) – 29,17%, javor klen (*A. pseudoplatanus*) – 28,57%, jasan ztepilý (*F. excelsior*) – 19,05%.

Nejméně frekventovanými semenáčky byly: olše lepkavá (*A. glutinosa*), jírovec maďal (*A. hippocastanum*) – 1,19%, habr obecný (*C. betulus*), lípa srdčitá (*T. cordata*) – 1,79%.

#### E2 (do 3m)

V keřové patře E2 byly nejčastější tyto dřeviny: buk lesní (*F. sylvatica*) – 13,10%, javor klen (*A. pseudoplatanus*) – 8,33%. Nejméně frekventované dřeviny: jedle bělokorá (*A. alba*) – 0,6%, hloh obecný (*C. laevigata*) – 0,6%.

#### E3

Nejvíce frekventované dřeviny ve stromovém patře E3: buk lesní (*F. sylvatica*) – 89,29%, smrk ztepilý (*P. abies*) – 89,29%, jedle bělokorá (*A. alba*) – 67,86%, javor klen (*A. pseudoplatanus*) – 46,43%.

Nejméně frekventované dřeviny: bříza bělokorá (*Betula pendula*) – 1,79%, lípa srdčitá (*T. cordata*) – 3,57%, habr obecný (*C. betulus*) – 3,57%, jeřáb ptačí (*S. aucuparia*) – 5,36%.

## 3.2. Výsledky pro čeled' Carabidae

Celkem byl zjištěn výskyt 40ti druhů střevlíkovitých, přičemž byli zaznamenáni zástupci 12ti druhů velkých střevlíků (rod *Carabus*). Dále byly zaznamenány 4 druhy rodu *Abax* a 9 druhů rodu *Pterostichus* (včetně jednoho neurčeného druhu).

V průměru (aritmetický průměr) se v jednotlivých údolích vyskytovalo 17,6 druhů (průměrná odchylka 2,57). V jednotlivých údolích bylo nejčastěji zaznamenáváno 17 druhů

(medián). Druhově nejbohatší bylo údolí Halenkov – Lušová s celkem 23 zjištěnými druhy. Naopak druhově nejchudší bylo údolí Velké Karlovice – Podřaté, kde bylo zjištěno pouze 11 druhů střevlíkovitých. Zde byl paradoxně zaznamenán nejsilnější odchyt druhu *C. variolosus*. Druhově chudé byly podobně i údolí, ve kterých byl také vysoký průměr nadmořské výšky ploch (Tísňavy: 652 m n. m. – 19 druhů; Vranča 670 m n. m. – 18 druhů; Pluskovec 710 m n. m. – 16 druhů). Údolí s nízkou průměrnou nadmořskou výškou hostí naopak početnější společenstva střevlíkovitých (Hovízky 540 m n. m. – 21 druhů; Dinotice 543 m n.m. – 22 druhů).

Nejpočetněji se v pastech vyskytoval druh *Abax parallelus* (301 ex.) těsně následovaný druhem *Abax ovalis* (293 ex.). Dalšími častými druhy byly (v pořadí dle hojnosti): *Abax parallelepipedus* (206 ex.), *Pterostichus burmeisteri* (148 ex.), *Carabus linnei* (118 ex.), *Cychrus attenuatus* (103 ex.), *Carabus violaceus* (84 ex.), *Carabus auronitens* (74 ex.), ***Carabus variolosus* (57 ex.)** a *Carabus glabratus* (51 ex.).

10 druhů bylo zaznamenáno pouze v jednom či ve dvou exemplářích (*Carabus cancellatus*, *Carabus convexus*, *Harpalus* sp., *Leistus piceus*, *Notiophilus biguttatus*, *Poecilus cupreus*, *Pseudoophonus rufipes*, *Loricera pilicornis*, *Pterostichus nigrita* a *Trechus latus*). Celkový přehled všech zjištěných druhů, jejich početností a přítomností na plochách a v údolích viz tab. č. 7.

Tabulka č. 7: Přehled všech zjištěných druhů čeledi Carabidae, červeně je zvýrazněn druh *C. variolosus*. Zaznamenána je frekvence v jednotlivých údolích (v procentech za všech 14 údolí) a na plochách (% ze všech 56ti ploch).

Druh	Σ obsazených údolí		Σ obsazených ploch		Celkový počet ex.
	údolí	%	ploch	%	
<i>Abax carinatus</i>	8	57,1	9	16,1	14
<i>Abax ovalis</i>	14	100,0	49	87,5	293
<i>Abax parallelepipedus</i>	13	92,9	46	82,1	206
<i>Abax parallelus</i>	14	100,0	49	87,5	301
<i>Carabus auronitens</i>	14	100,0	31	55,4	74
<i>Carabus cancellatus</i>	1	7,1	1	1,8	1
<i>Carabus convexus</i>	1	7,1	1	1,8	1
<i>Carabus coriaceus</i>	5	35,7	7	12,5	9
<i>Carabus glabratus</i>	8	57,1	21	37,5	51
<i>Carabus granulatus</i>	2	14,3	2	3,6	6
<i>Carabus hortensis</i>	5	35,7	10	17,9	36
<i>Carabus linnei</i>	13	92,9	29	51,8	118
<i>Carabus nemoralis</i>	5	35,7	9	16,1	9
<i>Carabus scheidleri</i>	4	28,6	4	7,1	9
<b><i>Carabus variolosus</i></b>	<b>9</b>	<b>64,3</b>	<b>22</b>	<b>39,3</b>	<b>57</b>
<i>Carabus violaceus</i>	13	92,9	26	46,4	84
<i>Cychrus attenuatus</i>	14	100,0	35	62,5	103
<i>Cychrus caraboides</i>	5	35,7	9	16,1	11
<i>Harpalus</i> sp.	1	7,1	1	1,8	1
<i>Leistus piceus</i>	1	7,1	1	1,8	1
<i>Leistus terminatus</i>	6	42,9	6	10,7	8
<i>Loricera pilicornis</i>	1	7,1	1	1,8	2
<i>Molops piceus</i>	8	57,1	13	23,2	14
<i>Nebria brevicollis</i>	6	42,9	7	12,5	8
<i>Notiophilus biguttatus</i>	1	7,1	1	1,8	1
<i>Paranchus albipes</i>	2	14,3	2	3,6	5
<i>Platynus assimilis</i>	4	28,6	4	7,1	8
<i>Poecilus cupreus</i>	1	7,1	1	1,8	1

<i>Pseudoophonus rufipes</i>	1	7,1	1	1,8	1
<i>Pterostichus aethiops</i>	7	50,0	11	19,6	16
<i>Pterostichus burmeisteri</i>	14	100,0	45	80,4	148
<i>Pterostichus melanarius</i>	5	35,7	6	10,7	7
<i>Pterostichus niger</i>	6	42,9	7	12,5	9
<i>Pterostichus nigruta</i>	2	14,3	2	3,6	2
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	9	64,3	14	25,0	30
<i>Pterostichus pilosus</i>	5	35,7	8	14,3	17
<i>Pterostichus quadrifoveolatus</i>	4	28,6	4	7,1	4
<i>Pterostichus</i> sp.	3	21,4	3	5,4	4
<i>Trechus latus</i>	2	14,3	2	3,6	2
<i>Trichotichnus laevicollis</i>	9	64,3	12	21,4	24

### 3.3. Výsledky pro druh *C. variolosus*

#### 3.3.1. Zjištěné rozšíření druhu

Výskyt střevlíka hrbolatého (*C. variolosus*) byl potvrzen na celkem 22 plochách (40% zkoumaných ploch), které byly lokalizovány v devíti údolích (Hovízky, Dinotice, Malá Brodská, Jezerné, Babská, Podřáté, Tisňavy, Vranča a Provazný), což znamená 64% všech sledovaných údolí. Celkem bylo odchyceno 57 jedinců střevlíka hrbolatého – z toho 31 samic a 26 samců. Poměr pohlaví odchycených jedinců je tedy vyrovnaný ( $\chi^2=0,4386$ ;  $df=1$ ;  $p=0,508$ ). Nejsilnější populace *C. variolosus* byly zjištěny v údolích: Podřáté (14 exemplářů), Brodská (12 ex.), Vranča (9 ex.). Středně silné populace byly potvrzeny v údolích Hovízky (7 ex.) a Tisňavy (5 ex.). Slabé populace byly zjištěny v údolích Dinotice (3 ex.), Babská (3 ex.), Provazný (3 ex.) a Jezerné (1 ex.). Přehled jednotlivých záznamů viz tabulka č. 8.

Tabulka č. 8: Přehled odchycených jedinců *C. variolosus* na jednotlivých plochách a údolích. Uveden je celkový počet samců a samic ve všech výběrech. Červeně jsou značeny plochy a údolí s potvrzeným výskytem druhu *C. variolosus*.

Pozn.: V tabulce je použita zkratka „P“ – Plocha č.

