



Západočeská univerzita v Plzni

Pedagogická fakulta

Centrum biologie, geověd a envigogiky

**STŘEVĹÍKOVITÍ BROUCI (COLEOPTERA:
CARABIDAE) V BLÍZKOSTI OPRÁMŮ V HORNÍ
BŘÍZE**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Autor práce:

Jaroslava Vavřínková

Vedoucí práce:

Mgr. Ivana Hradská

Plzeň 2020

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma "Střevlíkovití brouci (Coleoptera: Carabidae) v blízkosti oprámů v Horní Bříze" vypracovala samostatně a s pomocí odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou uvedeny v seznamu literatury.

V Plzni dne

Podpis autora

PODĚKOVÁNÍ

Chtěla bych poděkovat vedoucí mé bakalářské práce Mgr. Ivaně Hradské za odborné vedení, cenné rady a podporu, dále p. Ivovi Těťálovi a Stanislavovi Vodičkovi za pomoc při determinování sporných druhů střevlíkovitých brouků. Dále děkuji panu Bc. Ondřeji Brabcovi za vytvoření mapového podkladu a v neposlední řadě Bc. Janu Walterovi za mnoho užitečných rad a vždy ochotnou pomoc. Také bych ráda poděkovala Mgr. Milošovi Jílečkovi, Mgr. Haně Markové a celému učitelskému sboru ZŠ a MŠ Staré Sedliště za poskytnutou příležitost, motivaci, trpělivost a shovívavost. Nakonec bych chtěla věnovat poděkování celé své rodině a všem přátelům za pomoc, morální a psychickou podporu, kterou mi poskytovali po celou dobu studia.

ZADÁNÍ PRÁCE

ABSTRAKT

Téma: Střevlíkovití brouci (Coleoptera: Carabidae) v blízkosti oprámů v Horní Bříze

Tato bakalářská práce se zabývá inventarizací střevlíkovitých brouků (Carabidae) na lokalitách v blízkosti oprámů v Horní bříze. Toto místo je silně ovlivněno v minulosti probíhající antropogenní činností, konkrétně těžbou kaolinu a dále ukládáním odpadů z chemické výroby. Průzkum probíhal na stanovištích v bezprostřední blízkosti oprámů, a jako srovnávací plochy byla zvolena místa v jejich širším okolí. Odchyt brouků probíhal od 6. dubna 2019 do 19. října 2019 pomocí zemních pastí. Zjištěno bylo 41 druhů střevlíkovitých brouků, celkem 1051 jedinců. Nalezený druh *Chlaenius tristis* je uveden v červeném seznamu v kategorii (NT) téměř ohrožený.

Klíčová slova: Carabidae, inventarizace, střevlíkovití brouci, výzkum, zemní past

Obsah

1	ÚVOD.....	1
1.1	Charakteristika Coleoptera	1
1.2	Charakteristika carabidae.....	2
2	CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ	5
2.1	Obecná charakteristika a historie	5
2.2	Geografické vymezení	6
2.3	Geologické podmínky	7
2.4	Klimatické poměry	7
2.5	Dřívější výzkumy.....	7
3	METODIKA	9
3.1	Charakteristika zkoumaných ploch.....	9
3.2	Metodika sběru	13
3.3	Dominance	13
3.4	Indikace kvality prostředí	14
4	VÝSLEDKY.....	16
5	DISKUSE	25
5.1	Dominance	27
5.2	Indikace kvality prostředí	28
6	ZÁVĚR.....	30
7	RESUME	31
8	LITERATURA	32
9	PŘÍLOHY	35

1 ÚVOD

Cílem mé bakalářské práce byl výzkum fauny střevlíkovitých brouků v blízkosti zatopených kaolínových oprámů v Horní Bříze. Stanoviště silně ovlivněná činností člověka jako jsou například lomy a výsyvky v určité fázi sukcese překvapují biology vysokou druhovou diverzitou flóry a fauny. Ukazuje se, že tato místa představují refugia pro zajímavé druhy živočichů vyhovující jejich ekologickým nárokům. Můžeme zde najít nejen xerothermní druhy stepí a lesostepí, otevřených či částečně zastíněných stanovišť, ale na vlhčích místech i druhy mokřadní (Tropiek et al. 2008). Těžba ve sledovaných kaolínových lomech skončila před více než 80ti lety, a za tuto dobu získalo území typické vlhké mikroklima. Lomy jsou specifické dále tím, že sloužily za minulého režimu jako odpadní jámy chemikálií z nedaleké chemické továrny. Tato skutečnost tento průzkum umocňuje, neboť mapuje jednu z hlavních skupin epigeických brouků využívanou pro biomonitoring (viz kapitola Obecná charakteristika a historie).

1.1 Charakteristika Coleoptera

Řád brouci (Coleoptera) je s ostatními zástupci hmyzu nezaměnitelný díky nápadným krovkám (*elythry*), což je přeměněný, zpevněný a sklerotizovaný první pár křídel. Jejich tělo je dobře rozlišitelné na 3 části-hlavu (*caput*), hrud' (*thorax*) a zadeček (*abdomen*), kryté vrstvou pevné kutikuly, které ale neodpovídají skutečnému členění, jež je lépe pozorovatelné z ventrální strany. Hlava brouků je nejčastěji prognátního typu a nachází se na ní tykadla jako orgány čichu, složené oči a ústní aparát. Ten je ve většině případů kousacího typu. Hrud' můžeme rozdělit na další 3 části. Předohrud' (*prothorax*), středohrud' (*mesothorax*) a zadohrud' (*metathorax*). Z každé této části vyrůstá jeden pár končetin, k předohrudí a zadohrudí jsou navíc připojena křídla. Při pohledu na dorzální stranu předohrudí odpovídá štít (*scutum*), je spojená kloubně se středohrudí ze které je patrný pouze štítek (*scutellum*) nacházející se v bázi krovek. Zadohrud' srůstá se zadečkem a zpravidla i s ním je překryta krovkami. Krovky bývají hladké, ale často nacházíme i různé pravidelné či nepravidelné skulptury, jako například jamky, rýhy, hrbolky aj. Zbarvení brouků je zapříčiněno jejich vlastní pigmentací či interferencí (lomem světla), což způsobuje známé „kovové odlesky“ různých barev od modré, zelené, fialové, měděné, zlatavé, až po jejich různé kombinace. Blanitá křídla jsou zpravidla v klidu složena pod krovkami, ale u některých druhů mohou být zakrnělá či dokonce úplně chybět. Tři páry

končetin mají nejčastěji kráčivou funkci, ale jsou známy různé modifikace (plovací, hrabavá), které souvisejí se způsobem života jedince. Jsou tvořeny těmito částmi: mohutná kyčel (*coxa*), příkyčlí (*trochanter*) spojující kyčel se stehem (*femur*), dále holeň (*tibia*) často porostlá různými chlupy nebo ostny a zpravidla pětičlenné chodidlo (*tarsus*) zakončené drápky párovými (*unguiculi*). Co se vývoje týče, procházejí brouci dokonalou proměnou, kdy v závislosti na vnějších podmínkách, především na teplotě a vlhkosti, se zpravidla oplozeného vajíčka líhne larva, která je jedinou fází života brouků, kdy dochází k růstu. Vývoj larvy prochází několika stupni (*instary*) než vzniká kukla (*pupa*), která je již od larvy morfologicky odlišná a nese budoucí končetiny, křídla tykadla, popřípadě i kusadla. Z té se po určité době vylíhne dospělý jedinec (*imago*). V různých fázích vývoje se mohou brouci živit obdobnou ale i rozmanitou potravou, zpravidla je však podle druhu přijímané potravy dělíme na tyto základní skupiny: fytofágní živíci se rostlinnými pletivy, karnivorní přijímající živočišnou potravu a omnivorní, tedy všežravé (Zahradník 2008).

Brouci (Coleoptera) představují nejen druhově nejpočetnější řád hmyzu, ale i druhově nejpočetnější řád v rámci celé živočišné říše (více než 350 000 druhů). Je to proto, že byli schopni přizpůsobit se životu v nejrůznějších stanovištích souše, včetně půdy a podzemních prostor, ale i pro jejich poměrně dobrou schopnost adaptace k životu ve sladké vodě. Souvisí to i se schopností letu, usnadňující rozšiřování populací v rámci vhodných stanovišť, nebo naopak umožňující únik při náhlé nebo postupné změně podmínek. Vytvoření krovek a zpevnění pokožky celého povrchu těla umožnilo silně omezit úbytek vody a osídlit tak i extrémně suchá stanoviště typu polopouští a pouští. I to, že larvy mnohdy žijí v jiném substrátu, než dospělci a využívají jiné zdroje potravy, přispělo k úspěšnosti především druhově nejpočetnějších skupin, jako jsou střevlíci, drabčící, kovaříci, krasci, potemníci, tesaříci či nosatci (Hůrka 2005).

1.2 Charakteristika Carabidae

Počátek vývoje střevlíkovitých brouků Carabidae sahá již do raného terciéru a byl vázán na vlhké tropické biotopy, kde i v současné době dominují jako dravci jiných bezobratlých živočichů (Lövei & Sunderland 1996).

Systematicky řadíme čeleď Carabidae do řádu Coleoptera, podřádu Adephaga. V celosvětovém měřítku zahrnuje na 40 000 zástupců a řadí se tak mezi největší čeledě (Hůrka 2005). V České republice nalezneme 504 druhů střevlíků, vyskytují se ve většině

terestrických biotopů (Boháč 2005). Střevlíci našeho území se velikostně pohybují v rozmezí od 1,6 mm po 40 mm. Vesměs se jedná o brouky s relativně štíhlým tělem, výraznou sklerotizací a dlouhýma kráčivýma nohama (první pár může mít i hrabavou funkci). Chodidlo střevlíků je zřetelně pětičlenné, s některými rozšířenými články u sameců. Přílnavé chloupky na spodní straně chodidel mají význam při kopulaci. Bývají velmi dobrými běžci, jelikož jejich blanitá křídla mohou být částečně nebo úplně redukována a tím dochází ke ztrátě schopnosti letu. Proto má řada druhů také srostlé krovky ve švu. Barevně převládají odstíny hnědé až černé, či jejich kombinace, ale jsou známy i kovové odstíny měděné, červené, fialové, modré nebo dokonce odlišně zbarvené jen určité části těla odstíny červeno- či žlutohnědé. Krovky jsou nejčastěji vypuklé nebo ploché, hladké či s různými typickými skulpturami jako např. rýhy, mezirýží, řetízky, jamky, aj. Podle Hůrky (1996) je matnost či lesk těla střevlíků ovlivněná právě těmito strukturami. Vyskytují-li se rýhy, bývá jich obvykle 8, mezirýží 9, přičemž rýhy mohou být hladké či dále strukturované. V mezirýží se mohou nacházet jamky, tzv. porojamky opatřené štětini. Hlava je prognátní, většinou malá vzhledem k velikosti zbytku těla, s mohutnými kusadly sloužícími kromě lovu k přidržování ulovené kořisti a obraně. Tykadla mají střevlíci nitkovitá složená z jedenácti článků, přičemž od určitého článku (3., 4. nebo 5.) bývají porostlá chlupy (Zahradník 2008). Hůrka (1996) uvádí, že na štítu rozlišujeme dva zadní a přední rohy, nejčastěji je srdčitého tvaru, ale i jiných, například čtvercový, lichoběžníkovitý či obdélníkovitý. Samice kladou vajíčka do země, z nich se vylíhne za čas tmavnoucí, bílá larva, která se dále obvykle třikrát svléká. K zakuklení dochází v zemi, před vlhkostí a půdou je larva chráněna chlupy, běžně se mladí jedinci líhnou již na podzim, avšak úkryty opouštějí až následující rok na jaře. (Zahradník 2008).

