



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Pedagogická fakulta
Katedra biologie

Bakalářská práce

Společenstva vážek (Odonata) vybraných
lokalit v okolí Borovan

Vypracovala: Daniela Votrubová
Vedoucí práce: PhDr. Jan Petr, Ph.D.

České Budějovice 2022

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem autorem této kvalifikační práce a že jsem ji vypracovala pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu použitých zdrojů.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské/diplomové práce, a to v nezkrácené podobě Pedagogickou fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledky obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

Datum:

Podpis studenta:

Poděkování

Chtěla bych poděkovat panu PhDr. Janu Petrovi PhD. za odborné vedení této práce, cenné rady, které mi pomohly práci zkompletovat a za pomoc se zpracováním analýz v programu Canoco. Poděkování si zaslouží také Jihočeské muzeum a pan Mgr. Zdeněk Hanč za laskavé poskytnutí zdrojů.

Abstrakt

Tato práce se zaměřuje na výzkum výskytu Odonata (vážek) v oblasti okolí Borovan. Výzkum byl motivovaný nedostatečným množstvím informací o výskytu druhů Odonata v této oblasti, která je součástí mapovacího čtverce 7153b. Zjišťování společenstev Odonata bylo provedeno terénním výzkumem. Při něm byly sbírány larvy a dospělci na předem vybraných devíti lokalitách. Larvy i dospělci byli sbíráni od června do září v roce 2021 a v zimních měsících byly jednotlivé vzorky určovány v laboratoři. Pro determinaci jednotlivých druhů larev i dospělců bylo použito vybavení laboratoře a determinační klíče dle známé literatury. K prezentaci výsledků byl použit program Canoco (DCA, CCA) a další souhrnné statistické analýzy. Touto prací byl prokázán překvapivý výskyt *Aeshna affinis* (šídla rákosního), *Lestes dryas* (šídlatky tmavé), *Sympecma fusca* (šídlatky hnědé), *Coenagrion pulchellum* (šídélka širokosvrnného), *Coenagrion hastulatum* (šídélka kopovitého) a *Gomphus vulgatissimus* (klínatky obecné).

Klíčová slova: Odonata, vážky, Borovansko, terénní výzkum, kvadrát 7153b

Abstract

This bachelor thesis focuses on research of the occurrence of Odonata (dragonflies) in the surrounding area Borovany. The research was motivated by a lack of information on the occurrence of Odonata species in this area, which is part of mapping square 7153b. The detection of Odonata communities was carried out through field research. Larvae and imagos were collected at nine pre-selected sites. Larvae and imagos were collected from June to September in 2021, and in the winter months, individual samples were determined in a laboratory. Laboratory equipment and determination keys according to known literature were used to determine individual species of larvae and imagos. The Canoco program (DCA, CCA) and other summary statistical analysis were used to present the results. This work demonstrated the surprising occurrence of *Aeshna affinis*, *Lestes dryas*, *Sympecma fusca*, *Coenagrion pulchellum*, *Coenagrion hastulatum* and *Gomphus vulgatissimus*.

Keywords: Odonata, dragonflies, Borovansko, field research, quadrat 7153b

Obsah

1 Úvod.....	9
2 Literární přehled.....	10
2.1 Vymezení sledovaného území.....	10
2.2 Charakteristika řádu Odonata a srovnání podřádů.....	13
2.2.1 Morfologie vajíček.....	13
2.2.2 Základní morfologie larev.....	14
2.2.3 Základní morfologie dospělců.....	15
2.3 Popis jednotlivých druhů.....	16
2.3.1 Zygoptera (stejnokřídlice).....	16
2.3.2 Anisoptera (různokřídlice).....	22
2.4 Habitaty.....	26
2.4.1 Vodní toky.....	26
2.4.2 Stojaté vody.....	26
3 Metodika výzkumu.....	28
3.1 Výběr lokalit.....	29
3.1.1 Lokalita 2 – řeka Stropnice.....	31
3.1.2 Lokalita 3 – pozůstalé slepé rameno na pravém břehu Stropnice.....	32
3.1.3 Lokalita 4 – severní rybník u Dvorce.....	33
3.1.4 Lokalita 5 – jižní rybník u Dvorce.....	34
3.1.5 Lokalita 6 – rybník Horní Rohožný.....	35
3.1.6 Lokalita 7 – výpust rybníka Horní Rohožný.....	36
3.1.7 Lokalita 8 – pískovna.....	37
3.1.8 Lokalita 9 – pozůstalé slepé rameno na levém břehu řeky Stropnice... 37	
3.2 Sběr a odchyt jedinců.....	38
3.2.1 Sběr larev.....	39
3.2.2 Odchyt dospělců.....	39