<b>Hovízky</b> počet ex.	<b>P1</b> 4	<b>P2</b> 1	<b>P3</b> 0	<b>P4</b> 2	<b>Babská</b> počet ex.	<b>P29</b> 1	<b>P30</b> 0	<b>P31</b> 1	<b>P32</b> 1
<b>Dinotice</b> počet ex.	<b>P5</b> 1	<b>P6</b> 1	<b>P7</b> 1	<b>P8</b> 0	<b>Podřáté</b> počet ex.	<b>P33</b> 3	<b>P34</b> 11	<b>P35</b> 0	<b>P36</b> 0
<b>Hluboké</b> počet ex.	<b>P9</b> 0	<b>P10</b> 0	<b>P11</b> 0	<b>P12</b> 0	<b>Tisňavy</b> počet ex.	<b>P37</b> 4	<b>P38</b> 0	<b>P39</b> 0	<b>P40</b> 1
<b>Lušová</b> počet ex.	<b>P13</b> 0	<b>P14</b> 0	<b>P15</b> 0	<b>P16</b> 0	<b>Pluskavec</b> počet ex.	<b>P41</b> 0	<b>P42</b> 0	<b>P43</b> 0	<b>P44</b> 0
<b>Brodská</b> počet ex.	<b>P17</b> 4	<b>P18</b> 1	<b>P19</b> 4	<b>P20</b> 3	<b>Stanovnice</b> počet ex.	<b>P45</b> 0	<b>P46</b> 0	<b>P47</b> 0	<b>P48</b> 0
<b>Raťkov</b> počet ex.	<b>P21</b> 0	<b>P22</b> 0	<b>P23</b> 0	<b>P24</b> 0	<b>Vranča</b> počet ex.	<b>P49</b> 0	<b>P50</b> 1	<b>P51</b> 5	<b>P52</b> 3
<b>Jezerné</b> počet ex.	<b>P25</b> 0	<b>P26</b> 0	<b>P27</b> 1	<b>P28</b> 0	<b>Provazný</b> počet ex.	<b>P53</b> 0	<b>P54</b> 3	<b>P55</b> 0	<b>P56</b> 0

#### 3.3.2. Obecné parametry prostředí výskytu druhu *C. variolosus*

Hodnoty jednotlivých sledovaných parametrů (aritmetický průměr, průměrná odchylka a medián) parametrů pro pasti, v nichž nebyl nalezen druh *C. variolosus* (n=133) a pro pasti,

v nichž byl nalezen střeplík *C. variolosus* (n=35) jsou uvedeny v tabulce č. 10. Hodnoty stejných parametrů pro srovnání pro všechny pasti (n=168) jsou uvedeny v tabulce č. 9. Parametry jsou rozděleny do dvou skupin – na gradientové parametry (první část tabulky) a parametry prezenčně/absenční (druhá část tabulky).

Tab. č. 9. Přehled průměrných hodnot parametrů zaznamenaných u jednotlivých pastí. Význam zkratk jednotlivých proměnných je uveden v kapitole 2.4.

Hodnoty parametrů všech pastí (n=168)			
<b>gradienty</b>	<b>průměr</b>	<b>sd.</b>	<b>medián</b>
NMV	602,88	53,92	614
SIRKAPOT	1,37	0,91	1
PRUTOK	2,67	0,7	3
KAMENY	2,2	0,92	3
VLHKOST	58,96	47,99	35
DEVETSIL	1,87	1,37	2
KAPRADI	2,1	1,13	2
DREVO	1,45	0,95	1
SKLON	31,74	18,48	40
LESNAT	82,41	10,35	80
PASEKY	33,48	8,34	30
EO	8,58	8,92	3
E1	35,51	22,02	32
E2	2,14	3,38	0
E3	74,11	24,8	90
<b>prez/abs</b>	<b>průměr</b>	<b>sd.</b>	<b>medián</b>
BAZ_PRE	0,19	0,31	0
BAZ_ABS	0,81	0,31	1
CACO3_PR	0,08	0,14	0
CACO3_AB	0,92	0,14	1

Pasti, v nichž byl v průběhu výzkumu zaznamenán výskyt druhu *C. variolosus*, byly v průměru lokalizovány ve svahu s nižším sklonem. Zároveň byla v jejich okolí vyšší pokryvnost stromového patra E3 a výrazně vyšší pokryvnost keřového patra E2. Nižší byla naopak pokryvnost patra E0 a E1.

Výrazný rozdíl byl zjištěn u prezenčně/absenčních proměnných – v případě přítomnosti či absence bažinky byl poměr u pastí, v nichž byl nalezen druh *C. variolosus* přibližně 1:2 (poměr u pastí bez výskytu druhu *C. variolosus* byl totiž pouze 1:3 v neprospěch přítomnosti bažinky). Ještě výraznější posun poměru byl zaznamenán u proměnné CACO3 (pěnovcové prameniště), kdy došlo k posunu z 1:11 (u všech pastí) na 1:6 v případě pozitivního výskytu druhu *C. variolosus*. Tento jev se výrazně projevil v dalších ordinačních analýzách (viz tabulka č.10).

Tab. č. 10. Přehled průměrných hodnot parametrů zaznamenaných u jednotlivých pastí s výskytem a bez výskytu druhu *C. variolosus*. Význam zkratk jednotlivých proměnných je uveden v kapitole 2.4.

Pasti bez <i>C. variolosus</i> (n=133)				Pasti s <i>C. variolosus</i> (n=35)			
<b>gradienty</b>	<b>průměr</b>	<b>sd.</b>	<b>medián</b>	<b>gradienty</b>	<b>průměr</b>	<b>sd.</b>	<b>medián</b>
NMV	620,12	46,67	629	NMV	619,91	44,4	634
SIRKAPOT	1,31	0,986	1	SIRKAPOT	1,4071	0,97	1
PRUTOK	2,54	0,766	3	PRUTOK	2,8	0,75	3
KAMENY	2,05	0,94	2	KAMENY	2,0571	0,75	2



VLHKOST	53,27	43,57	35	VLHKOST	63	52,5	40
DEVETSIL	1,985	1,314	3	DEVETSIL	1,8857	1,37	2
KAPRADI	2,2406	1,168	3	KAPRADI	2,0286	1,12	2
DREVO	1,3534	0,918	1	DREVO	1,2571	1,01	1
SKLON	31,083	19,77	30	SKLON	27,629	19,6	30
LESNAT	82,744	11,16	80	LESNAT	83,286	11,4	80
PASEKY	35,226	8,224	30	PASEKY	33,857	8,34	30
EO	9,0075	9,214	3	EO	8,0571	10,4	2
E1	36,15	22,3	30	E1	32,657	17,5	30
E2	1,3985	2,442	0	E2	2,9429	5,16	0
E3	74,353	25,9	90	E3	82,743	18,3	95
<b>prez/abs</b>	<b>průměr</b>	<b>sd.</b>	<b>medián</b>	<b>prez/abs</b>	<b>průměr</b>	<b>sd.</b>	<b>medián</b>
BAZ_PRE	0,2556	0,381	0	BAZ_PRE	0,3143	0,43	0
BAZ_ABS	0,7444	0,381	1	BAZ_ABS	0,6857	0,43	1
CACO3_PR	0,0827	0,152	0	CACO3_PR	0,1429	0,24	0
CACO3_AB	0,9173	0,152	1	CACO3_AB	0,8571	0,24	1

### 3.3.3. Ordinační analýzy preference druhu *C. variolosus*

#### 3.3.3.1. Výběr metody

Pro výběr statistické metody (lineární či nelineární) jsme použili odhad délky gradientu prostředí pro naše získaná data. DCA (Detrended canonical analysis) analýzou získaných dat pro celé společenstvo střevlíkovitých byla zjištěna délka gradientu prostředí na první ose 8,03 a na druhé ose 6,06 (tab. č.11). Vzhledem k tomu, že je zjištěná délka gradientu prostředí vyšší než cca 2, byla zvolena unimodální analýza CCA.

Tab. č. 11: Výsledky DCA analýzy dat pro čeleď Carabidae (40 druhů).

Carabidae					
Osa	1	2	3	4	Total inertia
Vlastní číslo matice	0.724	0.496	0.396	0.344	11.216
Délka gradientu	8.030	6.056	4.613	4.633	

#### 3.3.3.2. Sumární CCA analýza dat

CCA analýza dat ukázala (tab. č.12), že na celé společenstvo střevlíkovitých měl vysoce průkazný vliv vyšší počet proměnných (6 proměnných) než při oddělené analýze pouze pro druh *C. variolosus* (0 proměnných). Stejná situace nastala i při porovnání počtu proměnných s pouze průkazným vlivem (8 proměnných pro střevlíkovité a pouze 1 proměnná pro druh *C. variolosus*).

Tab. č. 12: Výsledky CCA analýzy pro společenstvo střevlíkovitých a samostatně druhu *C. variolosus*. Proměnné s vysoce signifikantním vlivem jsou zvýrazněny červeně, proměnné se signifikantním vlivem modře. U analýz pro druh *C. variolosus* jsou zeleně podbarveny proměnné, jejichž hodnoty se blížily 5% hladině významnosti. (ALL: analýza za přítomnosti všech proměnných).

	Carabidae		<i>C. variolosus</i>	
	p	F	p	F
<b>ALL</b>	0,001	1,828	0,242	1,198
<b>TIME</b>	0,001	10,153	0,343	1,032
<b>plocha</b>	0,001	3,189	0,568	0,352
<b>údolí</b>	0,001	1,86	0,165	1,591

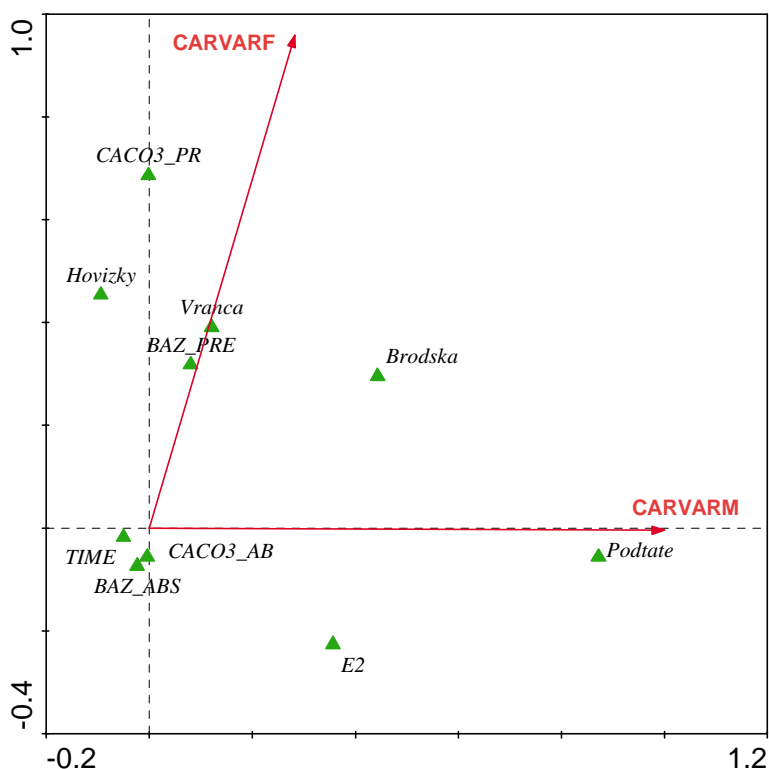
MNV	0,001	2,168	0,357	0,798
bažinka	0,113	1,393	0,124	2,25
šířka potoka	0,167	1,268	0,096	2,722
průtok	0,01	1,741	0,159	2,016
kamenitost	0,004	2,197	0,826	0,047
vlhkost	0,237	1,168	0,698	0,168
devětsil	0,094	1,301	0,93	0,009
kapradiny	0,002	1,94	0,985	0,001
dřevo	0,017	1,59	0,283	1,135
sklon	0,027	1,56	0,876	0,04
CACO3	0,072	1,653	0,03	4,882
lesnatost	0,013	1,95	0,471	0,477
paseky	0,031	1,497	0,809	0,065
E0	0,004	2,864	0,961	0,006
E1	0,001	2,226	0,765	0,108
E2	0,921	0,41	0,082	2,182
E3	0,001	2,322	0,313	1,088