Podle Hůrky (1996) je jejich význam v přirozených i umělých suchozemských biocenózách značný. Ve své valné většině jsou to predátoři ostatních bezobratlých, zejména členovců a měkkýšů, hrající především v antropocenózách, kde se procentuálně nejvíce uplatňují, roli významných entomofágů. I v přirozených biocenózách se díky své diverzitě i abundanci významně uplatňují při udržování rovnováhy i v koloběhu látek a energie. Střevlíkovití obývají nejrůznější stanoviště od mokrých nebo pobřežních až po suchá stepní a pouštní. Žijí i na bylinách, keřích a stromech, někteří i pod kůrou nebo v hničícím dřevě. Známé druhy vyžadují zastínění (lesní), ale i druhy heliofilní, pobíhající za dne a plného slunce na otevřených biotopech. Mikrokovernikolní druhy žijí v půdě, často pod

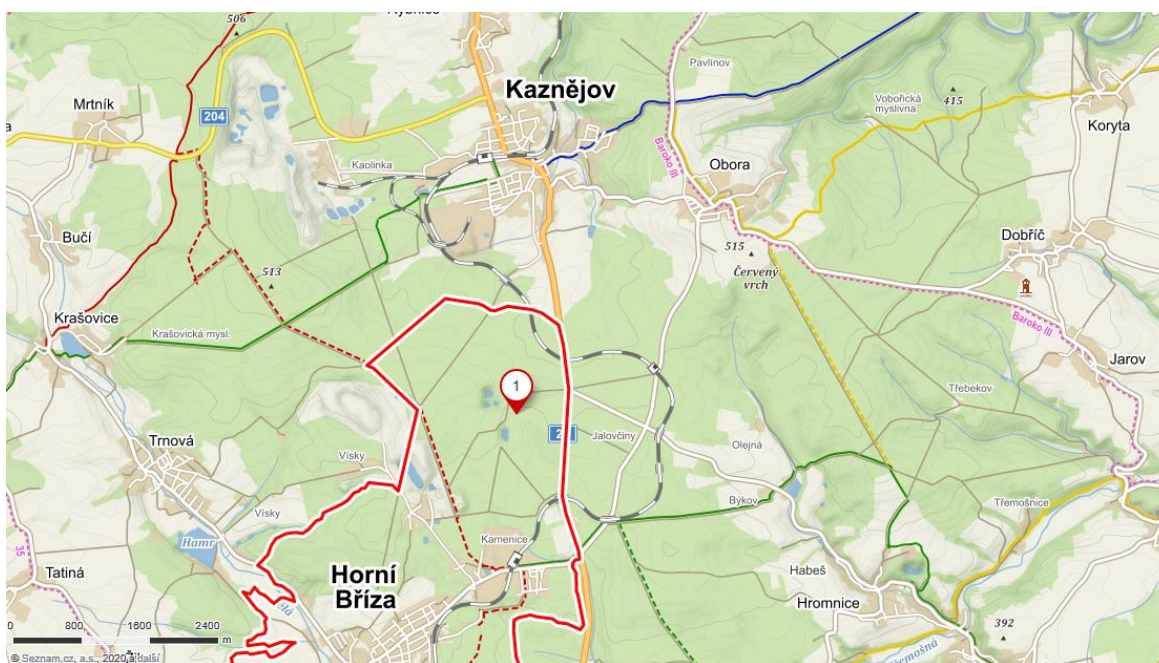
hluboko zapadlými kameny, známe i druhy jeskynní. Některé druhy žijí jen v nížině, jiné jen v alpinském pásmu hor. Většina našich druhů je však spíše vlhkomilných, s noční aktivitou (Hůrka 1996).

Vzhledem k jejich různorodosti výskytu v téměř všech terestrických biotopech, možnosti určení charakteristické skupiny střevlíků a jejich životních forem pro určité biotopy je možné je využívat jako bioindikátory prostředí. Skladba dospělců střevlíkovitých pak poukazuje na určité parametry daného území. Přírozená či málo ovlivněná prostředí jsou pak nejbohatší na počet životních forem (Boháč 2005).

2 CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ

2.1 Obecná charakteristika a historie

Oprám je označení pro zatopený lom neboli pozůstatek po povrchové těžbě nerostné suroviny (Bartoň et al. 2012). Sledované kaolinové lomy (Obr. 1) se nacházejí na Horní Bříze a jsou součástí tzv. Plaského odklízu. Tvoří jej tři sousedící laguny tzv. Severní oprámy (A, B, C) a tzv. Jižní oprám (D). Těžba zde probíhala necelých 10 let do roku 1921. Právě ve 30. letech 20. století zde byla těžba definitivně ukončena kvůli nízké kvalitě kaolinu. V letech 1967–1986 byly hornobřízské oprámy využity jako odkladiště odpadních produktů z chemické továrny Spolana v Kaznějově. Z továrny byl vybudován kalovod, kterým po dobu téměř 20ti let byly do severního oprámu kontinuálně přiváděny a shromažďovány nebezpečné a toxické látky, které se v roce 1971 dostaly i do laguny B a C (Kněžek 1977). O pár let později došlo k rozsáhlé havárii, při které došlo k proražení hráze severních lomů. Zde ukládané kaly prosákly až do jižního oprámu, kde se naopak v té době ukládaly sulfítové výluhy ze Západočeských papíren. Vzhledem k faktu, že se nedaleko těchto lomů nachází zdroje pitné vody pro obyvatele Horní Břízy, byl postupně vybudován systém monitorovacích vrtů. Z celkového počtu 8 vrtů jsou 4 dlouhodobě nefunkční a je nutná jejich obnova. Z provedených chemických analýz vyplývá, že množství uložených kalů se na oprámech odhaduje na cca 27 655,59 m³. Při těchto analýzách byly zjištěny jako signifikantní kontaminanty překračující legislativní limity např. kadmium, kobalt, olovo, rtuť, nikl, uhlík C₁₀–C₄₀, dusičnany nebo polychlorované bifenyly (PCB). Například celková hmotnostní bilance niklu je odhadována na 1691 tun. Zjištěná kontaminace především anorganickými látkami se může dostávat do nenasycené zóny a do podzemní vody promýváním srážkovou a povrchovou vodou (Bartoň et al. 2012). Dnes jsou oprámy v majetku firmy OMGD, s.r.o., která organizuje dvakrát ročně jejich chemický rozbor.



Obr. 1. Mapa s vyznačením sledovaných ploch (zdroj: mapy.cz). Bod 1 – sledované území oprámy v Horní Bříze.

2.2 Geografické vymezení

Hornobřízské oprámy se nacházejí v okrese Plzeň-sever, přibližně 10 km severně od krajského města Plzeň (Obr. 2, Tab. 1). Náleží do k. ú. Horní Bříza do parcel č. 1758/3, 1755/32 a 1755/33.

Tab. 1. Geografické souřadnice hornobřízských oprámů

Oprám	Zeměpisná šířka	Zeměpisná délka
Severní A	49°52'8.851"N	13°22'31.735"E
Severní B	49°52'4.058"N	13°22'31.203"E
Severní C	49°52'4.755"N	13°22'36.456"E
Jižní D	49°51'52.880"N	13°22'41.824"E

Nadmořská výška se pohybuje v rozmezí asi 440-480 m n. m. Lokality vede naučná stezka obce Horní Bříza. Na informačních cedulích je možné nalézt informace o těžbě kaolinu a historii tohoto území (Web 1).

2.3 Geologické podmínky

Staré lomy náleží do Poberounské subprovincie rozkládající se v jihozápadních a středních Čechách. Sledované území je součástí centrální části Plzeňské pahorkatiny označované také jako Plaská pahorkatina, jež zahrnuje Hornobřízskou pahorkatinu. Hornobřízská pahorkatina má celkovou rozlohu 287, 64 km², je poměrně členitá a složená převážně z karbonských a permských sedimentů, dále také z miocenních říčně-jezerních štěrků, písků a jílů. Pro tuto oblast jsou typické místy se nacházející kaolinicky zvětralé horniny. Nejvyšším vrcholem je Červený vrch (514,6 m n. m.). Místy jsou patrné silné antropogenní vlivy např. po těžbě, jako jsou nečinné, zatopené lomy, haldy a odklize. Převažují borové monokultury, mohou se vyskytovat i smrkové, či smrkovo-borové porosty s minoritním zastoupením ostatních jehličnatých a listnatých stromů, např. jedle, břízy, olše, buky, duby (Demek et al. 2006). Lokalita se rozprostírá na hranici dvou geologických útvarů a to karbonu a neogénu. Skalní podloží je proto zčásti tvořeno zpevněnými sedimenty karbonského stáří a z části nezpevněnými sedimenty neogenního stáří. Zpevněné sedimenty jsou zastoupeny jílovcí arkózovitými, pestrobarevnými a valounovými pískovci, slepenci a prachovci. Nezpevněné sedimenty neogénu tvoří jíly, písky a štěrky (Web 2).

2.4 Klimatické poměry

V Plzeňském kraji převládá oceánský vliv. Ten má za následek nevelký rozdíl teplot mezi létem a zimou (Břicháček et al. 2004). Tato oblast spadá do mírně teplé oblasti MT11 a je charakterizovaná dlouhým, teplým, suchým létem, mírně teplým jarem a podzimem, a mírně teplou a suchou zimou (Quitt 1971). Průměrná roční teplota se v této oblasti pohybuje mezi 7–8 °C, průměrná roční relativní vlhkost pak 75–80%. Dále lze území charakterizovat průměrným úhrnem srážek pohybujícím se mezi 550–600 mm/rok a počtem 100–110 srážkových dnů s úhrnem srážek 1 mm a více (Tolasz et al. 2007).

2.5 Dřívější výzkumy

Samotné oprámy nebyly doposud faunisticky sledovány, nicméně existuje několik botanických a zoologických studií z širšího okolí. V oblasti byly v terciérních usazeninách nalezeny fosilie. Jedná se o nálezy pocházející z období středního miocénu z oblasti Modrého kříže. Z jezerních usazenin byly v tenkolupenných jílovcích nalezeny otisky dřevin duby (*Quercus*), ořechovce (*Carya*), břestovce (*Celtis*), nejdy (*Zelkova*), javory (*Acer*), parrotie (*Parrotia*), jinany (*Gingo*), zimostrázy (*Buxus*), palma (*Chamaerops*) a

další vavřínovité, klokočovité nebo čajovníkovité rostliny (Němejc 1968). Nalezeny zde byly i zbytky fosilního hmyzu (Pouba & Špínar 1955).