3.3	Určování jednotlivých druhů.....	39
4	Výsledky.....	41
4.1	Výsledky sběru na lokalitách	42
4.1.1	Výsledky výzkumů na lokalitě 1	43
4.1.2	Výsledky výzkumů na lokalitě 2	45
4.1.3	Výsledky výzkumů na lokalitě 3	46
4.1.4	Výsledky výzkumů na lokalitě 4	47
4.1.5	Výsledky výzkumů na lokalitě 5	48
4.1.6	Výsledky výzkumů na lokalitě 6	50
4.1.7	Výsledky výzkumů na lokalitě 7	51
4.1.8	Výsledky výzkumů na lokalitě 8	52
4.1.9	Výsledky výzkumů na lokalitě 9	54
4.2	Výskyt sběrů a odchytů jednotlivých druhů.....	55
5	Diskuse	59
5.1	Diskuse výsledků studia společenstev vážek na sledovaných lokalitách.....	59
5.1.1	Lokalita 1	59
5.1.2	Lokalita 2	59
5.1.3	Lokalita 3	60
5.1.4	Lokalita 4	60
5.1.5	Lokalita 5	61
5.1.6	Lokalita 6	61
5.1.7	Lokalita 7	62
5.1.8	Lokalita 8	62
5.1.9	Lokalita 9	62
5.2	Diskuse výsledků nálezů jednotlivých druhů.....	63
5.3	Porovnání s regionální literaturou	64
5.4	Možné navazující práce.....	65

6 Závěr.....	67
7 Seznam literatury.....	68

1 Úvod

Hmyz rodu *Meganeura*, který žil v prvohorním karbonu byl a stále je největším druhem hmyzu, který kdy žil. Jedná se o příbuzného předka dnešních Odonata (vážek). Žil na otevřených stanovištích, proto rozpětí jeho křídel mohlo dosahovat až 71 cm. Jeho oči byly značně zvětšené (Nel et al., 2018). Tento druh je známý především z historických filmů, knih či jiného druhu umění. Je zobrazen např. na obraze Karbonský prales od Zdeňka Buriana (Burian, 1983). Fakta o rozšíření či konkrétní podobě původních druhů se ovšem dnes obtížně dokazují. Co se však dokázat dá, je výskyt dnešních druhů. Proto byl prováděn terénní výzkum s cílem doplnit informace o rozšíření vážek ve vybrané oblasti Borovanska.

Nedaleko Borovan leží Peškův mlýn, na který jsem jezdila jako malá, jelikož patřil naší rodině. Často jsem se tam setkávala s ochranáři, kteří zkoumali místní faunu a flóru. Vždy se mi líbilo jejich zaměstnání. Proto když jsem viděla navržené téma bakalářské práce, uvědomila jsem si, že jsem terénní výzkum vždy chtěla zkusit. Zároveň jsem si chtěla vybrat takovou práci, která mě naučí něco nového a přiblíží více k přírodě.

Pro tento terénní výzkum byla vybrána oblast Borovanska, jelikož toto místo patří do kvadrátu 7153b, v kterém nebyl doposud výzkum vážek konkrétních druhů systematicky prováděn. Tato práce by proto mohla sloužit jako podklad pro doplnění informací o odonatofauně tohoto kvadrátu.