Výsledky CCA analýzy pro celé společenstvo střevlíkovitých (tabulka č.12) ukazují, že vysoce signifikantní vliv na jeho strukturu měla sezonalita (TIME). Struktura společenstva střevlíkovitých se výrazně lišila mezi jednotlivými plochami a údolími. Vysoce signifikantní vliv měla také nadmořská výška jednotlivých sledovaných ploch. Se vzrůstající nadmořskou výškou klesala kvalita i kvantita společenstva střevlíkovitých. Pouze na celou čeleď Carabidae měla vysoce signifikantní vliv pokryvnost bylinného a stromového patra.

Na střevlíkovité měly signifikantní vliv dále:

- průtok potoka a jeho kamenitost. Tyto dvě proměnné spolu ve většině případů úzce souvisely.
- pokryvnost devětsilu a kapradin. Tyto dvě rostliny měly dominantní zastoupení v bylinném patře na mnoha plochách.
- přítomnost rozkládajícího se dřeva. Zde jde o parametr, který predikuje míru zachovalosti a rozrůzněnosti biotopu.
- lesnatost a podíl pasek. Obě dvě proměnné výrazně ovlivňují strukturu společenstva střevlíkovitých. Se vzrůstající lesnatostí obvykle klesá počet druhů. Počet druhů se vzrůstajícím podílem pasek naopak vzrůstá.
- pokryvnost E0. Mnohé malé druhy střevlíků jsou ve svých potravních nárocích vysoce specifické. Rozdílná bohatost mechového patra je tudíž může ve svých výskytech limitovat.
- sklon svahu u pastí. Tato proměnná často koreluje s pokryvností E0, na strmých svazích v blízkosti potoků není nikdy pokryvnost E0 vysoká, naopak na plochách s nízkým sklonem bývá pokryvnost E0 vysoká.

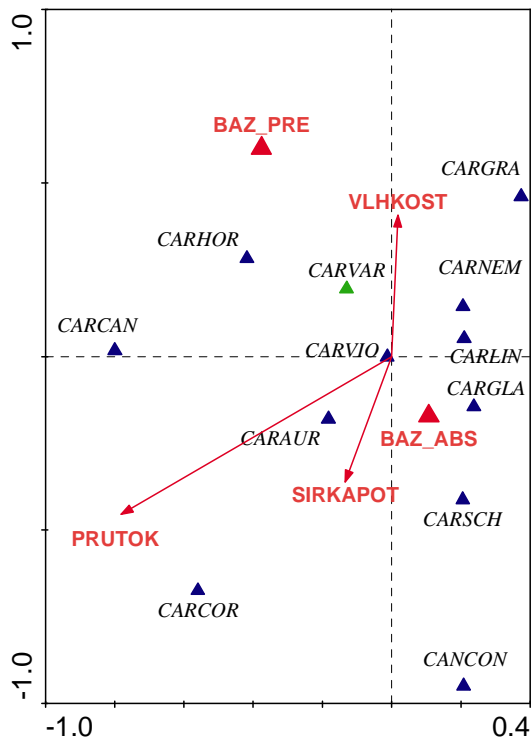
V případě analýzy pro druh *C. variolosus* měla na jeho rozšíření signifikantní vliv pouze přítomnost či absence **pěnovcového prameniště** ( $p=0,03$ ;  $F=4,882$ ). Pravděpodobně v tomto prostředí nachází druh vhodné podmínky pro život. Toto prostředí preferovaly hlavně samice, které se hojněji než samci vyskytovaly také na bažinkách. Samci byli ve svém výskytu méně vázaní na typ potoka či bažinky – **samci pravděpodobně migrují více než samice, které se déle zdržují na vhodném životního biotopu.**



Obr. č. 1: Ordinance na základě CCA formální analýzy – vliv environmentálních proměnných na střeplíka *C. variolosus*. Vysvětlení zkratk environmentálních proměnných viz Metodika. CARVARF – samice *C. variolosus*; CARVARM – samci *C. variolosus*.

### 3.3.3.3. CCA analýza dat – vlhkostní parametry

Pro analýzu byly použity proměnné prostředí vázané na vlhkostní parametry plochy (*bažinka, šířka potoka, průtok, kamenitost, vlhkost a CACO3*). Vliv definovaných vlhkostních parametrů na celé společenstvo střeplíkovitých byl průkazný ( $p=0,034$ ;  $F=1,376$ ). Parametry však přímo na druh *C. variolosus* vliv neměly (tab. č.12). Na základě ordinačního diagramu lze říci, že *C. variolosus* preferoval spíše bažinky a potoky s nízkým průtokem (obr. č.2). **Přítomnost pěnovecových pramenišť jako jediná proměnná signifikantně predikovala výskyt druhu *C. variolosus* ( $p=0,03$ ;  $F=4,882$ )! Ordinační diagram CCA analýzy dat pro druh *C. variolosus* viz obr. č.6.**



Obr. č. 2: Ordinace na základě CCA analýzy – vliv vlhkostních parametrů na střevlíky rodu Carabus. Zeleně zvýrazněn druh *C. variolosus*.

### 3.3.3.4. CCA analýza dat – vegetační parametry

Pro analýzu vlivu vegetace byly použity prezenční data početnosti jednotlivých druhů stromů a keřů. Vliv povahy lesního porostu (E2 a E3) na strukturu společenstva střevlíkovitých byl signifikantní ( $p=0,009$ ;  $F=1,33$ ). Největší vliv měl buk lesní (*F. sylvatica*) a jedle bělokorá (*A. alba*) – druhy indikující původní lesní porosty. Dále pak jasan ztepilý (*F. excelsior*), olše lepkavá (*A. glutinosa*) – druhy indikující pravidelně zaplavované území v nivě potoka či rozsáhlejších bažinek (tabulka č.13).

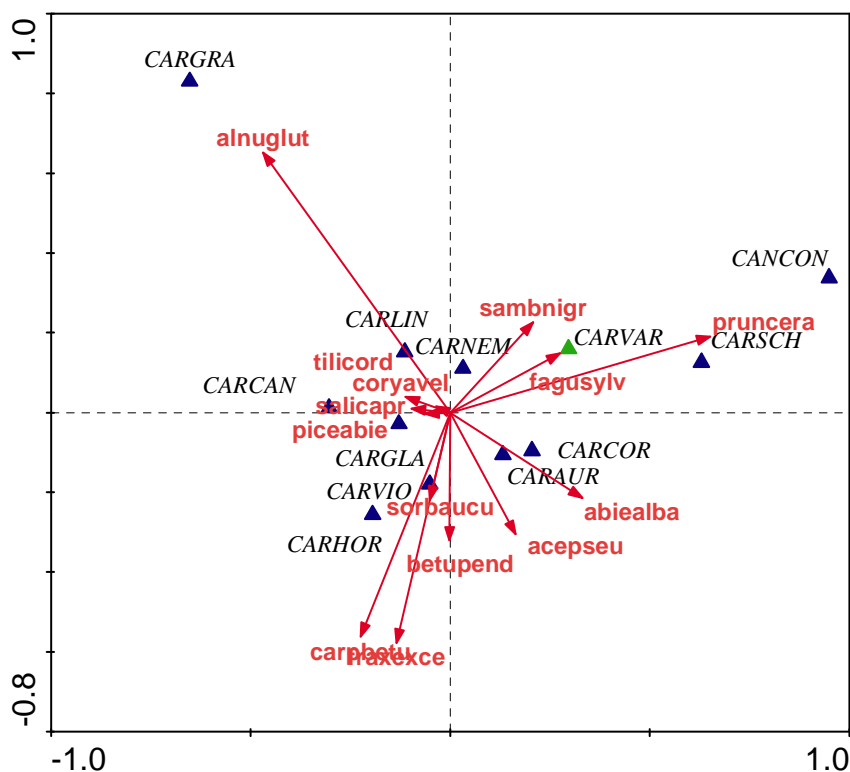
Tab. č. 13: Přehled jednotlivých druhů stromů na společenstvo střevlíkovitých a druh *C. variolosus*. Modře zvýrazněné druhy měly průkazný vliv na hladině pravděpodobnosti 5%. Na plochách, kde byl zjištěn druh *C. variolosus*, nebyly zaznamenány 2 druhy stromů – *Sorbus aucuparia* a *Tilia cordata*.