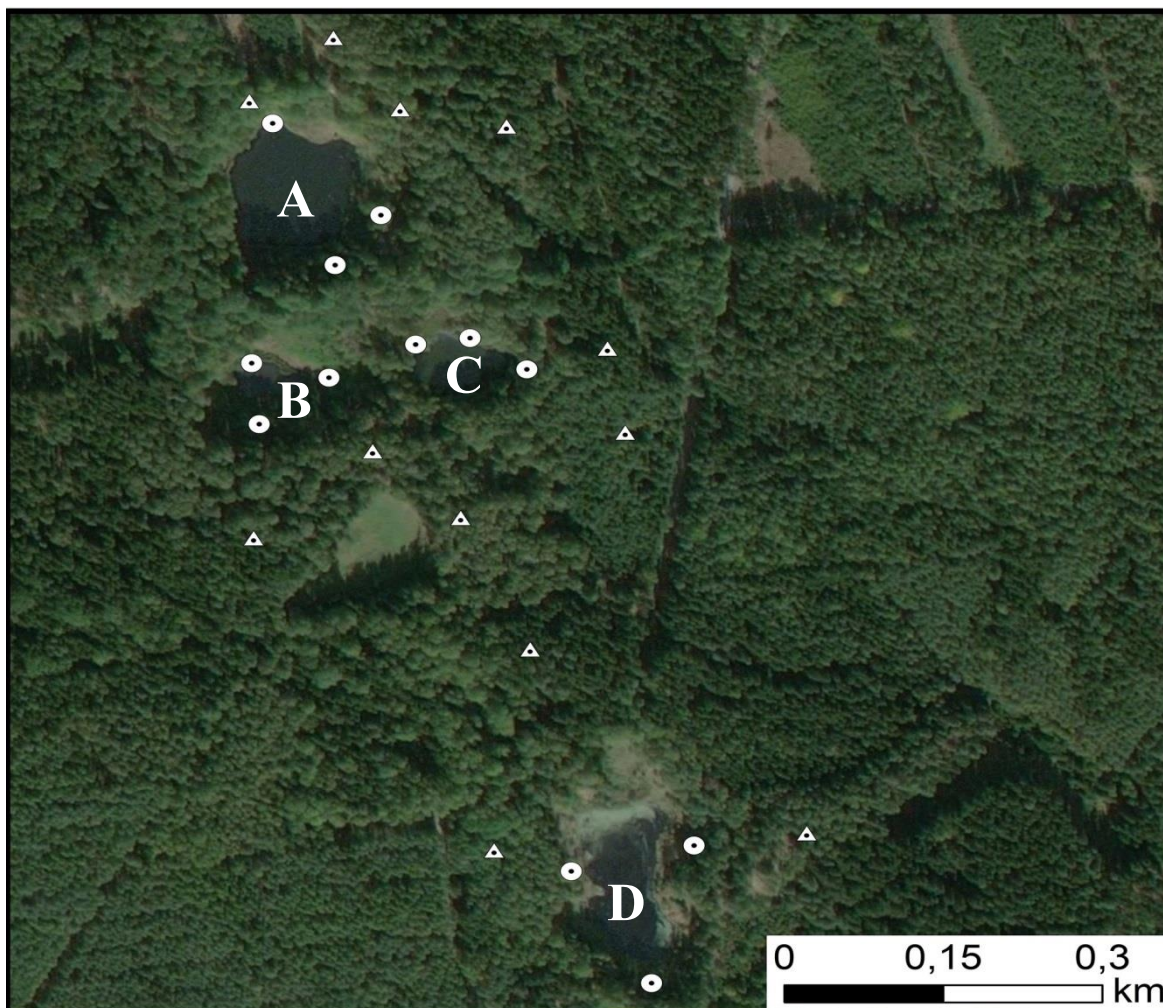
V rámci výzkumu pavouků (Araneae) a střevlíkovitých brouků (Coleoptera, Carabidae) vybraných vřesovišť na území západních Čech bylo kromě jiných lokalit studováno i místo nedaleko oprámů u Horní Břízy, konkrétně se jednalo o vřesoviště ve vrcholové části zarůstající haldy kaolinových dolů cca 1 km S od okraje obce. Porost s vysokým podílem vřesu a značnou diverzitou dalších druhů rostlin, všech však pouze s malou pokryvností (*Avenella flexuosa*, *Luzula campestris* s. str., *Vaccinium myrtillus*, *Carex pilulifera*, *Pyrola minor* atd.). V keřovém patře nečetné nálety borovice, břízy a modřínu (Hradská & Těšál 2017). Na této lokalitě bylo nalezeno 34 druhů pavouků a 24 druhů střevlíků.

Pro úplnost jmenujme i inventarizační průzkum zaměřený na faunu nočních motýlů. Výzkum probíhal v roce 2017 na nedaleké myslivecké střelnici (Walter 2018a, 2018b). Při tomto průzkumu bylo zjištěno 209 druhů nočních makrolepidopter. V současné době je na oprámech společně se střevlíkovitými brouky zkoumána fauna motýlů a pavouků.

3 METODIKA

3.1 Charakteristika zkoumaných ploch

Bylo zvoleno celkem 12 ploch v těsné blízkosti oprámů (číselné označení) a dalších 12 ploch v jejich širším okolí (písmenné označení, obr. 3). Na každou plochu byly umístěny dvě odchytové zemní pasti (viz metody sběru).



Obr. 3. Mapa s vyznačením sledovaných ploch (zdroj: mapový portál ArcGIS). Kolečko – plochy v těsné blízkosti oprámů; trojúhelník – plochy v širším okolí oprámů. A, B, C – Severní oprámy; D – Jižní oprám.

Plochy v těsné blízkosti oprámů

Plocha 1, GPS: 49°52'3.562"N, 13°22'30.210"E: stinná, svažité plocha oprámu B s dominantním výskytem kopřivy dvoudomé (*Urtica dioica*), svízele přituly (*Galium aparine*) a bezu černého (*Sambucus nigra*). Na ploše se nachází tlející dřevo.

Plocha 2, GPS: 49°52'4.632"N, 13°22'32.334"E: plochý, osluněný okraj oprámu B. Zemní pasti byly umístěny na místo bez bylinné vegetace. V okolí rostou trávy z čeledi lipnicovité (Poaceae), v těsném okraji oprámu pak orobinec (*Typha* sp.) a porostnice mnohotvárná (*Marchantia polymorpha*).

Plocha 3, GPS: 49°52'4.969"N, 13°22'29.978"E: sušší, svažité plocha oprámu B, mírně zastíněná porostem trnovníku akátu (*Robinia pseudacacia*). V bylinném patře převažuje kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*).

Plocha 4, GPS: 49°52'7.222"N, 13°22'32.527"E: osluněná svažité plocha s tlejícím dřevem, porosty kopřivy dvoudomé (*Urtica dioica*) a trav z čeledi lipnicovité (Poaceae).

Plocha 5, GPS: 49°52'8.373"N, 13°22'33.918"E: rovinná polozastíněná plocha dominantním výskytem kopřivy dvoudomé (*Urtica dioica*) a trav z čeledi lipnicovitých (Poaceae), břízy bělokoré (*Betula pendula*) a topolu osiky (*Populus tremula*).

Plocha 6, GPS: 49°52'10.483"N, 13°22'30.615"E: slunný lehce svažitý okraj oprámu s náletem břízy bělokoré (*Betula pendula*), smrku ztepilého (*Picea abies*) a topolu osiky (*Populus tremula*). V bylinném patře převažuje kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*), trávy z čeledi lipnicovitých (Poaceae).

Plocha 7, GPS: 49°52'5.398"N, 13°22'34.980"E: Okraj oprámu C. Pasti umístěny v terase nad vodní plochou, jedná se o vlhčí stanoviště zastíněné letitým jedincem topolu osika (*Populus tremula*) s tlejícím listím v blízkém okolí. Dále dominují trávy z čeledi lipnicovitých (Poaceae).

Plocha 8, GPS: 49°52'5.547"N, 13°22'36.641"E: okolí oprámu C, rovinná osluněná plocha zastíněná pouze několika exempláři břízy bělokoré (*Betula pendula*) a topolu osika (*Populus tremula*). Dále zde nalezneme kopřivu dvoudomou (*Urtica dioica*), opět zástupce čeledi lipnicovitých (Poaceae) a množství tlejícího listí na zemi.

Plocha 9, GPS: 49°52'4.825"N, 13°22'38.379"E: svažité vlhčí území zastíněné porosty převážně břízy bělokoré (*Betula pendula*), s množstvím tlejícího listí a dřeva, bylinným patře opět dominují zástupci čeledi lipnicovitých (Poaceae).

Plocha 10, GPS: 49°51'53.274"N, 13°22'39.731"E: osluněné, lehce svažité, sušší stanoviště Jižního oprámu v okolí s několika exempláři dubu zimního (*Quercus petraea*)

Plocha 11, GPS: 49°51'50.697"N, 13°22'42.183"E: svažité, zastíněný, vlhčí břeh Jižního oprámu. Dominuje bříza bělokorá (*Betula pendula*) s několika exempláři modřínu opadavého (*Larix decidua*) a smrku ztepilého (*Picea abies*). Na území se také nachází množství tlejícího dřeva a listí.

Plocha 12, GPS: 49°51'53.865"N, 13°22'43.477"E: zastíněný svažité břeh Jižního oprámu, s modřínem opadavým (*Larix decidua*), smrkem ztepilým (*Picea abies*), topolem osikou (*Populus tremula*). Plocha je zčásti pokrytá tlejícím listím, zčásti zarůstá trávami z čeledi lipnicovitých (Poaceae).

Plochy v širším okolí oprámů

Plocha A, GPS: 49°52'0.948"N, 13°22'30.036"E: rovinná, polostinná plocha smíšeného lesa s množstvím tlejícího dřeva a listí. Dominantní dřevinou je smrk ztepilý (*Picea abies*), bříza bělokorá (*Betula pendula*) a roste zde několika exemplářů borovice lesní (*Pinus sylvestris*). V bylinném patře opět dominují zástupci z čeledi lipnicovitých (Poaceae).

Plocha B, GPS: 49°52'11.005"N, 13°22'29.901"E: polostinné, rovinné, sušší stanoviště smíšeného lesa. Ve stromovém patře nalezneme dub letní (*Quercus robur*), buk lesní (*Fagus sylvatica*) jejichž spadané listí tvoří na daném území značnou vrstvu pokrývající povrch, dále smrk ztepilý (*Picea abies*) a několik jedinců borovice lesní (*Pinus sylvestris*). V bylinném patře najdeme pouze několik jedinců trav z čeledi lipnicovitých (Poaceae) a konvalinku vonnou (*Convallaria majalis*).

Plocha C, GPS: 49°52'12.462"N, 13°22'32.469"E: vlhké rovinné stanoviště s převahou břízy bělokoré (*Betula pendula*) a několika ex. smrku ztepilého (*Picea abies*). Dále zde převažují porosty hasivky orličí (*Pteridium aquilinum*) s trávami z čeledi lipnicovitých (Poaceae). Nachází se zde mnoho tlejícího materiálu-dřevo, listí, zbytky odumřelých bylin.

Plocha D, GPS: 49°52'10.819"N, 13°22'34.507"E: velmi vlhké, zastíněné stanoviště s množstvím tlejícího listí, porosty trav z čeledi Poaceae. Z dřevin převládá smrk ztepilý (*Picea abies*).

Plocha E, GPS: 49°52'10.420"N, 13°22'37.751"E: rovinný, zastíněný terén s převahou smrku ztepilého (*Picea abies*) a několika ex. břízy bělokoré (*Betula pendula*), nerovinným bylinným patrem, půdní pokryv tvoří tlející materiál a zástupci mechorostů (Bryophyta).

Plocha F, GPS: 49°52'5.311"N, 13°22'40.831"E: zastíněné rovinné stanoviště smrkového lesa (*Picea abies*) s chybějícím bylinným patrem.

Plocha G, GPS: 49°52'3.381"N, 13°22'41.372"E: rovná plocha zarostlá travami z čeledi lipnicovitých (Poaceae) zastíněná pouze několika exempláři břízy bělokoré (*Betula pendula*) a smrku ztepilého (*Picea abies*).

Plocha H, GPS: 49°51'53.759"N, 13°22'37.375"E: zastíněné, vlhké stanoviště ve svahu, smíšený les se smrkem ztepilým (*Picea abies*) a břízou bělokorou (*Betula pendula*), s množstvím tlejícího listí a dřeva.

Plocha I, GPS: 49°51'54.158"N, 13°22'46.915"E: Stinná plocha, mírně zvlněný terén, les s převahou smrku ztepilého (*Picea abies*) a chudým bylinným patrem, půdu pokrývá mnoho tlejícího materiálu (dřevo, jehličí).

Plocha J, GPS: 49°51'58.390"N, 13°22'38.475"E: rovinné, zastíněné, relativně suché stanoviště lesa s dominujícím smrkem ztepilým (*Picea abies*), velmi chudým bylinným patrem a půdním pokryvem tvořeným porosty zástupců mechorostů (Bryophyta)

Plocha K, GPS: 49°52'1.415"N, 13°22'36.351"E: polostinné sušší stanoviště v rovinném terénu s převahou břízy bělokoré (*Betula pendula*), několika jedinci smrku ztepilého (*Picea abies*), trav z čeledi Poaceae.

Plocha L, GPS: 49°52'2.952"N, 13°22'33.667"E: polostinné vlhké stanoviště, rovinný terén, dominuje bříza bělokorá (*Betula pendula*), husté porosty hasivky orličí (*Pteridium aquilinum*) a podrosty zástupců trav čeledi Poaceae.