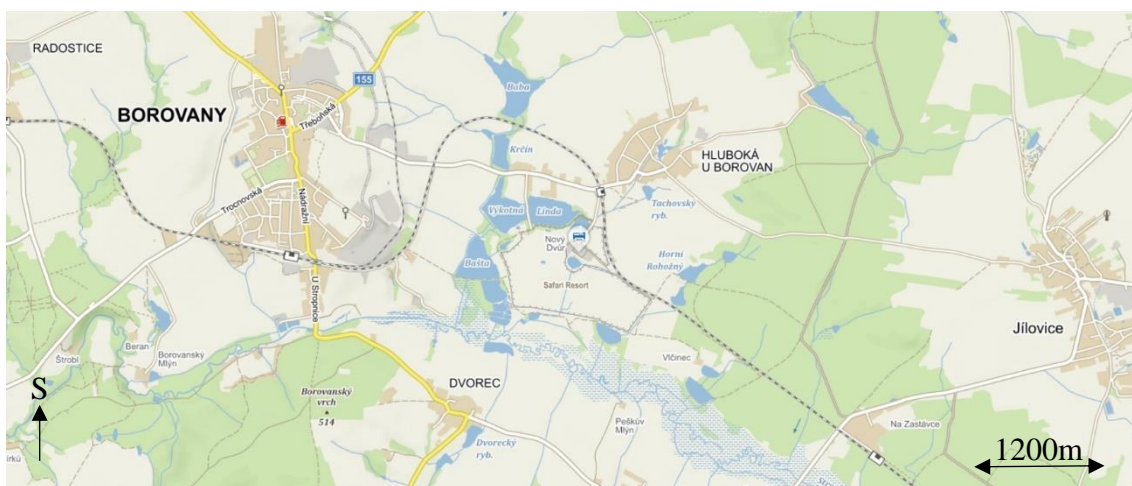
Cílem této práce je zmapovat přítomnost vážek v oblasti Borovanska, tedy v nejbližším okolí města Borovany a popsat na jakých typech vodních ploch a za jakých podmínek se dané druhy vyskytují.

Výsledkem této práce by tedy měly být informace, které faktory a podmínky ovlivňují výskyt jednotlivých druhů vážek. Jaká stanoviště vážky preferují a jak ovlivňuje počasí a teplota výskyt dospělců. Také by práce měla ukázat, jak přítomnost vegetace na lokalitě ovlivňuje výskyt larev.

2 Literární přehled

2.1 Vymezení sledovaného území

Zkoumané lokality se nachází u města Borovany. Přesněji se některé rozprostírají mezi Borovany a osadou Dvorec. Zbylé mezi Borovany a osadou Hluboká u Borovan. Pro zjednodušení bude v dalším textu používán pro celou oblast název Borovansko. Tuto oblast zachycuje obr. č. 1.



Obr. č. 1 – Oblast Borovansko (Mapy.cz, 2022)

Borovansko se nachází v Jihočeském kraji, jihovýchodně od Českých Budějovic a severně od města Trhové Sviny. Od Českých Budějovic je oblast vzdálená 17 km, od města Trhové Sviny zhruba 8 km. Osada Hluboká u Borovan se nachází zhruba 3 km východně od Borovan. Dvorec je osada nacházející se asi 2,5 km od Borovan směrem na jihovýchod. Celá zkoumaná oblast se tedy nachází východně až jihovýchodně od Borovan. Nadmořská výška města je 522 m n. m. a jeho rozloha činí 42,33 km² (Geoportál ČÚZK, 2010).

Borovansko je součástí dvou různých oblastí. Z hlediska geomorfologického rozdělení patří do Novohradského podhůří. Zároveň je součástí bioty hercynské podprovincie, v rámci té je součástí Třeboňské pánve. Borovansko leží na okraji této pánve. Lokality se proto týkají specifikace obou rozdělení.