	Carabidae		<i>C. variolosus</i>	
	p	F	p	F
ALL	0,009	1,330	0,221	1,421
Abies alba	0,044	1,409	0,373	0,702
Acer pseudoplatanus	0,341	1,069	0,386	0,741
Alnus glutinosa	0,017	2,361	0,213	1,643
Betula pendula	0,574	0,711	0,551	0,921
Carpinus betulus	0,01	3,024	0,206	1,589
Corylus avellana	0,932	0,515	0,227	1,589
Fagus sylvatica	0,004	1,926	0,042	3,311
Fraxinus excelsior	0,007	2,157	0,283	1,114
Picea abies	0,093	1,398	0,563	0,374
Prunus cerasus	0,092	1,652	0,246	1,297
Salix caprea	0,374	0,977	0,319	1,322

Sambucus nigra	0,618	0,709	0,471	0,654
Sorbus aucuparia	0,575	0,682	-	-
Tilia cordata	0,317	1,114	-	-

Celkem bylo na jednotlivých plochách zaznamenáno 89 druhů rostlin a semenáčků stromů (E0 a E1). Vzhledem k velkému počtu druhů nebyla prováděna analýza pro každý druh zvlášť, ale pouze sumární analýzy. Vliv typu a složení vegetace na střevlíky čeledi Carabidae byl vliv vysoce průkazný ( $p=0,001$ ;  $F=11,592$ ).

Na základě ordinačního diagramu (obr. č. 3) lze konstatovat, že se *C. variolosus* vyskytoval převážně v čistých bukových porostech či v porostech, kde měl buk lesní významné zastoupení ( $p=0,042$ ;  $F=3,311$ ). Buk lesní s rozšířením druhu *C. variolosus* koreloval průkazně pozitivně! Další druhy stromů a keřů neměly na rozšíření druhu *C. variolosus* prokazatelný vliv (tab. č.13). Metodou forward selection byly pak vybrány 4 rostliny, které měly na výskyt druhu *C. variolosus* průkazný vliv (celkový vliv vegetace však nebyl průkazný:  $p=0,2$ ;  $F=1,579$ ): **Tuřice řídkoklasá** (*Carex remota*):  $p=0,007$ ;  $F=6,846$ ; **samorostlík klasnatý** (*Actaea spicata*):  $p=0,048$ ;  $F=3,655$ ; **hrachor lecha** (*Lathyrus vernus*):  $p=0,016$ ;  $F=6,122$ ; **semenáčky jasanu ztepilého** (*Fraxinus pseudoplatanus*):  $p=0,011$ ;  $F=8,133$ .

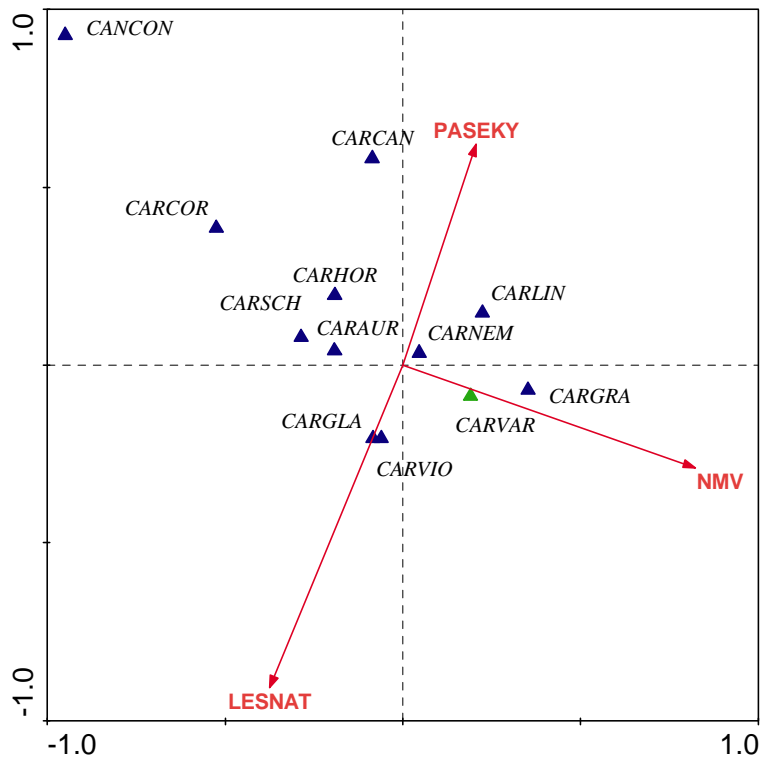


Obr. č. 3: Ordinance na základě CCA analýzy – vliv druhového složení lesního porostu na střevlíky rodu Carabus. Zeleně zvýrazněn druh *C. variolosus*.

Struktura společenstva střevlíkovitých byla průkazně ovlivněna zjištěnými pokryvnostmi E0-E3. Zmíněné proměnné měly prokazatelný vliv na hladině pravděpodobnosti 2% ( $p=0,02$ ;  $F=2,042$ ). V případě analýzy dat pouze pro druh *C. variolosus* CCA analýza neukázala signifikantní vliv těchto proměnných na výskyt druhu ( $p=0,595$ ;  $F=0,749$ ).

### 3.3.3.5. CCA analýza dat – nadmořská výška celková lesnatost

Pro analýzu byly použity proměnné prostředí: *nadmořská výška, lesnatost a podíl pasek*, které spolu velmi výrazně korelovaly. Vliv zmíněných parametrů na celé společenstvo stěvlíkovitých byl vysoce průkazný ( $p=0,001$ ;  $F=1,869$ ). Analýza dat pouze pro druh *C. variolosus* ukázala, že vliv výše zmíněných proměnných na jeho rozšíření nebyl průkazný ( $p=0,517$ ;  $F=0,761$ ). Na základě ordinačního diagramu analýzy stěvlíků rodu *Carabus* však lze konstatovat, že se *C. variolosus* vyskytoval spíše ve vyšších nadmořských výškách, lesnatost a podíl pasek na něj neměly výraznější vliv (obr. č.4).



Obr. č. 4: Ordinance na základě CCA analýzy – vliv nadmořské výšky na stěvlíky rodu *Carabus*. Zeleně zvýrazněn druh *C. variolosus*.

## 4. Diskuze

### 4.1. Metodika sběru vzorků

Druh *C. variolosus* je zvíře těsně spjaté s lesními porosty, bažinkami a potůčky. Při výběru zkoumaného území bylo proto přihlíženo především k těmto faktorům. Výzkum byl prováděn především v bukových a smrkových lesích, protože jsme chtěli zjistit, který typ lesního porostu stěvlík pro svůj život preferuje. Pasti byly umístěny co nejbližší trvale vlhkému místu v těsném okolí lesního potůčku či bažinky. Brouk se totiž velmi málo pohybuje mimo vlhká místa, výše zmíněným opatřením jsme chtěli dosáhnout co nejlepších úlovků. Jako pasti jsme zvolili plastové kelímky ze dvou hlavních důvodů. Jsou levné a dají se lehce obstarat. Důležitější ovšem je, že se dají do sebe vložit. Při instalaci pastí byly tak vždy zakopány dva do sebe vložené kelímky. Při odběru vzorků pak spodní kelímek zůstal v zemi a nedošlo tak

k sesypání okolní zeminy do pasti. Odběry vzorků pak byly snazší. Vzorky jsme odebírali do pytlíků z elastické textilie (dámské punčochy). Každý vzorek byl opatřen štítkem s datem odběru, číslem plochy a označením pasti. Nedošlo proto k následným nejasnostem při rozebírání vzorků.

Druh *C. variolosus* patří mezi střevlíky silně ohrožené, chtěli jsme proto použít tzv. živochytné pasti bez konzervantu. Zabránilo by se tak zbytečnému usmrcení chycených jedinců. V měsíci červenci jsme tuto metodu vyzkoušeli, avšak po neúspěšném výběru, kdy byla většina pastí zaplavena vodou a brouci v ní byli mrtví jsme od živochytných pastí ustoupili. Odchycená zvířata (i drobní obratlovci) se v těchto poškozených pastech rychle rozkládali a lákali tak necílové druhy brouků (např. hrobařky, chrobáky a mrchožrouty) a také střevlíky, kteří také pozitivně reagují na zápach rozkládajícího se živočišného materiálu. Brouci se také v pastech navzájem konzumovali. Odlovy byly tak statisticky nevyhodnotitelné a ve většině případů nebylo možno dokonce brouky vůbec určit. Při použití formaldehydu docházelo velmi rychle k usmrcení chycených zvířat, nenašli jsme proto v pastech téměř žádného živého střevlíka.

## 4.2. Složení společenstva střevlíkovitých

Přesně definovaná kritéria pro výběr ploch se stala jakýmsi omezením pro druhovou rozmanitost společenstva střevlíkovitých. Zkoumané biotopy si totiž byly v zásadě velice podobné. Celkově v průběhu výzkumu bylo zaznamenáno 40 druhů střevlíkovitých, jedná se tedy o společenstvo průměrně bohaté. Tato hodnota odpovídá míře rozmanitosti biotopů, ve kterých byli brouci odchyceni. Brabec (1995) však našel v nivě potoka poblíž Valašského Meziříčí (Zašové) výrazně méně druhů – 20 druhů střevlíkovitých. Na lokalitě poblíž obce Veselé pak našel 22 druhů. Na žádné z těchto lokalit bohužel nenarazil na druh *C. variolosus*. Použil však výrazně méně pastí – pouze 13, jeho výsledky jsou proto pouze orientační. V prostředí podmáčené smrčiny pod vrcholem Kladnatá (Brabec 1997) bylo nalezeno také pouze 22 druhů, rovněž bez zachycení druhu *C. variolosus*. Spitzer a Halata (1997) našli v nivě Vsetínské Bečvy celkem 18 druhů během dvouletého výzkumu. Naše výsledky jsou tak druhově výrazněji bohatší než jak uvádějí všechny dosud publikované práce. Dáno je to pravděpodobně velmi rozsáhlou sledovanou oblastí zahrnující téměř celé Horní Vsacko.