3.2 Metodika sběru

Sběr střevlíkovitých brouků byl uskutečněn výhradně metodou zemních pastí. Ty byly tvořeny plastovým kelímkem o objemu 200 ml naplněným fixační kapalinou (10 % kyselina octová). Jeden centimetr pod okrajem byl kelímek po celém obvodu perforován, aby při případných srážkách nedocházelo k vyplavování pastí a odnosu zachyceného materiálu. Zemní past byla umístěna do vyhloubené jamky tak, aby byl její okraj srovnán s povrchem země či lehce pod úrovní. Celkem bylo vymezeno 24 ploch, kde byly nainstalovány vždy 2 zemní pasti ve vzdálenosti asi 1,5 m od sebe. 12 pastí bylo umístěno přímo v těsné blízkosti oprámů, zbylých 12 v jejich širším okolí. Zemní pasti byly instalovány 6. dubna 2019. Přibližně každé tři týdny byly kontrolovány a jejich obsah pomocí sítka přeceděn do igelitového sáčku s označením stanoviště. Celkem bylo provedeno 8 kontrol (27. 4. 2019, 17. 5. 2019, 21. 6. 2019, 18. 7. 2019, 8. 8. 2019, 30. 8. 2019, 20. 9. 2019, 19. 10. 2019). Sáčky s materiálem ze zemních pastí byly uchovávány v mrazícím zařízení v Západočeském muzeu. Následně byl jejich obsah roztříděn a determinován. Determinace byla provedena pomocí Hůrky (2005). Systém a názvosloví této práce respektují Zahradníka (2017), příp. Hůrku (2005). Botanická nomenklatura je převzata z Kubáta (2002). K determinaci byla použita binolupa Olympus. Determinaci většiny nalezených exemplářů revidoval Ivo Těšál (zoologické oddělení Západočeského muzea v Plzni) a částečně také Stanislav Vodička (Trnová). Získaný materiál je deponován při Zoologickém oddělení Západočeského muzea v Plzni (Tylova 22).

3.3 Dominance

Dominance vyjadřuje procentuální zastoupení určitého druhu v cenóze vzhledem k ostatním zjištěným druhům. Vypočítá se podle vzorce:

$$D = \frac{n_1}{n} * 100 [\%],$$

přičemž n_1 je početnost určitého druhu, n je celkový počet nalezených jedinců. Vzhledem k odlišné metodice sledování abundance jednotlivých druhů organismů, je nejčastěji sledována pouze určitá skupina či taxonomická jednotka cenózy. Dominance je zpravidla členěna do následujících tříd:

- eudominantní druh: >10 %
- dominantní druh: 5–10 %
- subdominantní druh: 2–5 %
- recedentní druh: 1–2 %
- subrecedentní: <1 %

Co se týče nepříliš poškozených společenstev, převládají subrecedentní druhy, jsou zde prakticky rovnoměrně zastoupeny druhy dominantní, subdominantní a recedentní a druhy eudominantní obvykle zastoupeny nejsou. Naopak v uměle vytvořených či výrazně poškozených biocenózách převažují druhy subrecedentní, nacházíme zde jen několik druhů eudominantních a částečné zastoupení druhů dominantních až recedentních. (Laštůvka & Krejčová 2000).

3.4 Indikace kvality prostředí

Druhy citlivé na určitý faktor, signalizující jeho vliv nazýváme ekologické indikátory. Ty poukazují na přirozené změny, míru antropogenních vlivů a indikují změny prostředí. Chceme-li druh využít jako indikátor, musí splňovat tyto podmínky: sledovaný organismus musí mít úzkou ekologickou valenci či obecně být citlivý na změny podmínek prostředí. Měl by být dobře identifikovatelný, vázán na pozorované místo (v případě živočichů). Často sledujeme druhy krátkověké, na nichž jsou případné změny vidět rychleji nebo naopak dlouhověké, jež na změny prostředí poukazují nejrůznějšími příznaky. Podle cílů bioindikace jsou kladeny požadavky na vlastnosti bioindikátorů. Při bioindikaci není možné vycházet z pozorování jedinců kvůli ovlivnění a nepřesnosti výsledků. Naopak je vhodné vycházet z většího souboru druhů, celých taxonomických skupin či dokonce společenstev (Laštůvka & Krejčová 2000).

Čeled' střevlíkovití byla kompletně monograficky zpracována Hůrkou (1996), dále byly komplexně zpracovány biosférické rezervace Pálava a Praha, lze ji tedy relativně snadno determinovat. Navíc mnoho informací o ekologických nárocích lze také získat z prací řady autorů týkajících se zpracování fauny. Jejich výskyt nejvíce podmiňuje vlhkost, teplota, zastínění, typ půdního podkladu, okolní vegetace (Boháč 2005).

Na základě šíře ekologické valence a míry vazby na prostředí lze tuto čeleď rozdělit na 3 skupiny. Vzájemný poměr těchto skupin pak poukazuje na hodnotu tohoto prostředí (Hůrka et al. 1996).

SKUPINA R (*reliktní druhy*):

Skupina charakterizuje druhy stenoektní s nejužší ekologickou valencí, vázané na reliktní biotopy, tedy původní, v současnosti příliš nezměněná, omezená území nebo na nepříliš poškozené ekosystémy. Případně druhy vyskytující se sice na narušených stanovištích, ale v blízkosti zachovalých často xerothermních biotopů. 174 druhů tvoří 33% z celkového počtu střevlíkovitých na našem území a v podstatě zahrnuje všechny vzácné nejčinnější a ohrožené druhy (Hůrka et al. 1996).

SKUPINA A (*adaptabilní druhy*):

Zástupci této skupiny osidlují přirozené nebo přirozenému stavu blízké biotopy, případně pozměněné, ale dobře regenerované biotopy v blízkosti původních ploch. Nejpočetnější skupina zahrnující 259 druhů představuje 49% druhů České republiky a zahrnuje všechny naše lesní druhy vyskytující se ve všech typech lesa, druhy břehů stojatých i tekoucích vod, pastvin, lučin a dalších travních porostů (Hůrka et al. 1996).

SKUPINA E (*eurypní druhy*):

Zahrnuje druhy nenáročné, v podstatě přizpůsobivé, vesměs nemající zvláštní nároky na kvalitu prostředí. Druhy, které jsou schopné přežít v umělých nebo nestabilních ekosystémech, druhy vyskytující se, či přímo vázané na habitaty ovlivněné činností člověka jako jsou louky, pole, sídliště, zahrady, uměle odlesněná stanoviště, schopné osidlovat i silně poškozenou krajinu. Dále jsou zahrnuty druhy expanzivní, rozšiřující si svůj areál, druhy ustupující a migrující. Skupina obsahuje 93 druhů, což tvoří 18% všech druhů české republiky (Hůrka 1996).

Podle Boháče (2005) je střevlíkovitých brouků jako bioindikátorů využíváno z těchto důvodů:

1. Jsou stanoveny hlavní biotické a abiotické faktory ovlivňující strukturu společenstev střevlíkovitých v střeoevropské kulturní krajině (vlhkost, teplota, rostlinný pokryv, geologický substrát, disperzní schopnosti, predace a kompetice), což umožňuje lepší interpretaci ekologických výzkumů společenstev střevlíkovitých (Boháč 2005).

2. Zavedení střevlíkovitých pro biomonitorování antropogenních vlivů v krajině střední Evropy (Boháč 2005).
3. Zavedení biotického indexu antropogenního ovlivnění společenstev epigeických bezobratlých (Boháč 2005).
4. Zavedení systému životních forem střevlíků založeného na potravní specializaci a prostorovém rozšíření v půdě, což umožňuje objektivnější souzení změn ve společenstvech střevlíků nejen z hlediska počtu druhů a jedinců (Boháč 2005).
5. Rozdělení střevlíků do velikostních skupin, jež umožňuje popis velikostní struktury jejich společenstev (Boháč 2005).
6. Byl popsán stupeň antropogenního ovlivnění u vybraných typů společenstev střevlíkovitých a byla zjištěna jejich reakce na některé vybrané způsoby ošetřování kulturní krajiny, např. používání hnojiv a pesticidů, vliv emisí, odvodňování aj. (Boháč 2005).
7. Zjištění dlouhodobých změn ve fauně střevlíkovitých na území hlavního města Prahy a příčin možného vyhynutí některých druhů jako například změna vodního režimu krajiny, regulace břehů, změny v lesním a zemědělském hospodaření (Boháč 2005).

4 VÝSLEDKY

Carabus nemoralis O. F. Müller, 1764 – střevlík hajní. Druh západní, střední, severní a jižní Evropy, zavlečený do severní Ameriky. V ČR hojný od nížin do hor, obývá spíše na nezastíněných stanovištích: háje, lesy, zahrady (Hůrka 1996).

Dle indikace náleží skupině A.

– **27. 4. 2019** (2: 2 ex., B: 1 ex., C: 1 ex., G: 1 ex., L: 1 ex.), **17. 5. 2019** (9: 1 ex., 10: 2 ex., C: 1 ex., D: 1 ex., G: 7 ex., K: 1 ex.), **21. 6. 2019** (2: 1 ex., 5: 1 ex., 8: 1 ex., 9: 2 ex., 12: 2 ex., A: 2 ex., C: 1 ex., D: 1 ex., G: 5 ex., I: 6 ex., L: 4 ex.), **18. 7. 2019** (4: 1 ex.), **8. 8. 2019** (7: 1 ex., 8: 1 ex., A: 7 ex., B: 1 ex., D: 1 ex., F: 2 ex., H: 1 ex., J: 3 ex., L: 1 ex.), **30. 8. 2019** (7: 1 ex., A: 7 ex., D: 1 ex., F: 1 ex., I: 1 ex., J: 1 ex., K: 1 ex., L: 3 ex.), **20. 9. 2019** (7: 1 ex., 9: 1 ex., A: 2 ex., C: 1 ex., D: 1 ex., F: 1 ex., G: 1 ex., J: 1 ex.), **19. 10. 2019** (6: 1 ex., 7: 4 ex., 8: 1 ex., 9: 4 ex., 10: 1 ex., A: 3 ex., C: 3 ex., D: 3 ex., E: 1 ex., F: 3 ex., I: 5 ex., J: 3 ex., K: 3 ex., L: 5 ex.).

Carabus arvensis Herbst, 1784 – střevlík polní. Euroasijský druh, rozšířený od Velké Británie a Skandinávie po Sachalin, Kurilské ostrovy a Japonsko. Žije na loukách, pastvinách, v lesích, vřesovištích, rašeliništích i v alpínském pásmu hor (Hůrka 1996).
Dle indikace náleží skupině A.

– **21. 6. 2019** (C: 1 ex., I: 1 ex.).

Carabus violaceus Linnaeus, 1758 – střevlík fialový. Eurosibiřský druh. Je hojný po celém území ČR, především v lesích, ale i otevřených stanovištích, od nížin do vysokých hor (Hůrka 1996).

Dle indikace náleží skupině A.

– **8. 8. 2019** (12: 1 ex.).

Carabus hortensis Linnaeus, 1758 – střevlík zahradní. Lesní druh severní, střední, jižní a jihovýchodní Evropy. V ČR obecný v listnatých i jehličnatých lesích od nížin do hor (Hůrka 1996).

Dle indikace náleží skupině A.

– **17. 5. 2019** (1: 1 ex., 3: 1 ex., 9: 1 ex., 10: 1 ex., K: 1 ex.), **21. 6. 2019** (1: 2 ex., 2: 6 ex., 3: 1 ex., 4: 4 ex., 5: 5 ex., 6: 1 ex., 7: 6 ex., 8: 1 ex., 9: 4 ex., 10: 7 ex., 12: 9 ex., A: 2 ex., C: 16 ex., D: 1 ex., F: 1 ex., G: 1 ex., I: 2 ex., J: 2 ex., L: 19 ex.), **18. 7. 2019** (1: 1 ex., 6: 1 ex., 9: 1 ex., 10: 2 ex., 12: 1 ex., A: 2 ex., B: 2 ex., D: 1 ex., G: 3 ex., H: 1 ex., K: 1 ex., L: 1 ex.), **8. 8. 2019** (1: 2 ex., 4: 1 ex., 5: 2 ex., 8: 1 ex., 9: 5 ex., 10: 1 ex., 11: 4 ex., 12: 1 ex., A: 1 ex., B: 2 ex., C: 1 ex., D: 1 ex., E: 1 ex., G: 6 ex., J: 1 ex., L: 6 ex.), **30. 8. 2019** (1: 2 ex., 4: 1 ex., 9: 1 ex., 10: 4 ex., 12: 1 ex., B: 1 ex., C: 1 ex., D: 4 ex., J: 1 ex., K: 1 ex., L: 1 ex.), **20. 9. 2019** (1: 1 ex., 3: 2 ex., 4: 9 ex., 5: 6 ex., 6: 2 ex., 7: 3 ex., 9: 5 ex., 10: 10 ex., 12: 6 ex., 12: 1 ex., C: 4 ex., D: 5 ex., E: 4 ex., G: 5 ex., H: 7 ex., I: 3 ex., J: 3 ex., K: 1 ex., L: 3 ex.), **19. 10. 2019** (1: 6 ex., 5: 3 ex., 6: 5 ex., 7: 6 ex., 8: 2 ex., 9: 10 ex., 10: 11 ex., 12: 10 ex., A: 2 ex., C: 8 ex., D: 5 ex., E: 3 ex., F: 2 ex., G: 5 ex., H: 4 ex., I: 8 ex., J: 3 ex., K: 4 ex., L: 2 ex.).

Carabus coriaceus Linnaeus, 1758 – střevlík kožitý. Evropa (kromě Velké Británie a Iberského poloostrova), západní Anatólie. V ČR se vyskytuje v lesích od rovin do hor (Hůrka 1996).

Dle indikace náleží skupině A.

– **21. 6. 2019** (1: 1 ex., C: 2 ex., I: 1 ex.), **8. 8. 2019** (11: 1 ex., 12: 1 ex., C: 1 ex., D: 2 ex.), **30. 8. 2019** (K: 1 ex.), **20. 9. 2019** (E: 1 ex.).

Carabus convexus Fabricius, 1775 – střevlík vypouklý. Eurosibiřský druh. V ČR hojný po celém území na málo zastíněných místech (Hůrka 1996).

Dle indikace náleží skupině A.

– **27. 4. 2019** (1: 17 ex., 2: 24 ex., 3: 1 ex., 5: 1 ex., 6: 5 ex., 7: 2 ex., 10: 1 ex., A: 1 ex., B: 4 ex., K: 10 ex., L: 7 ex.), **17. 5. 2019** (1: 5 ex., 3: 1 ex., 6: 1 ex., 9: 1 ex., 10: 5 ex., 12: 5 ex., C: 2 ex., D: 1 ex., G: 1 ex., K: 4 ex.), **21. 6. 2019** (5: 1 ex., 10: 4 ex., A: 1 ex., C: 4 ex., G: 2 ex., H: 1 ex., I: 4 ex., K: 2 ex., L: 2 ex.), **18. 7. 2019** (6: 5 ex.), **8. 8. 2019** (1: 1 ex., 5: 2 ex., 6: 2 ex., 8: 1 ex., 9: 2 ex., 11: 4 ex., 12: 6 ex., A: 10 ex., C: 3 ex., F: 2 ex., G: 1 ex., J: 1 ex., L: 10 ex.), **30. 8. 2019** (10: 1 ex., 12: 3 ex., D: 1 ex., J: 1 ex., K: 4 ex., L: 1 ex.), **20. 9. 2019** (10: 2 ex., 12: 1 ex., J: 1 ex., K: 4 ex.), **19. 10. 2019** (7: 1 ex., 12: 17 ex., A: 2 ex., E: 1 ex., F: 1 ex., K: 13 ex.).

Cychrus caraboides (Linnaeus, 1758) – úzkoštítník nosatý. Evropský druh rozšířený po Pyreneje, střední Itálii, severní Balkán a západní Rusko. V ČR celém území od lesů pahorkatin po alpínskou zónu hor (Hůrka 1996).

Dle indikace náleží skupině A.

– **17. 5. 2019** (11: 1 ex.), **21. 6. 2019** (F: 1 ex.), **30. 8. 2019** (11: 1 ex., H: 1 ex.).

Anisodactylus binotatus (Fabricius, 1787) – nestejnočlenec dvojjamký. Západopalearktický druh na východ zasahující do střední Asie. V ČR obecný, eurytopní druh: louky, rostlinami porostlé břehy vod, pole, ruderaly; nížin až hory (Hůrka 1996).

Dle indikace náleží skupině E.

– **18. 7. 2019** (2: 1 ex.).

Harpalus laevipes Zetterstedt, 1828. Holoarktický druh, v palearktické oblasti od Pyrenejí po Kurily a Japonsko. V ČR hojný až ojedinělý v lesích, na jejich okrajích a světlinách; nížiny až hory (Hůrka 1996).

Dle indikace náleží skupině A.

– **27. 4. 2019** (4: 1 ex.), **21. 6. 2019** (5: 4 ex.), **18. 7. 2019** (5: 1 ex.), **8. 8. 2019** (5: 1 ex.), **30. 8. 2019** (4: 2 ex.).

Harpalus signaticornis (Duftschmid, 1812). Eurokavkazský druh známý ze střední a jižní Evropy, Malé Asie a Kavkazu. V ČR ojediněle na nezastíněných, spíše sušších stanovištích: stepi, pole, pastviny; nížiny až pahorkatiny (Hůrka 1996).

Dle indikace náleží skupině E.

– **21. 6. 2019** (F: 1 ex.).

Pseudoophonus rufipes (De Geer, 1774) – kvapník plstnatý. Palearktický druh zavlečený do severní Ameriky. V ČR obecný na suchých až polovlhkých, spíše nezastíněných stanovištích: pole, ruderály, louky, okraje lesů; nížiny až hory (Hůrka 1996).

Dle indikace náleží skupině E.

– **8. 8. 2019** (3: 1 ex.), **20. 9. 2019** (2: 2 ex.).

Trichotichnus laevicollis (Duftschmid, 1812). Montánní druh pohoří střední Evropy a severního Balkánu. V ČR obecně v lesích a na jejich okrajích; hory až nížiny, častý v podhůří (Hůrka 1996).

Dle indikace náleží skupině A.

– **27. 4. 2019** (A: 1 ex.), **21. 6. 2019** (A: 2 ex.).

Acupalpus flavicollis (Sturm, 1825). Západopalearktický druh (Evropa, Malá Asie, Kavkaz), v ČR hojný. Na vlhkých, nezastíněných okrajích stojatých vod s nízkou vegetací; nížiny až hory, nejčastěji v pahorkatinách (Hůrka 1996).

Dle indikace náleží skupině A.

– **27. 4. 2019** (2: 1 ex.).

Chlaenius tristis (Schaller, 1783) – pestřec temný. Palearktický druh zasahující až na Dálný Východ. V ČR ojedinělý výskyt na nezastíněných nebo rostlinami porostlých březích vod, v blízkosti močálů od nížin až podhůří (Hůrka 1996). Druh byl řazen do kategorie zranitelný (Farkač et al. 2005), v novém červeném seznamu (Hejda et al. 2017) pak do kategorie NT (téměř ohrožený).

– **20. 9. 2019** (2: 1 ex.).

Philorhizus notatus (Stephens, 1827). Severní, střední a jihovýchodní Evropa, Malá Asie, Střední Východ. V ČR po celém území spíše hojný, preferuje polozastíněná stanoviště: okraje lesů, zarostlé lomy, paseky, křovinaté formace; nížiny až podhůří (Hůrka 1996).

Dle indikace náleží skupině A.

– **27. 4. 2019** (5: 1 ex.).

Syntomus truncatellus (Linnaeus, 1761). Západopalearktický druh, v ČR hojný spíše na sušších stanovištích: stepi, vřesoviště; nížin až hory, častý v pahorkatinách (Hůrka 1996). Dle indikace náleží skupině E.

– **27. 4. 2019** (7: 2 ex.), **21. 6. 2019** (6: 1 ex.), **30. 8. 2019** (6: 1 ex.).

Oodes helopioides (Fabricius, 1792). Palearktický druh, v ČR obecný na velmi vlhkých, nezastíněných a částečně zastíněných stanovištích: močály, břehy vod; nížiny až podhůří (Hůrka 1996).

Dle indikace náleží skupině A.

– **20. 9. 2019** (2: 1 ex.).

Panagaeus bipustulatus (Fabricius, 1775). Západopalearktický druh. V ČR ojedinělý až vzácný spíše na sušších stanovištích bez zastínění nebo s částečným zastíněním: stepi, křovinaté stráně, zahrady; nížiny, pahorkatiny až podhůří (Hůrka 1996).

Dle indikace náleží skupině A.

– **21. 6. 2019** (1: 1 ex.), **30. 8. 2019** (1: 1 ex.).

Agonum sexpunctatum (Linnaeus, 1758) – střevlíček šestitečný. Palearktický druh, rozšířený po východní Sibiř, v ČR hojný na polovlhkých až velmi vlhkých stanovištích bez zastínění: louky, pastviny, zarostlé břehy vod, vlhké lesní světliny; nížiny až hory, nejčastěji v podhůří (Hůrka 1996).

Dle indikace náleží skupině A.

– **18. 7. 2019** (2: 1 ex.), **20. 9. 2019** (2: 1 ex.).

Platynus assimilis (Paykull, 1790) – úzkohrdlec přizpůsobený. Transpalearktický druh rozšířený po Sachalin a Japonsko. V ČR obecný na indiferentních až velmi vlhkých stanovištích s částečným až úplným zastíněním; lesy, parky, stinné břehy vod; pahorkatiny, nížiny až hory (Hůrka 1996).

Dle indikace náleží skupině A.

– **27. 4. 2019** (2: 1 ex.), **21. 6. 2019** (8: 1 ex.).

Abax parallelepipedus (Piller & Mitterpacher, 1783) – čtvercoštitník černý. Druh severní a střední Evropy. V ČR obecný v lesích všech typů, od nížin do hor (Hůrka 1996).

Dle indikace náleží skupině A.

– **27. 4. 2019** (D: 1 ex., G: 1 ex.), **17. 5. 2019** (11: 1 ex., C: 1 ex.), **21. 6. 2019** (1: 1 ex., 4: 1 ex., 7: 1 ex., 9: 1 ex., 11: 5 ex., 12: 5 ex., A: 4 ex., C: 3 ex., D: 1 ex., E: 1 ex., F: 2 ex., G: 4 ex., H: 1 ex., I: 1 ex., L: 1 ex.), **18. 7. 2019** (5: 1 ex., 8: 2 ex., 9: 1 ex., D: 1 ex., G:

1 ex., J: 1 ex.), **8. 8. 2019** (1: 1 ex., 4: 2 ex., 9: 1 ex., 11: 7 ex., 12: 1 ex., A: 1 ex., C: 1 ex., D: 3 ex., G: 4 ex., L: 1 ex.), **30. 8. 2019** (4: 1 ex., 9: 1 ex., A: 2 ex., C: 1 ex., D: 4 ex., F: 1 ex., G: 1 ex., L: 2 ex.), **20. 9. 2019** (C: 1 ex., G: 1 ex., J: 1 ex., K: 1 ex.), **19. 10. 2019** (6: 2 ex., 7: 1 ex., 10: 2 ex., C: 1 ex., D: 2 ex., G: 2 ex., I: 1 ex.).

Abax parallelus (Duftschmid, 1812) – čtvercoštítník rovnoběžný. Druh západní, střední a východní Evropy, zasahující do severní části Balkánu. V ČR hojný v lesích nížin až hor (Hůrka 1996).

Dle indikace náleží skupině A.