Platí, že v drtivé většině zjištěných druhů se jednalo o typicky lesní střevlíky. V úlovcích se vyskytovali v největších počtech druhů, v největší hojnosti (deset nejhojnějších druhů: *Abax parallelus* (301 ex.), *Abax. ovalis* (293 ex.), dále *Abax parallelepipedus* (206 ex.), *Pterostichus burmeisteri* (148 ex.), *Carabus linnei* (118 ex.), *Cychrus attenuatus* (103 ex.), *Carabus violaceus* (84 ex.), *Carabus auronitens* (74 ex.), ***Carabus variolosus* (57 ex.)**, a *Carabus glabratus* (51 ex.)) a téměř ve všech zkoumaných údolích. Jen některé vzácnější druhy lesních střevlíků byly odchyceny pouze v několika exemplářích: např. *Carabus convexus*, *Pterostichus nigritai* a *Trechus latus*. Je to logické, neboť se ve všech případech jednalo o lesní ekosystémy. Vidíme, že *Carabus variolosus* byl celkově devátým nejhojnějším druhem a zároveň čtvrtým nejhojnějším druhem rodu *Carabus* v okolí lesních potůčků a bažinek!

Druhou skupinu tvořily druhy typických bezlesých biotopů, které byly většinou v průběhu celého výzkumu odchyceny v jednom či ve dvou exemplářích, ač druhové složení bylo rozmanité (*C. cancellatus*, *C. granulatus*, *Notiophilus biguttatus*, *Poecilus cupreus*, *Pseudoophonus rufipes*). Tato skutečnost dokazuje, že se jejich populace v lesních biotopech trvale nedrží, šlo tedy nejspíše o příklad migračního chování daného jedince za účelem nalezení partnera k páření nebo k nalezení vhodnějšího prostředí pro život.

Je velice zajímavé, že druhově nejpočetnějším zjištěným rodem byl rod *Carabus* (12 druhů), tedy velcí střevlíci. Konkrétně to byly druhy *C. auronitens*, *C. cancellatus*, *C.*

*convexus*, *C. coriaceus*, *C. glabratus*, *C. granulatus*, *C. hortensis*, *C. linnei*, *C. nemoralis*, *C. scheidleri*, ***C. variolosus*** a *C. violaceus*. Početně nejsilnější skupinou pak byli střevlíci rodu *Abax*, kteří jsou také velcí. Druhým druhově nejpočetnějším rodem byl rod *Pterostichus*, kde bylo zaznamenáno 9 druhů: *Pterostichus aethiops*, *Pterostichus burmeisteri*, *Pterostichus melanarius*, *Pterostichus niger*, *Pterostichus nigrita*, *Pterostichus oblongopunctatus*, ***Pterostichus pilosus*** a *Pterostichus quadrifoveolatus*. Velice zajímavý byl odchyt druhu *Pterostichus pilosus*, protože se jedná o zvíře vzácné a na Moravě s ojedinělým výskytem (jedná se o Karpatský endemit, který na východní Moravě dosahuje západní hranice rozšíření – Hůrka 1996) a na daných plochách byl zjištěn hned několikrát (dokonce až u obce Hovězí). Bylo by dobré se jeho populacím na zjištěných lokalitách v budoucnu podrobněji věnovat. Méně častým druhem je rovněž druh *Pterostichus aethiops*.

Vyšší úspěšnost odchytu velkých střevlíků je dána pravděpodobně tím, že se do pastí chytají lépe velcí brouci než druhy malé. Malí střevlíci mají malou hmotnost a často se svými drápkami na koncích chodidel zachytí o okraj pasti a tak se zachrání a do pasti už nespadnou. Velcí brouci jsou v tomto nepoměrně méně úspěšní. Petruška (1978) také zaznamenal přímo úniky malých střevlíků z pasti již poté, co byli uloveni. Mnozí jsou totiž okřídlení, mohou proto z pasti i vylétnout. Velcí střevlíci jsou naopak vždy bezkřídlí (pouze velmi výjimečně byly nalezeny okřídlené formy např. střevlíka *C. granulatus*). Při pokusném odběru prosevu a jeho následným rozbořem byly totiž v prostředí náplavů horských potůčků nalezeny desítky kusů malých střevlíků rodu *Trechus* (Spitzer ústní sdělení), které jsme jinak v pastech zaznamenali pouze velmi vzácně.

Výzkum byl prováděn na 14ti údolích, takže v průměru se na každém z nich vyskytovalo 17,6 druhů (průměrná odchylka 2,57). V jednotlivých údolích bylo nejčastěji zaznamenáno 17 druhů (medián). Druhové složení společenstva střevlíkovitých záviselo i na typu plochy a údolí, a to hned z několika důvodů. Statisticky průkazný byl totiž vliv nadmořské výšky, lesnatosti a podílu pasek. Platí také pravidlo, že čím byly nadmořská výška vyšší, tím menší byl podíl pasek a stoupala lesnatost. Zároveň klesala druhová rozmanitost společenstev střevlíkovitých, ale rostly populace druhu *C. variolosus*. Například v údolí Lušová v obci Halenkov bylo zaznamenáno 23 druhů střevlíkovitých, čím se toto údolí stalo druhově nejbohatším. V údolí Podřatá (598 m n. m.) v obci Velké Karlovice bylo naopak zjištěno druhů nejméně, a to 11. Toto údolí patří mezi nejvýše položené sledované. Právě v tomto údolí byl zaznamenán nejsilnější odchyt druhu *C. variolosus*. Podobně tomu bylo i v ostatních údolích. V níže položených údolích je totiž různorodost tamních porostů a prostředí vysoká (louky, pole, paseky, lesy, zahrady, ...), druhy hodně migrují, takže jsou populace zastoupeny mnohem větším počtem druhů. Toto je fakt velmi dobře známý (Hůrka 1996). Čím výše jdeme, tím se okolní prostředí stává více homogenním a vhodným pro mnohem užší skupinu jeho přirozených obyvatel, kteří jsou ovšem velmi často vzácní a nepříliš často nalézání.

Na základě statistických analýz můžeme tvrdit, že měla na střevlíky vysoce signifikantní vliv sezonalita, což ovšem není překvapující, protože mění se kvalitativní i kvantitativní struktura společenstva střevlíkovitých v průběhu roku je v literatuře dobře popsána (Hůrka 1996, Brabec 1997). Signifikantní vliv měly také sledované parametry kamenitost potoka a jeho průtok. Často spolu úzce souvisely. Čím byl potok kamenitější, tím měl často vyšší průtok. Při dlouhodobě nízkém průtoku dochází totiž k zanášení potůčku naplaveninami a samotné koryto potůčku zarůstá vegetací. Toto pak souvisí s pokryvnostmi mechového (E0) a bylinného patra (E1).

Vliv typu a složení vegetace na střevlíkovité byl také vysoce průkazný. Pokryvnost mechového patra E0 byla důležitá především pro malé druhy střevlíkovitých, protože jsou hodně nároční ve svých potravních nárocích. Mnohé druhy loví například chvostokoky či želvušky, kteří nalézají velmi vhodné podmínky k životu v porostech mechu. Velcí střevlíci se



specializují spíše na potravu větších rozměrů – např. slimáky, plzáky a další měkkýše, žížaly a podobně. Nejsou proto tak výrazně vázaní na mechové patro. Pokryvnost mechového a bylinného patra často korelovala se sklonem svahu u pastí. Na strmých svazích je vždy nízká, kdežto na plochách s nízkým sklonem byla vysoká. Na strmých svazích dochází totiž k vyšší erozi, úspěšné uchycení se rostlin je zde proto obtížné. Na rovinatějších místech s podmáčeným povrchem naopak dochází k sedimentaci naplavenin a rychlému zapojení vegetace.

Průkazný vliv na složení společenstva střevlíkovitých měl také typ lesního porostu v keřovém (E2) i stromovém (E3) patře. Největší vliv měly buk lesní (*F. sylvatica*) a jedle bělokorá (*A. alba*), což jsou druhy typických původních porostů. Tato skutečnost potvrzuje, že brouci dávají přednost původním porostům. V porostech, kde dominoval smrk bylo společenstvo střevlíkovitých chudší. Dáno je to pravděpodobně jiným chemismem půdy a vody a rozdílnou nabídkou potravy. Ve smrkových monokulturách se také takřka vůbec nevyskytuje padlé, rozpadající se dřevo. Jeho přítomnost je pro některé druhy zásadní, protože si ve dřevě tvoří komůrky, ve kterých zimují a ukrývají se v nich. Tato myšlenka je potvrzena faktem, že na podzim byl tento efekt výraznější (v rozpadajícím se kmeni jedle jsme na konci října náhodně našli několik zimujících exemplářů *C. variolosus*). Navíc trouchnivějící dřevo poskytuje výborné potravní podmínky pro většinu brouků nejen z čeledi střevlíkovitých (většinou jde o predátory). Ve dřevě se například ukrývají nejrůznější larvy (brouků, much či motýlů), které brouci loví. Celková diverzita zvířat i rostlin je zde daleko vyšší než ve stejnověkých, udržovaných porostech (ve zkoumané oblasti jsou to hlavně smrčiny). Vyšší rozmanitost potravy se tak poté odráží na vyšší různorodosti společenstva střevlíkovitých.

Vliv na společenstvo střevlíkovitých měl i jasan ztepilý (*F. excelsior*) a olše lepkavá (*A. glutinosa*) – druhy indikující pravidelně zaplavované území v nivě potoka či rozsáhlejších bažinek.

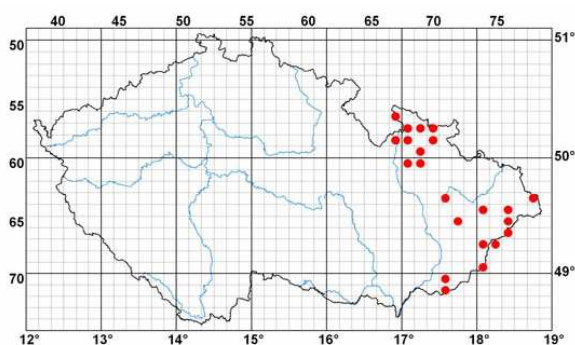
Na zkoumaném území bylo zjištěno 40 druhů střevlíkovitých. Ve většině případů se jednalo o lesní druhy střevlíků. V jednotlivých údolích bylo nejčastěji zaznamenáno 17 druhů (medián). S rostoucí nadmořskou výškou se snižovalo množství zjištěných druhů. Co se týká vegetace, na společenstvo střevlíkovitých měla přítomnost bukových či jedlobukových porostů (původní porosty) blahodárny vliv. V původních lesích druhy nalézají vhodné potravní podmínky a okolní prostředí je pro ně celkově přijatelnější.

### 4.3. *Carabus variolosus*

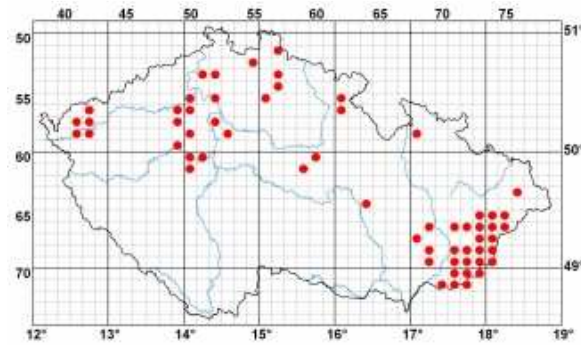
Ze všech 40ti zaznamenaných druhů čeledi Carabidae byl *C. variolosus* devátým nejpočetnějším druhem vyskytujícím se v těsném okolí lesních potůčků a bažinek. Byl potvrzen celkem na 22 plochách, což představuje 40% zkoumaných ploch! Tyto plochy náležely 9ti údolím (Hovízky, Dinotice, Malá Brodská, Jezerné, Babská, Podřaté, Tísňavy, Vranča a Provazný), což představuje 64% všech zkoumaných údolí!

Za celý průběh pokusu bylo odchyceno 57 jedinců, z toho 31 samic a 26 samců, což odpovídá přirozenému poměru pohlaví 1:1.

Bylo zjištěno, že statisticky průkazný vliv na výskyt druhu měla pouze přítomnost pěnovcového prameniště (což je pramenný vývěr neobyčejně bohatý na obsah vápníku ve vodě; na povrchu půdy, kamenů, větviček a rostlin mechů se vytváří bílá krusta vysráženého uhličitanu vápenatého – viz foto č. 1). Druh tyto místa obývá pravděpodobně z důvodu



Obr. č. 5: Mapa výskytu druhu *C. variolosus* v ČR.



Obr. č. 6: Mapa výskytu pěnovcových pramenišť v ČR.

vhodných potravních podmínek, protože v okolí pěnovcových pramenišť se vyskytuje potrava, kterou by jinde nenašel tak snadno a hojně – hlavně výrazně více jedinců i druhů ulitnatých plžů (Horsák ústní sdělení). V oblasti Beskyd je tento typ prameniště v porovnání se zbytkem České republiky zastoupen velmi hojně (viz obr. č.6). Voda bývá v těchto místech mineralizovaná a silně bazická a tak se v okolí těchto pramenišť budou vyskytovat speciální potravní možnosti, kterým dává druh zjevně přednost. Tímto se potvrzuje, že je střevlík hrbolatý vázán spíše na bazické prostředí.

Dále střevlík hrbolatý dával prokazatelně přednost bukovým porostům nebo porostům s významným zastoupením buku lesního (*F. sylvatica*). Na zkoumaném území jsou původními lesy právě bučiny až jedlobučiny. Druh byl zjištěn i ve smrkových lesích, ale byly to lesy mladé, teprve první generace vysázených smrků (primární smrčiny) na pasekách po původních jedlobučinách. To prokazuje, že střevlík hrbolatý je schopen ve smrkovém lese přežívat (dosahuje zde však výrazně nižších denzit), ale jeho populacím změněné porosty nnesvědčí a nemůže se v nich udržet dlouhodobě. V žádném sekundárním smrkovém porostu se totiž druh již nevyskytoval. *C. variolosus* preferuje bučiny pravděpodobně kvůli chemickým podmínkám. Při tlení listů vznikají totiž jiné pH podmínky než při tlení jehličí a potrava v okolí je tedy odlišná. Navíc jsou bukové lesy původnější a druh v nich nalézal dostatečné množství rozpadajícího se dřeva v korytech potůčků. Druh je na tomto dřevě velmi závislý, protože v něm zimuje, kuklí se zde často larvy a ukrývá se tam v nepříznivých časech (např. horké a suché letní dny a v zimním období). Ve smrkových monokulturách se hniající dřevo odklízí a brouk tak ztrácí přirozené úkryty. Střevlík zde navíc nenachází jinou vhodnou alternativu k úkrytu.

V bylinném patře s rozšířením druhu *C. variolosus* prokazatelně korelovaly 4 druhy rostlin (samorostlík klasnatý (*Actaea spicata*) – diagnostický druh bučin; hrachor lecha (*Lathyrus vernus*); tuřice řídkolasá (*Carex remota*) a semenáčky jasanu ztepilého (*F. excelsior*) – u dospělých stromů již nebyla vazba s druhem *C. variolosus* prokázána). Vesměs jde o rostliny acidofilní nebo alespoň dobře snášející kyselé prostředí, a tak můžeme říct, že zde jde o negativní korelaci s výskytem zkoumaného druhu.

Vliv lesnatosti a podílu pasek naopak nebyl průkazný, a to dokonce i přes fakt, že lesnatost a podíl pasek korelovaly s nadmořskou výškou. S rostoucí nadmořskou výškou druhová rozmanitost společenstva sice klesala, ale abundance populací druhu *C. variolosus* rostla. To znamená, že nejpočetnější populace se vyskytovaly v nejvyšších partiích údolí. Příkladem je již zmíněné údolí Tísňavy – Velké Karlovice. V ústích údolí se jeho populace

vyskytovaly jen velice sporadicky nebo dokonce vůbec. Na koncích údolí se dosud vyskytují nejzachovalejší původní jedlobukové porosty, naopak v ústích údolí vhodné listnaté lesy vůbec nenajdeme.

Druh dával přednost potokům spíše menším (do 1,5m šířky) s nižším průtokem. Možná proto, že ve větších potocích nenachází brouk vhodnou potravu v dostatečném množství. Potravu často hledá při potápění ve vodě. Naprosto nejčastěji se ale brouk zdržuje v okolí bažinek. Určitě je to způsobeno také charakteristickým složením porostu a okolním prostředím vůbec. Větší potoky bývají v nižších partiích údolí a zde je lesnatost výrazně nižší, což negativně ovlivňuje početnosti populací střevlíka hrboлатého.

Na zkoumaném území byl *C. variolosus* celkově devátým nejpočetnějším druhem z čeledi střevlíkovitých. Bylo odchyceno 57 jedinců. Jednoznačně z výzkumu vyplynulo, že druh preferuje prostředí bukového či jedlobukového lesa a jeho výskyt je vázán na přítomnost pěnovcových pramenišť. Vhodné je pro něj bazické prostředí. Druh je schopen přežívat i v lesích smrkových, ale zde se jeho populace trvale neudrží, protože zde nemá vhodné podmínky pro život. Jedná se o druh preferující vyšší nadmořské výšky. Na místech, která jsme označili jako broukem preferované biotopy se častěji vyskytovaly samice. Samci byli často zaznamenáváni i na okolních méně vhodných místech. Vyvozujeme z toho, že samci nejsou tak striktně vázání na typ biotopu jako samice (pravděpodobně častěji migrují).

#### 4.4. Zhodnocení vybraných údolí z pohledu výskytu *C. variolosus*

Velmi zajímavý je bohatý výskyt druhu v údolí **Hovězí – Hovízky** (údolí č. 1). Lesní porosty v tomto údolí byly v posledních deseti letech silně těženy a momentálně je druhová skladba lesů novou výsadbou měněna z původních bučin směrem ke smrkovým monokulturám. V případě pokračování tohoto trendu může být zdejší populace *C. variolosus* ohrožena. Druh prokazatelně žije i na ploše č. 3, ačkoliv zde nebyl v pastech zaznamenán – v těsné blízkosti pasti B byli v měsíci říjnu objeveni dva samci *C. variolosus* (viz foto 2 a foto 4) při zimování v rozpadajícím se kmeni jedle bělokore (A. alba).

Výskyt druhu v údolí č. 2 **Halenkov – Dinotice** nebyl překvapivý. Je možno konstatovat, že početnost druhu ubývá od pramenů potoka Dinotice (zde je jeho početnost nejvyšší – Brabec 1997) směrem k ústí potoka do řeky Bečvy. Tento trend je obvyklý i ve všech ostatních údolích. Způsobeno je to pravděpodobně klesající lesnatostí a povahou lesních porostů na výškovém gradientu údolí (v horních partiích všech údolí je vysoká lesnatost, přičemž dominují bukové a jedlobukové porosty, v dolních partiích je lesnatost nízká a dominují zde smrkové a jinak pozměněné porosty).

V údolí **Halenkov – Hluboké** se bohužel nepodařilo znovu prokázat výskyt druhu *C. variolosus*. Náhodným nálezem ve vyšších partiích údolí byl druh potvrzen v roce 2005 (sbírka Muzea regionu Valašsko ve Vsetíně). Ačkoli byly pasti zakopány ve stejných či velmi podobných biotopech, nebyl zde zaznamenán žádný jedinec.

Stejně tak nebyl druh prokázán z údolí **Halenkov – Lušová**. Zde na rozdíl od údolí Halenkov – Hluboké nebyl druh zatím nikdy nalezen. Povaha údolí však skýtá vhodný životní prostor pro sledovaný druh, jeho výskyt je zde proto možný. *C. variolosus* bude pravděpodobně obývat až velmi obtížně přístupné horní partie údolí pod hřebenem Vsetínských vrchů.