– **27. 4. 2019** (7: 1 ex., C: 1 ex., D: 2 ex., G: 1 ex., H: 1 ex.), **17. 5. 2019** (9: 1 ex., 10: 2 ex., G: 1 ex.), **21. 6. 2019** (4: 1 ex., 9: 2 ex., 11: 1 ex., A: 5 ex., C: 1 ex., F: 2 ex., L: 2 ex.), **18. 7. 2019** (4: 1 ex., G: 1 ex., H: 1 ex.), **8. 8. 2019** (4: 1 ex., 6: 1 ex., A: 1 ex., D: 1 ex.), **30. 8. 2019** (4: 2 ex., 9: 1 ex., D: 1 ex.), **20. 9. 2019** (4: 2 ex., 9: 1 ex., C: 1 ex.), **19. 10. 2019** (6: 2 ex., 7: 1 ex., 9: 11 ex., A: 1 ex., C: 2 ex., D: 2 ex., G: 2 ex., J: 4 ex., K: 1 ex.).

Molops elatus (Fabricius, 1801). Středoevropský druh rozšířený od Rýna po západní Slovensko, na jih po západní Slovinsko a Dalmacii. V Čechách ojedinělý a lokální, jen východně lokální hojně, na Moravě ojedinělý a lokální. Spíše na sušších stanovištích, indiferentní k zastínění: lesy, křoviny; nížiny až hory (Hůrka 1996).

Dle indikace náleží skupině A.

– **27. 4. 2019** (L: 3 ex.), **21. 6. 2019** (4: 1 ex., L: 1 ex.).

Molops piceus (Panzer, 1793). Středo- a západoevropská rasa, obývající i celé Karpaty. V ČR obecný v lesích hor až nížin (Hůrka 1996).

Dle indikace náleží skupině A.

– **27. 4. 2019** (D: 2 ex.), **19. 10. 2019** (D: 1 ex.).

Poecilus cupreus (Linnaeus, 1758) – střevlíček měděný. Západopalearktický druh rozšířený po střední Sibiř a Střední Asii. V ČR obecný eurytopní druh nezastíněných stanovišť: pole, stepi, břehy vod; nížiny až hory (Hůrka 1996).

Dle indikace náleží skupině E.

– **18. 7. 2019** (2: 7 ex.), **20. 9. 2019** (2: 2 ex.).

Poecilus versicolor (Sturm, 1824). Palearktický druh na východ zasahující po Bajkal a Jakurtsko. V ČR hojný na nezastíněných stanovištích: louky, pastviny, pole, rostlinami

porostlé břehy vod, lesní paseky; nížiny až hory, nejčastěji v pahorkatinách (Hůrka 1996).
Dle indikace náleží skupině E.

– **27. 4. 2019** (2: 1 ex.).

Pterostichus oblongopunctatus (Fabricius, 1787). Transpalearktický druh rozšířený po Japonsko. V ČR obecný v lesích všech typů; nížiny až hory, častý v pahorkatinách (Hůrka 1996).

Dle indikace náleží skupině A.

– **27. 4. 2019** (1: 1 ex., A: 7 ex., B: 1 ex., E: 1 ex., K: 1 ex., L: 4 ex.), **17. 5. 2019** (9: 1 ex., 10: 1 ex., A: 1 ex., D: 1 ex., H: 1 ex., I: 1 ex., K: 1 ex.), **21. 6. 2019** (A: 7 ex., E: 1 ex., F: 1 ex., K: 1 ex.), **18. 7. 2019** (A: 1 ex.), **30. 8. 2019** (A: 1 ex.).

Pterostichus burmeisteri Heer, 1838 – střevlíček kovový. Jih střední Evropy, severní Balkán. V ČR hojný v lesích; nížiny až hory, častý v pahorkatinách (Hůrka 1996).

Dle indikace náleží skupině A.

– **17. 5. 2019** (4: 1 ex.), **21. 6. 2019** (4: 2 ex.), **18. 7. 2019** (8: 1 ex.), **8. 8. 2019** (4: 1 ex.), **30. 8. 2019** (3: 1 ex.).

Pterostichus strenuus (Panzer, 1796). Eurosibiřský druh, v ČR obecný. Spíše vlhkomilný, indiferentní k zastínění: lužní lesy, louky u vody, rostlinami porostlé břehy vod, lesní paseky; nížiny až hory (Hůrka 1996).

Dle indikace náleží skupině E.

– **27. 4. 2019** (1: 4 ex.), **19. 10. 2019** (1: 1 ex.).

Pterostichus niger (Schaller, 1783) – střevlíček černý. Palearktický druh rozšířený po východní Sibiř. V ČR hojný na vlhkých stanovištích, indiferentní k zastínění: louky, lesy, rostlinami porostlé břehy vod; pahorkatiny, nížiny až hory (Hůrka 1996).

Dle indikace náleží skupině A.

– **21. 6. 2019** (L: 1 ex.), **8. 8. 2019** (1: 1 ex., A: 2 ex., C: 1 ex., E: 1 ex.), **30. 8. 2019** (B: 1 ex., C: 1 ex., J: 2 ex., K: 6 ex.), **20. 9. 2019** (2: 2 ex., 12: 1 ex., C: 1 ex., J: 1 ex., K: 2 ex.), **19. 10. 2019** (12: 1 ex., K: 1 ex.).

Amara communis (Panzer, 1797) – kvapník toulavý. Transpalearktický druh rozšířený po Kamčatku. V ČR hojný, spíše na vlhkých stanovištích bez nebo s částečným zastíněním: louky, světliny lužních lesů, břehy vod; nížiny až hory (Hůrka 1996).

Dle indikace náleží skupině A.

– **27. 4. 2019** (4: 1 ex., 6: 1 ex., G: 2 ex., K: 5 ex., L: 9 ex.), **17. 5. 2019** (3: 2 ex., 6: 1 ex., 12: 1 ex.), **21. 6. 2019** (2: 1 ex., D: 1 ex.), **8. 8. 2019** (G: 1 ex.).

Amara convexior Stephens, 1828. Palearktický druh rozšířený po Střední Asii; v ČR hojný až ojedinělý. Indiferentní k zastínění: louky, křovinaté stráně, světlé lesy; nížiny až hory (Hůrka 1996).

Dle indikace náleží skupině E.

– **27. 4. 2019** (2: 6 ex., 6: 2 ex., 7: 1 ex., E: 1 ex.), **21. 6. 2019** (2: 1 ex., 5: 1 ex., 6: 6 ex., 10: 1 ex.), **8. 8. 2019** (L: 1 ex.).

Amara curta Dejean, 1828. Západopalearktický druh dosahující na východ k Uralu. V ČR hojný až ojedinělý. Sušší i vlhčí nezastíněná stanoviště: lesní světliny, pastviny, louky; nížiny až hory, často v pahorkatinách (Hůrka 1996).

Dle indikace náleží skupině A.

– **21. 6. 2019** (6: 1 ex.).

Amara ovata (Fabricius, 1792) – kvapník vejčitý. Transpalearktický druh rozšířený po Kamčatku. V ČR obecný, indiferentní k zastínění: pole, louky, křoviny; nížiny až hory, nejčastěji v pahorkatinách (Hůrka 1996).

Dle indikace náleží skupině E.

– **21. 6. 2019** (2: 1 ex., 12: 1 ex.).

Amara similata (Gyllenhal, 1810) – kvapník široký. Transpalearktický druh rozšířený po Kamčatku. V ČR obecný na suchých až polovlhkých stanovištích bez zastínění: pole, louky, ruderaly; nížiny až hory, nejčastěji v pahorkatinách (Hůrka 1996).

Dle indikace náleží skupině E.

– **27. 4. 2019** (6: 1 ex.).

Amara aulica (Panzer, 1796) – kvapník skvostný. Západopalearktický druh dosahující po západní Sibiř, zavlečený do Severní Ameriky. V ČR obecný, eurytopní druh nezastíněných stanovišť: pole, louky, ruderaly; často pozorován žír imag na květech pcháče zelinného (*Cirsium olraceum*); nížiny až hory (Hůrka 1996).

Dle indikace náleží skupině E.

– **30. 8. 2019** (6: 1 ex.).

Loricera pilicornis (Fabricius, 1775). Druh s cirkumboreálním rozšířením - v ČR obecný, eurytopní, žijící na polích, loukách, rostlinami porostlých březích vod, lužních lesích; od nížin do hor (Hůrka 1996).

Dle indikace náleží skupině E.

– **20. 9. 2019** (2: 1 ex.).

Nebria brevicollis (Fabricius, 1792) – pohrázník černý. Západopalearktický druh v ČR po celém uzemí hojný; lesy, parky, louky; od nížin do hor (Hůrka 1996).

Dle indikace náleží skupině A.

– **8. 8. 2019** (A: 1 ex.), **20. 9. 2019** (K: 1 ex.).

Notiophilus biguttatus (Fabricius, 1779) – vláhomil polotečkovaný. Palearktický druh, v ČR obecný. Eurytopní druh, často v lesích; od nížin po alpské pásmo hor (Hůrka 1996).

Dle indikace náleží skupině A.

– **20. 9. 2019** (2: 1 ex., F: 1 ex.), **19. 10. 2019** (I: 1 ex.).

Notiophilus palustris (Duftschmid, 1812) – vláhomil bahenní. Evropa, západní Asie. V ČR obecný na polosuchých až vlhkých, otevřených až polozastíněných stanovištích: lesy, louky, pole; od nížin do hor (Hůrka 1996).

Dle indikace náleží skupině E.

– **21. 6. 2019** (8: 1 ex.).

Bembidion obtusum Audinet-Serville, 1821. Středoevropský druh známý i z Madeiry, zavlečený do Severní Ameriky. V ČR hojný na polosuchých až polovlhkých stanovištích bez zastínění: pole, pastviny, hlinišť, daleko od vody; nížiny až pahorkatiny (Hůrka 1996).

Dle indikace náleží skupině E.

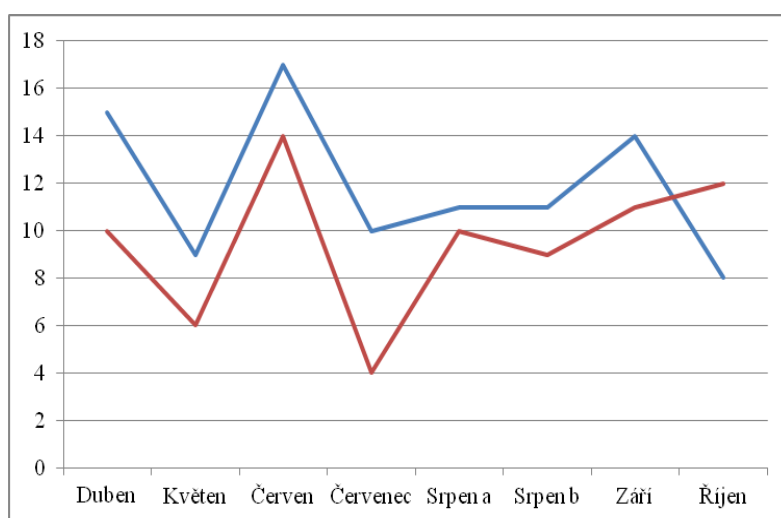
– **27. 4. 2019** (1: 1 ex.).