Velmi početná populace byla zjištěna v údolí **Nový Hrozenkov – Malá Brodská**. Druh zde byl zjištěn na všech čtyřech plochách. Lesní porosty jsou zde ve velmi zachovalém stavu, nízký je podíl pasek a mladého lesa. Prostor spadá do 1. zóny CHKO Beskydy. V lesích dominují jedlobukové porosty, které jsou i přirozeně obnovovány. Část porostů byla v posledních dvaceti letech nahrazena smrkovými monokulturami, jejichž efekt se však zatím nestačil na populaci druhu projevit. Druh se zde vyskytoval na dvou pěnovcových

prameništích a dvou malých potocích. Projevy pěnovcových pramenišť jsou zde velmi výrazné, silnými vápenitými usazeninami jsou obalovány kameny, ale i větvičky a kousky kůry (obr. č.1).

V údolí **Karolinka – Raťkov** také nebyl zjištěn výskyt druhu. Lesní porosty v údolí byly v minulých letech silně těženy a nahrazovány smrkovými monokulturami. Problémem se ukázala již snaha najít zachovalý bukový či jedlobukový porost pro zakopání pastí. Druh v tomto údolí tvoří pravděpodobně pouze velmi slabou populaci.

Jan Pavelka zjistil výskyt druhu v údolí **Velké Karlovice – Jezerné** v roce 1996. Od té doby nebyl v údolí *C. variolosus* hlášen. Letos byl druh konečně potvrzen (1 samice na ploše č. 27). Jedná se o přibližně stejnou lokaci, jako tomu bylo v případě nálezu J. Pavelky. Nález byl zaznamenán v ploché nivě potůčku nad tavním jezerem vzniklým rozsáhlým sesuvem půdy. Porost zde byl převážně smrkový, cca 10% tvořil buk lesní a 20% jedle bělokorá. Druh je zde pravděpodobně rozšířen, centrum jeho výskytu je opět v horních částech údolí, kde se však nachází bohužel pouze malé zbytky původních porostů.

Lesní porosty v údolí **Velké Karlovice – Babská** byly změněny nejvíce ze všech zkoumaných údolí. Nepodařilo se najít žádný čistý bukový či jedlobukový porost. Plochy byly proto vybrány v porostech s nejvýraznějším zastoupením buku lesního či alespoň jedle bělokoré, která ukazuje na částečnou původnost porostu. Přesto zde byla na třech plochách zjištěna slabá populace druhu *C. variolosus*. Ve všech případech šlo pouze o jednoho jedince, vždy se jednalo o malé prameniště nebo slabé potůčky ve svahu s dominantními porosty devětsilu. Celkově lze říci, že zde druh přežívá, populace ovšem nedosahuje vysokých denzit (hustot) a je spíše velmi slabá a vymírající.

V údolí **Velké Karlovice – Podřaté** byl druh zjištěn na dvou plochách, které byly lokalizovány v původním starém jedlobukovém porostu s příměsí smrku ztepilého. Plochy ležely v těsné blízkosti hranice se Slovenskou republikou. V průběhu roku byly částečně poškozeny odstraněním následků polomů (poškozeny byly hlavně stromy jedle bělokoré v korytu potoka). Na plochách č. 33 a č. 34 byl druh velmi hojný, vždy byli nalezeni i živí jedinci vizuálním sledováním mimo pasti (tito ovšem nebyli do statistiky započítáváni). Na plochách lokalizovaných níže ve smrkových porostech již nebyli jedinci druhu *C. variolosus* zaznamenáni. Celkem byla v údolí zjištěna nejnižší diverzita společenstva střeplíkovitých.

Výskyt druhu v údolí **Velké Karlovice – Tíšnavy** byl zjištěn již K. Pavelkou v roce 1989. V letošní roce se jedná o první potvrzení výskytu druhu v tomto údolí. Celkem byl zaznamenán na dvou plochách – č. 37 a č. 40. Na obou plochách byl výskyt druhu překvapivý. Jedná se o olšinu obklopenou smrkovým lesem (plocha č. 37) a čistou smrčinu (plocha č. 40). Druh se vyskytoval na ploše č. 37 společně se vzácnou **myšivkou horskou** (*Sicista betulina*).

Plochy v údolí **Velké Karlovice – Pluskovec** byly vybrány v nejvyšší nadmořské výšce ze všech sledovaných ploch (průměr 4 ploch byl 710 m n. m.). Plochy č. 41 a 42 byly vybrány v zachovalém bukovém lese, výskyt druhu zde však nebyl překvapivě potvrzen. Plochy č. 43 a 44 byly lokalizovány v mladém respektive odrůstajícím smrkovém lese. Ani zde však nebyl *C. variolosus* potvrzen.

Plochy v tomto údolí byly lokalizovány v okolí vodní nádrže **Karolinka – Stanovnice**, protože pouze zde se nacházejí zachovalé lesní porosty. Výskyt druhu *C. variolosus* zde také nebyl překvapivě potvrzen. Možný je dlouhodobý vliv izolace jednotlivých potoků vodním dílem Stanovnice. V údolí byla potvrzena bohatá populace **raka říčního** (*Astacus astacus*), což napovídá zachovalosti a kvalitě daného území. Raci se objevili v pastech na plochách č. 45 (2 jedinci) a 46 (8 jedinců). Ve chvíli zjištění výskytu raka říčního byly pasti opatřeny dřevěnou konstrukcí, která další odchyt chráněného raka znemožnila. Pasti byly umístěny cca 40 cm od vodního toku, raci se proto museli pohybovat při hledání potravy i po souši.

V údolí **Nový Hrozenkov – Vranča** byla zjištěna bohatá populace druhu *C. variolosus*. Centrem jeho rozšíření bylo okolí potoka a rozsáhlé bažinky ve středu údolí. Potvrzen byl i z konce údolí, kde žila téměř stejně velká populace. Lesní porosty jsou zde velmi zachovalé, dominují bukové a jedlobukové porosty značného stáří. V příštích letech je možno předpokládat rozsáhlou těžbu, která by mohla místní populaci střevlíka hrbolatého ohrozit.

Výskyt druhu *C. variolosus* v **Halenkově – Provazném** byl potvrzen pouze z jedné plochy, která byla lokalizována až na samém konci údolí (plocha č. 54 – foto č.3). Zde se druh vyskytoval pravidelně. Jedná se o rozsáhlý přirozený jedlobukový porost. Na zbylých plochách, které byly lokalizovány do smrkových porostů a na kraj paseky (po jedlobukovém prostu), nebyli zástupci druhu zjištěni. Situace v tomto údolí přesně zapadala do stejného schématu, jako tomu bylo u většiny ostatních údolí. Druh se vyskytoval pouze na konci údolí. Příští výzkumy by měly být směřovány především do vyšších poloh na koncích údolí.

#### 4.5. Další výzkum

Druh *Carabus variolosus* je v prostoru Vsetínských vrchů a Javorníků takřka plošně rozšířen, ačkoli v roce 2006 nebyl odchycen ve všech sledovaných údolích. Při monitoringu v následujícím roce je vhodné se s výběrem ploch pro instalaci pastí zaměřit na bažinatá prameniště v původních bukových či jedlobukových porostech na koncích údolí. Doporučuji se věnovat především velmi snadno rozpoznatelným pěnovcovým prameništím a jejich blízkému okolí. Jejich vlastní zkoumání by bylo velmi prospěšné (z hlediska chemického, výskytu potravy vhodné pro druh *C. variolosus* či stability vlhkostních parametrů v průběhu roku). Byla by vhodná i vizuální metoda vyhledávání jedinců (zejména v noci) a hledání druhu v zimním období v rozpadajících se kmenech stromů.

#### 4.6. Možnosti ochrany druhu *C. variolosus*

Vzhledem ke stupni ohrožení vymizení druhu *Carabus variolosus* z území České republiky (veden v kategorii Vulnerable; Farkač 2006) je nanejvýš vhodné se zabývat jeho ochranou. Nejdůležitějším opatřením je zachovávání alespoň částí bukových porostů v rozsáhlejších lesních porostech. Jedině zde totiž může střevlík hrbolatý najít vhodné prostředí pro svůj život! Není sám. Stejně tak je tomu i u mnoha dalších vzácných a ohrožených druhů, např. tesařík alpský (*Rosalia alpina*) nebo tesařík *Stictoleptura scutellata*, kteří jsou také vázáni na mrtvé, ale osluněné bukové dřevo. Podobné případy bychom našli i jinde než jen mezi brouky (např. lesní motýli) a hmyzem vůbec. Původní bukové porosty skýtají jediné vhodné podmínky pro spoustu dalších zvířat i rostlin. Mělo by se dbát na to, aby v lesích zůstávaly padlé a už nepotřebné kmeny stromů (vznikající například při polomech) a lesy by se měly co nejméně lesnický upravovat. Mělo by být zakázáno nahrazovat původní lesy smrkovými monokulturami a těžit by se mělo na menších plochách (toto je velmi důležité pro zajištění stability vodního režimu). Při těžbě dřeva by se mělo dbát na fakt, že v lesích žijí organismy, které můžeme bezohledným chováním zcela vyhubit! Sama jsem byla svědkem vysloveně agresivní těžby, kdy byly kmeny stahovány koryty lesních potůčků. Takovéto chování má fatální vliv nejen na výskyt druhu *Carabus variolosus*, ale třeba i na raka říčního! Proto by se mělo o problematice mezi širší veřejností více hovořit, aby se lidé zamýšleli nad tím, co svým konáním nevědomky způsobují.

## 5. Závěr

V průběhu roku 2006 byl proveden monitoring a výzkum habitatových preferencí střevlíka hrbolatého (*Carabus variolosus*) v prostoru Vsetínských vrchů a Javorníků (Zlínský kraj, okr. Vsetín).