5 DISKUSE

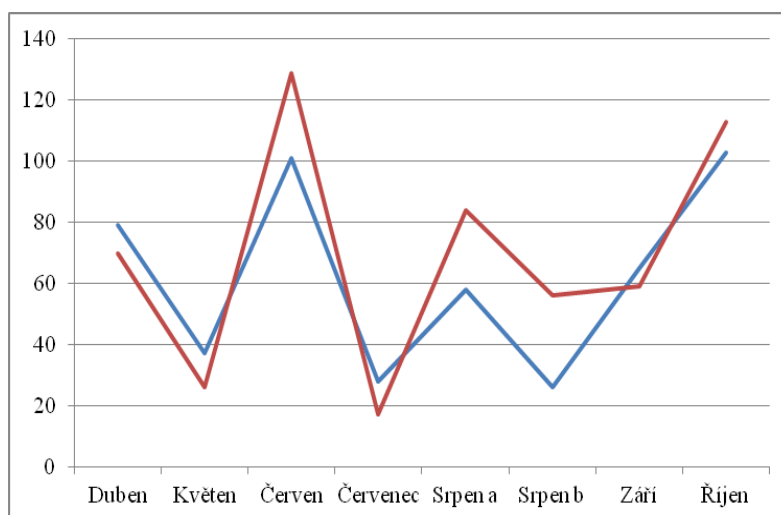
V souhrnu bylo při tomto ročním průzkumu zjištěno 41 druhů střevlíkovitých brouků. Přičemž v těsném okolí oprámů bylo nalezeno 36 druhů střevlíků a 18 druhů v širším okolí. To představuje 497 jedinců v těsném okolí oprámů a 554 jedinců v jejich širším okolí. Počty zjištěných jedinců se v zásadě příliš neliší. Naopak počty druhů mezi těmito dvěma lokacemi jsou výrazně odlišné. Některé z nich jsou v obou místech shodné, jedná se o: *Abax parallelepipedus*, *A. parallelus*, *Amara communis*, *C. convexus*, *C. coriaceus*, *C. hortensis*, *C. nemoralis*, *Cychrus caraboides*, *Molops elatus*, *Pterostichus niger*, *P. oblongopunctatus*, *Trichotichnus laevicollis*. Vesměs jsou to druhy, dle Hůrky (1996) obecné, hojné, často obývající lesní porosty různých typů, kromě *Amara communis*, jež vyhledává spíše vlhčí, částečně zastíněná stanoviště.

V širším okolí oprámů se vyskytovaly následující druhy, v blízkosti oprámů nenalezené: *Carabus arvensis*, *Harpalus signaticornis*, *Molops piceus*, *Nebria brevicollis*, *Notiophilus biguttatus*. Tyto druhy jsou v podstatě nenáročné na vlhkost prostředí či dokonce vyžadují sušší nebo méně zastíněná stanoviště. Naopak v blízkosti oprámů byla druhová rozmanitost střevlíků prakticky dvojnásobná. Oproti stanovištím v širším okolí se zde vyskytovaly tyto druhy: *Acupalpus flavicollis*, *Agonum sexpunctatum*, *Amara aulica*, *A. convexior*, *A. curta*, *A. ovata*, *A. similata*, *Anisodactylus binotatus*, *Bembidion obtusum*, *Carabus violaceus*, *Harpalus laevipes*, *Chlaenius tristis*, *Loricera pilicornis*, *Notiophilus palustris*, *Oodes helopioides*, *Panagaeus bipustulatus*, *Philorhizus notatus*, *Platynus assimilis*, *Poecilus cupreus*, *P. versicolor*, *Pseudoophonus rufipes*, *Pterostichus burmeisteri*, *P. strenuus*, *Syntomus truncatellus*. To poukazuje na fakt, že stanoviště v těsné blízkosti oprámů vykazují vhodnější hydrologické podmínky, poskytují vyšší vlhkost, vlhké mikroklima a tedy i vhodné podmínky pro výskyt nalezených druhů. Dále zde může hrát roli skutečnost, že břehy oprámů jsou porostlé pobřežní vegetací, jež také poskytuje vhodné podmínky pro určité druhy nalezených střevlíků. Dle Hůrky (1996) jsou na vlhká stanoviště, jako například břehy vod vázány tyto druhy: *Acupalpus flavicollis*, *Agonum sexpunctatum*, *Bembidion obtusum*, *Chlaenius tristis*, *Notiophilus palustris*, *Oodes helopioides*, *Platynus assimilis*, *Pterostichus strenuus*. Právě druh *Ch. tristis* svojí přítomností indikuje mokřadní biotopy (Týr & Tětal 2014). Také byl tento druh nalezen při realizování projektu Přírodní rozmanitost vysočiny v letech 2014 – 2017. Nejruznější typy mokřadů patří na Vysočině k vůbec nejzajímavějším a na střevlíky nejbohatším biotopům.

Krajina Vysočiny je bohatá na četná prameniště, vlhké louky, rybníky s navazujícími litorálními porosty, ale také na nivy řek a potoků s tůněmi. V těchto biotopech se často mísí fauna acidofilních druhů vyšších poloh s teplomilnými brouky otevřené krajiny v nížinách. Proto jsou společenstva střevlíků v mokřadech velmi pestrá a zajímavá. K významným teplomilným střevlíkům nezastíněných břehů vod a litorálů patří např. *Chlaenius tristis* (Křivan 2017). Sezonní dynamika střevlíkovitých je v zásadě podobná jak pro druhy tak pro počty jedinců (Obr 4 a obr. 5). Nejvíce zaznamenaných exemplářů bylo v červnu a na přelomu srpen/září. Naopak nejmenší aktivita brouků byla zaznamenána v červenci, kdy byly v roce 2019 velmi teplé a slunné dny.



Obr. 4. Vývoj počtu jedinců střevlíkovitých brouků za rok 2019. Červená spojnice – širší okolí oprámů; modrá spojnice: těsné okolí oprámů.



Obr. 5. Vývoj počtu druhů střevlíkovitých brouků za rok 2019. Červená spojnice – širší okolí oprámů; modrá spojnice – těsné okolí oprámů.

5.1 Dominance

V těsné blízkosti oprámů byly z hlediska dominance nalezeny 2 druhy eudominantní, 3 druhy dominantní, 1 druh subdominantní, 6 druhů recedentní a 24 druhů subrecedentní. Podle Laštůvky & Krejčové (2000) v přirozených a málo narušených biocenózách obvykle chybí druhy eudominantní. Naopak narušené či umělé biocenózy se vyznačují přítomností několika druhů s eudominantních, malým zastoupením druhů dominantních až recedentních a naprostou převahou druhů subrecedentních, což je způsobeno právě narušením prostředí, které způsobuje pokles populační hustoty většiny druhů či dokonce jejich vymření. Jednotliví jedinci pronikají z okolí a jen několik málo druhů narušení naopak vyhovuje, tudíž se stávají eudominantními. Zde se jedná o druhy *Carabus hortensis* a *C. convexus* jež jsou dle Hůrky (1996) obecní a hojní po celém našem území. Mezi subrecedentními druhy byl nalezen zajímavý exemplář *Chlaenius tristis*, který může napovídat, že sukcesní procesy na této silně narušené lokalitě představují po desítkách let vhodné podmínky pro rozvoj zajímavého a významného ekosystému. Právě přítomnost *Chlaenius tristis* a dalších nalezených vlhkomilných druhů jako např. *Acupalpus flavicollis*, *Notiophilus palustris* či *Pterostichus niger* potvrzuje, že na tomto území se nacházejí stanoviště s vhodným hydrologickými podmínkami, kdy vodní plochy oprámů poskytují místní mikroklima, a vyšší úroveň vlhkosti. S tímto souvisí i další podmínky, jako například množství a typ vegetace, která roste na březích oprámů, a poskytuje tak i vhodné zastínění.

V širším okolí oprámů patřilo z nalezených druhů 9 exemplářů mezi subrecedentní druhy, což byla opět většina, dále se zde vyskytoval 1 druh recedentní, 2 druhy subdominantní, 3 druhy dominantní a 3 druhy eudominantní. Přítomnost eudominantních druhů opět naznačuje, že jde o narušené prostředí. Zde byl dominantním druhem opět *Carabus hortensis*, dále *C. convexus* a *C. nemoralis*, opět se jedná o střevlíky hojně a obecně rozšířené na území ČR. Mezi subrecedentními druhy se zde objevují exempláře, jež poukazují na odlišné hydrologické podmínky, konkrétně menší vlhkost, např. *Harpalus signaticornis*. To odpovídá charakteru prostředí širšího okolí oprámů, jež se nachází v okolním lese. Zastoupeny zde byly i poměrně suchá stanoviště bez bylinného či keřového patra s menším zastíněním.

5.2 Indikace kvality prostředí

27 zjištěných druhů (58,7 %) náleží skupině A, a 17 druhů (41,3 %) náleží skupině E, žádný nalezený druh nepatřil do skupiny R. Dle Hůrky (1996) na přirozených, původnímu stavu blízkých stanovištích mají určitý podíl druhy skupiny R (čím větší procento, tím kvalitnější prostředí), převažují zde druhy skupiny A, a minimum druhů zastupuje skupinu E. Se zvyšujícím se stupněm deteriorizace ubývá druhů skupiny R až k jejich úplné absenci, snižuje se počet druhů i jedinců skupiny A, a naopak přibývá druhů i jedinců skupiny E. Masovější zastoupení druhů i jedinců skupiny E poukazuje na zásadní degradaci prostředí. Z toho můžeme usuzovat o degradaci a poškození této lokality výraznou antropogenní činností. Druhy kategorie E zde tvoří zhruba jednu třetinu zjištěných druhů. Do této kategorie se řadí právě druhy eurytopní, nemající zvláštní nároky na prostředí, a které obývají i silně antropogenně poškozenou krajinu. Ostatní zjištěné druhy, patřící do kategorie A poukazují na sukcesní vývoj lokality, jelikož se jedná o druhy druhotných, dobře regenerovaných či blízkému stavu podobných lokalit. Druhy patřící do této kategorie převažují. Vzhledem k rozsáhlé antropogenní činnosti, která zde v minulosti probíhala a jejíž vlivy můžeme pozorovat i dnes (těžbou kaolinu změněný ráz krajiny, stopy chemických usazenin nahromaděných kalů na březích zatopených oprámů) mající dodnes na dané území vliv je pochopitelné, že zde nebyl nalezen žádný druh náležící do skupiny R, který by poukazoval na původní, zchovalý a jen minimálně pozměněný ekosystém.

Na nezpochybnitelný význam toho území poukazuje nejen počet nalezených druhů střevlíkovitých brouků, ale také nález exempláře druhu *Chlaenius tristis*, který se dle Hůrky (1996) ojediněle vyskytuje na nezastíněných nebo rostlinami porostlých březích vod, v blízkosti močálů od nížiny až po podhůří. Tento druh, jenž indikuje mokřadní stanoviště, byl také nalezen při faunistickém průzkumu brouků z čeledi Carabidae širšího okolí obce Žihle (Týr & Těšál 2017). V našem případě byl nalezen v blízkosti oprámu B na stanovišti 2, což je plochý, osluněný okraj oprámu, v jehož okolí rostou trávy z čeledi lipnicovité (Poaecae), v těsném okraji oprámu pak orobinec (*Typha* sp.) a porostnice mnohotvárná (*Marchantia polymorpha*).

Při výzkumu vřesoviště nedalekého odvalu kaolinových dolů byly zjištěny tyto shodné druhy střevlíkovitých brouků: *Amara covexior*, *A. curta*, *A. similata*, *Carabus*

violaceus, *Notiophilus palustris*, *Poecilus cupreus*, *P. versicolor*, *Pterostichus niger*, *Syntomus truncatellus*. Dle Hůrky (1996) se převážně jedná o obecné a hojné druhy obývající sušší až vlhká stanoviště od nížin do hor.

Změnami fauny střevlíkovitých brouků v postindustriálních stanovištích v Polsku se zabýval Shwerk (2014), který zkoumal vývoj v druhovém složení na popílkovišti elektrárny a haldách vzniklých po těžbě hnědého uhlí v souvislosti se sukcesí. Jednalo se však o 7letý projekt signifikantně vyhodnocený. Střevlíkovité brouky v jednotlivých etážích vápencového lomu Hády u Brna zkoumala Novotná & Šťastná (2012). V samotném lomu bylo nalezeno jednotlivě pouze 11 druhů střevlíků, podstatně vyšší druhová diverzita byla zaznamenána na jeho okraji, kam již zasahovalo pole.