Vybráno bylo 56 ploch ve čtrnácti údolích (Hovězí – Hovízky; Halenkov – Dinotice, Hluboké, Lušová, Provazný; Nový Hrozenkov – Malá Brodská, Velká Vranča; Karolinka – Raťkov, Stanovnice; Velké Karlovice – Jezerné, Babská, Podřáté, Tísňavy a Pluskovec). V každém údolí byly vybrány 4 plochy tak, aby byly rovnoměrně zastoupeny plochy kryté listnatým nebo jehličnatým lesem a aby byla zaručena variabilita v rozměrech a průtoku potoka. Na každé ploše byly zakopány 3 pasti. Zaznamenávána byla řada environmentálních parametrů. Sledována byla i vegetace (fytoocenologické snímky).

Celkem byl zaznamenán výskyt 40ti druhů střevlíkovitých (včetně 12ti druhů střevlíků rodu *Carabus*). Výskyt střevlíka hrbolatého (*C. variolosus*) byl potvrzen na celkem 22 plochách (40% zkoumaných ploch), které byly lokalizovány v devíti údolích (Hovízky, Dinotice, Malá Brodská, Jezerné, Babská, Podřáté, Tísňavy, Vranča a Provazný), což znamená 64% všech údolí. Celkem bylo odchyceno 57 jedinců střevlíka hrbolatého – z toho 31 samic a 26 samců.

Na základě statistických analýz dat (ordinační metody DCA a CCA) bylo zjištěno, že na rozšíření druhu *C. variolosus* měla vysoce průkazný vliv pouze přítomnost pěnovecových pramenišť. Dále s rozšířením druhu koreloval buk lesní (*Fagus sylvatica*). Střevlík hrbolatý prokazatelně preferoval bukové porosty či porosty, v nichž měl buk lesní dominantní zastoupení. Spojeno je to pravděpodobně s rozdílnými chemickými podmínkami, které panují v potůčcích a vodách v jehličnatém a listnatém lese. S rozšířením druhu *C. variolosus* prokazatelně korelovaly 4 druhy rostlin (samorostlík klasnatý – diagnostický druh bučin; hrachor lecha; tuřice řídkolasá a semenáčky jasanu ztepilého – u dospělých stromů již nebyla vazba s druhem *C. variolosus* prokázána).

Ordinační diagramy dále ukázaly, že druh *C. variolosus* pro svůj život preferoval spíše plochy s průměrnou vyšší nadmořskou výškou. Vyskytoval se takřka průkazně častěji na lesních bažinkách a prameništích než v okolí středně velkých či velkých potoků.

Velikosti populací v jednotlivých údolích rostly spolu s výškovým gradientem – nejpočetnější populace byly zjištěny v horních koncích údolí, zatímco v jejich ústí byly populace cílového druhu buď nulové, nebo mizivé.

Pro další výzkum navrhuji se zabývat především bukem zalesněnými porosty v nejvyšších partiích údolí. Pozornost by se měla také věnovat pěnovecovým prameništím a jejich nejbližšímu okolí.

Co se týká ochrany druhu *Carabus variolosus*, měla by se věnovat zvýšená pozornost zachovávání bukových a jedlobukových původních lesů a v oblastech, kde se vyskytují, by měla být zakázána těžba. Lesy by se neměly nahrazovat smrkovými monokulturami a při těžbě by se mělo postupovat opatrně a s rozmyslem. Tyto kroky by se měly začít plnit co nejdříve, protože to, co rostlo a vyvíjelo se i stovky let, lidé zničí během velice krátké chvíle!

## 6. Použitá literatura

**Anonymous** (2006): Vyhláška číslo 395/1992, zákona ČNR č.114/1992Sb., o ochraně přírody a krajiny.

**Bertram, M.** (eds.) (1998): Plané rostliny střední Evropy. Ikar a knižní klub Praha, 287 pp.

- Brabec, L.** (1989): Střevlíkovití (Coleoptera, Carabidae) ochranného pásma zeleně chemické továrny ve Valašském Meziříčí. Zpravodaj OVM Vsetín, Vsetín.
- Brabec, L.** (1991): Střevlíkovití brouci (Coleoptera, Carabidae) les Doubrava u Kladerub. Zpravodaj OVM Vsetín, Vsetín.
- Brabec, L.** (1993): Střevlíkovití brouci (Coleoptera, Carabidae) suťového svahu Grapa u obce Horní Bečva. Zpravodaj OVM Vsetín, Vsetín.
- Brabec, L.** (1995): Střevlíkovití (Coleoptera, Carabidae) v nivě řeky Rožnovská Bečva u Valašského Meziříčí. Zpravodaj OVM Vsetín, Vsetín.
- Brabec, L.** (1997): Střevlíkovití (Coleoptera: Carabidae) okresu Vsetín. Zpravodaj OVM Vsetín, Vsetín.
- Buchtelová, R. a kol.** (1998, 2000): Akademický slovník cizích slov. Academia 1998, 2000.
- Farkač, J.** (2002): Monitorování druhů a stanovišť soustavy NATURA 2000. *Carabus variolosus* (Fabricius, 1787) – střevlík. Unpubl. Manuskript, AOPK ČR.
- Farkač, J., Král, D., Škorpík, M.** (Eds.) (2006): Červený seznam bezobratlých živočichů. Příroda, Praha.
- Greenslade, P. J. M.** (1964): Pitfall trapping as a method for studying populations of Carabidae (Coleoptera). *J. Anim. Ecol.* 33: 301-310.
- Hejný, S., Slavík, B.** (eds.) (1997): Květena České republiky 1. Academia Praha, 557 pp.
- Hejný, S., Slavík, B.** (eds.) (1990): Květena České republiky 2. Academia Praha, 540 pp.
- Hejný, S., Slavík, B.** (eds.) (1992): Květena České republiky 3. Academia Praha, 542 pp.
- Hůrka, K.** (1996): Carabidae of the Czech and Slovak Republics. Kabourek, Zlín. 565 pp.
- Hůrka, K., Veselý, P. & Farkač, J.** (1996): Využití střevlíkovitých (Coleoptera: Carabidae) k indikaci kvality prostředí (Die Nutzung der Laufkäfer (Coleoptera: Carabidae) zur Indikation der Umweltqualität. *Klapalekiana*, 32:15-27.
- Jarošík, V.** (1992): Pitfall trapping and species-abundance relationships: a value for carabid beetles (Coleoptera: Carabidae). *Acta Entomologica Bohemoslovaca*, 89: 1-12.
- Jásič, J. a kol.** (1984): Entomologický naučný slovník. Příroda, Bratislava, 680 pp.
- Kubát, K.** (eds.) (2002): Klíč ke květeně české republiky. Academia Praha, 927 pp.
- Larochelle, A.** (1990): The Food of Carabid Beetles (Coleoptera: Carabidae, Including Cicindelidae). *Faberies, Supplément 5*: 1-132.
- Niedl, J.** (1956-1960): Monografie československých druhů tribu Carabini (Col., Carabidae, Carabinae) (Monographie der in der Tschechoslowakei vorkommenden Arten des Tribus

Carabini), I-VII. Přír. Sb. Ostrav. Kraje, 17:305-329, 18: 209-237, 19: 7-41, 20: 163-183, 411-434, 21:167-186, 511-523.

**Pavelka, J., Trezner, J. a kol.** (2001): PŘÍRODA VALAŠSKA. Český svaz ochránců přírody, ZO 76/06 Orchidea, Vsetín.

**Pavelka, K.** (2002): "Zpracování podkladů pro soustavu NATURA 2000 v České republice pro druh brouka (Coleoptera): *Carabus variolosus* „. Manuskript pro potřeby ochrany přírody (AOPK Praha).

**Pecina, P.** (1983): Kapesní atlas chráněných a ohrožených živočichů 1. SPN Praha, 224 pp.

**Pekar, S.** (2002): Differential effects of formaldehyde concentration and detergent on the catching efficiency of surface active arthropods by pitfall traps. *Pedobiologia* 4: 539-547.

**Petruška, F.** (1978): K možnosti úniku jednotlivých složek epigeické fauny polí z formalinových zemních pastí (Coleoptera).- *Acta Univ. Pal. Ol. Fac. Rerum Naturalium*, TOM 31: 99-124.

**Pokorný, V.** (2002): Atlas brouků. Ladislav Horáček – Paseka v Praze a Litomyšli, 144 pp.

**Slavík, B.** (eds.) (1995): Květena České republiky 4. Academia Praha, 529 pp.

**Slavík, B.** (eds.) (1997): Květena České republiky 5. Academia Praha, 568 pp.

**Spitzer, L., Halata, D.** (1997): Střevlíkovití (Coleoptera: Carabidae) nivy Vsetinske Becnvy. Zpravodaj OVM Vsetín, 80 pp.

**Steinbach, G.** (eds.) (2002): Trávy. Ikar a knižní klub Praha, 287 pp.

**Štěpánek, O., Obenberger J., Prantl F., Mařan J.** (1957): Přírodopis živočišstva 1. Orbis, Praha, 524 pp.

**Ter Braak, C. J. F. & Šmilauer, P.**, 1998. CANOCO Reference Manual and User's Guide to Canoco for Windows: Software for Canonical Community Ordination (version 4). Microcomputer Power (Ithaca, NY USA), 352 pp.

**Venette, R. C.**, 2002. Strategies and statistics of sampling for rare individuals. *Annual Review of Entomology* 47: 143-174.

**Work, T.T.**, 2002. Pitfall trap size and capture of three taxa of litter-dwelling arthropods: Implications for biodiversity studies. *Environmental Entomology* 31: 438 – 448.



### **Přehled použitých webových stránek:**

[http://stanoviste.natura2000.cz/index.php?page=biotop\\_detail&BiotopID=100](http://stanoviste.natura2000.cz/index.php?page=biotop_detail&BiotopID=100)

<http://supermapy.centrum.cz>

<http://volny.cz/midge/carabus/varvar.htm>

<http://www.beskydy.cz>

<http://www.beskydy.ochranapridody.cz>

<http://www.bilekarpaty.cz>

<http://www.mapy.cz>

<http://www.nature.cz/natura2000-design3/hp.php>

<http://www.valasskakrajina.cz>