6 ZÁVĚR

Inventarizační průzkum střevlíkovitých brouků oprámů v Horní Bříze probíhal v období březen 2019 – říjen 2019. Dosud zde takto podrobně brouci zkoumání nebyli. S použitím zemních pastí bylo v tomto období odchyceno 1051 jedinců náležících k 41 druhům. Vzhledem k tomu, že toto území bylo dlouhodobě ovlivněné zásahy lidské činnosti, jako těžba kaolinu či následné hromadění nebezpečných látek z nedaleké chemické výroby, odpovídají tomu i výsledky vyhodnocených kvantitativních a kvalitativních metod, resp. dominance a indikace druhů. Většina zjištěných druhů s vysokou dominancí je obecně rozšířených, eurytopních a na našem území poměrně hojných (např. *Abax parallelepipedus*, *A. parallelus*, *Carabus hortensis*, *C. convexus*, *C. nemoralis*), avšak byly zde nalezeny také druhy se specifitějšími nároky na podmínky v prostředí, konkrétně vlhkost či zastínění (*Acupalpus flavicollis*, *Harpalus signaticornis*, *Notiophilus palustris*, *Pterostichus niger*). Nález *Chlaenius tristis* může naznačovat, že i přes nevratná poškození a změny, které tato lokalita díky činnosti člověka prodělala, se zde vytváří místní ekosystém poskytující unikátní podmínky pro vzácné druhy či druhy vykazující specifické nároky na prostředí.

7 RESUME

The aim of this thesis was to research of the fauna of carabid beetles (Coleoptera: Carabidae) in the kaolin quarries in the vicinity of Horní Bříza. The sites were examined between April to October 2019 using pittingfall traps. Twelves sites were chosen close to kaolin quarries and the same number to the wider area.

During this survey , there were found 1051 specimens including 41 species. In this area were detected the common species of carabid beetles (e. g. *Abax parallelepipedus*, *A. parallelus*, *Carabus hortensis*, *C. convexus*, *C. nemoralis*), hygrophilous species preferring water edges with vegetation (*Acupalpus flavicollis*, *Harpalus signaticornis*, *Notiophilus palustris*, *Pterostichus niger*). One of these species is listed on the red list of threatened species of the Czech Republic, namely *Chlaenius tristis* (category near threatened).

The richest number of species of beetles was found in the close of flooded quarries than the wider area – 36 against 18 species. These results show the importance of anthropogenic localities such refugium for invertebrates animals. This work can be used as a basis of the further research. The survey was the first systematic survey of beetles of this area.

8 LITERATURA

- BARTOŇ, J., ČÁSLAVSKÝ, M. & VŠETEČKA, J. 2012. Kaznějov – stará ekologická zátěž z chemické výroby. *GEOtest*, a.s., Brno 9 s.
- BOHÁČ, J. 2005. *Brouci – střevlíkovití*. Ústav ekologie krajiny AV ČR, České Budějovice. 8 s.
- BŘICHÁČEK, P., JELÍNEK, P., MENTLÍK, F., KRAFT, P., PŠENIČKA, J., ŠPAČEK, J., SUDA, K., BARTÁK, J., HOSTÝNEK, Z., PECHÁČKOVÁ, J., KŘENOVÁ, S., CHOCHOLOUŠKOVÁ, Z., MAJER, Z. & BUFKA, L. 2004. *Příroda Plzeňského kraje*. Krajský úřad Plzeňského kraje, Plzeň. 171 s.
- DEMEK, J., MACKOVČIN, P., BALATKA, B., BUČEK, A., CIBULKOVÁ, P., CULEK, M., ČERMÁK, P., DOBIÁŠ, D., HAVLÍČEK, M., HRÁDEK, M., KIRCHNER, K., LACINA, J., PÁNEK, T., SLAVÍK, P. & VAŠÁTKO, J. 2006. *Hory a nížiny. Zeměpisný lexikon ČR. 2. upravené vydání*. AOPK ČR, Brno. 582 s.
- FARKAČ, J., KRÁL, D. & ŠKORPÍK, M. (eds.). 2005. *Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí*. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha. 760 s.
- HEJDA, R., FARKAČ, J. & CHOBOT, K. 2017. Červený seznam ohrožených druhů České republiky Bezobratlí. *Příroda*, 36, 298 s.
- HRADSKÁ, I. & TĚŽÁL, I. 2017. Pavouci (Araneae) a střevlíkovití brouci (Coleoptera, Carabidae) vybraných vřesovišť v západních Čechách. *Erica*, Plzeň 24, 3–34.
- HŮRKA, K. 1996. *Carabidae od the Czech and Slovak Republics*. Kabourek, Zlín. 565 s.
- HŮRKA, K. 2005. *Brouci České a Slovenské republiky*. Kabourek, Zlín. 390 s.
- HŮRKA, K., VESELÝ, P. & FARKAČ, J. 1996. Využití střevlíkovitých (Coleoptera: Carabidae) k indikaci kvality prostředí. *Klapalekiana* 32, 15–26.
- KNĚŽEK, J. 1977. *Hydrogeologický průzkum skládky kalů n.p. Lachema Kaznějov*. – Ms., 10 pp. [zpráva; depon. in: Stavební geologie Praha].
- KUBÁT, K. 2002. *Klíč ke květeně České republiky*. Academia, Praha. 927 s.
- KŘIVAN, V. 2017. Střevlíci kraje Vysočina – brožura. *Projekt Přírodní rozmanitost Vysočiny*. ZO Českého svazu ochránců přírody Kněžice. 19 s.

- LAŠTŮVKA, Z. & KREJČOVÁ, P. 2000. *Ekologie*. Konvoj, Brno. 184 s.
- LÖVEI, G. L. & SUNDERLAND, K. D. 1996. Ecology and behavior of ground beetles (Coleoptera: Carabidae). *Annual Reviews Entomological*, 41, 231-256.
- NĚMEJC, F. 1968. Paleofloristická studie v křídových a třetihorních uloženinách jihočeských pánví a pánve plzeňské. *Sborník Národního muzea*, řada B, 24, 7–34.
- NOVOTNÁ, L. & ŠŤASTNÁ, P. 2012. Ground beetles (Carabidae) on quarry terraces in the vicinity of Brno (Czech Republic). *Acta universitatis agriculturae et silviculturae mendelianae brunensis* 3, 147–154.
- POUBA, Z. & ŠPINAR, Z. 1955. K otázce rozšíření terciéru v Plzeňské pánvi. *Věstník Ústředního ústavu geologického*, 30, 145–161.
- QUITT, E. 1971. *Klimatické oblasti Československa*. Academia, Brno. 73 s.
- SCHWERK, A. 2014. Changes in carabid beetle fauna (Coleoptera: Carabidae) along successional gradients in post-industrial areas in Central Poland. *Eur. J. Entomol.* 111(5), 677–685.
- TOLASZ, R. et al. 2007. *Atlas podnebí Česka*. Český hydrometeorologický ústav, Praha. 255 s.
- TROPEK, R. & ŘEHOUNEK, J. (eds.). 2011. *Bezobratlí postindustriálních stanovišť: význam, ochrana a management*. Calla, České Budějovice. 151 s.
- TÝR, V. & TĚTÁL, I. 2014. Brouci (Coleoptera) Žihle a okolí. 9. část. Carabidae. *Západočeské entomologické listy* 5, 91–110.
- WALTER, J. 2018a. Noční Makrolepidoptera lokality Střelnice u Horní Břízy. *Erica*, Plzeň, 25, 35–47.
- WALTER, J. 2018b. Noční macrolepidoptera lokality „Střelnice“ u města Horní Bříza. – Ms., 38 s. [Bakal. pr.; depon. in: Centrum biologie, geověd a envigogiky FPE ZČU, Plzeň.].
- ZAHRADNÍK, J. 2008 *Brouci: fotografický atlas*. Aventinium, Praha. 288 s.

ZAHRADNÍK, P. 2017. *Seznam brouků (Coleoptera) České republiky a Slovenska: Check-list of beetles (Coleoptera) of the Czech Republic and Slovakia*. Lesnická práce, Kostelec nad Černými lesy. 544 s.

Internetové zdroje:

Web 1: Oficiální stránky města Horní Bříza. *Naučná stezka Horní Bříza* [online]. 2020. [Cit. 15. 3. 2020]. Dostupné z: <https://www.hornibriza.eu/turista/naucna-stezka/>

Web 2: Geologická mapa 1: 50 000. Česká geologická služba: Mapová aplikace [online]. Verze 1B. 2. [Cit. 15. 3. 2020]. Dostupné z:

http://www.geology.cz/app/ciselniky/lokalizace/show_map.php?mapa=g50&y=820513&x=1056551&r=3500&s=1&legselect=0

9 PŘÍLOHY

Seznam příloh:

- Obrázek 6: Stanoviště 1, Foto: J. Vavřínková
Obrázek 7: Stanoviště 2, Foto: J. Vavřínková
Obrázek 8: Stanoviště 3, Foto: J. Vavřínková
Obrázek 9: Stanoviště 4, Foto: J. Walter
Obrázek 10: Stanoviště 5, Foto: J. Walter
Obrázek 11: Stanoviště 6, Foto: J. Walter
Obrázek 12: Stanoviště 7, Foto: J. Vavřínková
Obrázek 13: Stanoviště 8, Foto: J. Vavřínková
Obrázek 14: Stanoviště 9, Foto: J. Vavřínková
Obrázek 15: Stanoviště 10, Foto: J. Walter
Obrázek 16: Stanoviště 11, Foto: J. Vavřínková
Obrázek 17: Stanoviště 12, Foto: J. Vavřínková
Obrázek 18: Stanoviště A, Foto: J. Vavřínková
Obrázek 19: Stanoviště B, Foto: J. Walter
Obrázek 20: Stanoviště C, Foto: J. Vavřínková
Obrázek 21: Stanoviště D, Foto: J. Walter
Obrázek 22: Stanoviště E, Foto: J. Walter
Obrázek 23: Stanoviště F, Foto: J. Walter
Obrázek 24: Stanoviště G, Foto: J. Walter
Obrázek 25: Stanoviště H, Foto: J. Vavřínková
Obrázek 26: Stanoviště I, Foto: J. Walter
Obrázek 27: Stanoviště J, Foto: J. Vavřínková
Obrázek 28: Stanoviště K, Foto: J. Vavřínková
Obrázek 29: Stanoviště L, Foto: J. Walter
Obrázek 30: *Chlaenius tristis* – pestřec temný, Foto: M. Říšová



Obr. 6. Stanoviště 1, Foto: J. Vavřínková.



Obr. 7. Stanoviště 2, Foto: J. Vavřínková.



Obr. 8. Stanoviště 3, Foto: J. Vavřínková.



Obr. 9. Stanoviště 4, Foto: J. Walter.



Obr. 10. Stanoviště 5, Foto: J. Walter.



Obr. 11. Stanoviště 6, Foto: J. Walter.



Obr. 12. Stanoviště 7, Foto: J. Vavřínková.



Obr. 13. Stanoviště 8, Foto: J. Vavřínková.



Obr. 14. Stanoviště 9, Foto: J. Vavřínková.



Obr. 15. Stanoviště 10, Foto: J. Walter



Obr. 16. Stanoviště 11, Foto: J. Vavřínková.



Obr. 17. Stanoviště 12, Foto: J. Vavřínková.



Obr. 18. Stanoviště A, Foto: J. Vavřínková.



Obr. 19. Stanoviště B, Foto: J. Walter.



Obr. 20. Stanoviště C, Foto: J. Vavřínková.



Obr. 21. Stanoviště D, Foto: J. Walter



Obr. 22. Stanoviště E, Foto: J. Walter.



Obr. 23. Stanoviště F, Foto: J. Walter.



Obr. 24. Stanoviště G, Foto: J. Walter.



Obr. 25. Stanoviště H, Foto: J. Vavřínková.



Obr. 26. Stanoviště I, Foto: J. Walter.



Obr. 27. Stanoviště J, Foto: J. Vavřínková.



Obr. 28. Stanoviště K, Foto: J. Vavřínková.



Obr. 29. Stanoviště L, Foto: J. Walter.



Obr. 30. *Chlaenius tristis* – pestřec temný, Foto: M. Říšová.