Borovansko je součástí oblasti zvané Novohradské podhůří. Jedná se o geomorfologický celek na jihovýchodě Šumavské hornatiny. Jeho zeměpisné umístění pak konkrétně patří pod celek Stropnické pahorkatiny. V rámci té náleží pod geomorfologický okrsek Strážkovická pahorkatina. Ta tvoří předěl mezi Třeboňskou a

Českobudějovickou pánví. Nad oběma pánvemi se zvedá o 100 až 150 m, je členitá a prořezaná údolím řeky Stropnice. Podloží pahorkatiny je tvořeno hlavně svorovými rulami a svory. Borovanský vrch patří mezi jeden z nejvyšších bodů, dosahuje výšky 514 m n. m. (Mapy.cz, 2022).

Oblast je, stejně jako velká část České republiky, součástí bioty hercynské podprovincie. Ta se vyznačuje mírným subatlantickým klimatem. Borovansko je stále součástí Třeboňské pánve a řadí se tedy do Třeboňského bioregionu označeného číslem 1.31. V tomto bioregionu se nejvíce vyskytuje dubojehličnatá biota čtvrtého vegetačního stupně. Součástí potenciální vegetace jsou rašeliniště, olšiny, bory a acidofilní doubravy. Lze zde nalézt velkou škálu společenstev od vodních až po suchomilné. Krajina má ráz borů, luk, orné půdy a rozmanitých vodních ploch. Časté a cenné jsou neregulované vodní toky, eventuálně i pískové plochy (Culek et al., 2013).

Bioregion je tvořen převážně nezpevněnými sedimenty hlavně jíly, písky a šterky. Jejich spojením může vznikat i pískovec. Půda je chudá na vápník, díky tomu je většinou kyselá a nepřilíš úrodná. Tento bioregion patří k nejplošším České republiky, charakterově se jedná o tektonickou sníženinu s plochým dnem. Okraje reliéfu jsou zvýšené. Borovansko se nachází přesně na periférii bioregionu, proto se i zde nacházejí zvýšená místa (Demek, 1965).

Projevuje se zde vliv návětrného svahu Novohradských hor. Místní klima je ovlivňováno rozsáhlými plochami vod. Vyznačuje se vysokou vlhkostí vzduchu. Průměrná teplota nejvyšších míst, mezi která patří i Borovansko, je 7 °C (Culek et al., 2013).

Vegetace, která se v lokalitě potenciálně vyskytuje, je závislá na edafických poměrech. Nejvíce jsou zde zastoupeny jedlové doubravy, méně pak acidofilní bučiny. Na podmáčených půdách v okolí rybníků a vodních toků se nacházejí olšiny, původní smrky, vrbové křoviny a luhy. Na chudých půdách písků či šterků se ještě mohou vyskytnout acidofilní bory. K mokřadům u rybníků se váže výskyt rákosin a vysokých ostřic. Charakteristické jsou mokřadní křovinné porosty tavalníku vrbolistého. Na území jsou také komplexy mělkých stojatých vod, v nich se rozšiřuje hlavně travnatá vegetace (Culek et al., 2013).

Díky rašeliništím se flóra vymyká běžné květeně hercynské podprovincie středních poloh. Charakteristická je přítomnost boreokontinentálních druhů. Příkladem

mohou být na rašeliništích rostoucí *Carex chordorrhiza* (ostřice šlahounovitá) či *Carex lasiocarpa* (ostřice plstnatoplodá), dále *Eriophorum gracile* (suchopýr štíhlý) či *Rhododendron tomentosum* (rojovník bahenní). Na písčínách roste *Corynephorus canescens* (paličkovec šedavý) a *Armeria elongata* (trávníčka obecná). Na území se setkáme také s *Carex ericetorum* (ostřicí vřesovištní) či *Thymus serpyllum* (mateřídouškou úzkolistou). Vyhraněné podmínky bioregionu způsobily výrazný vývoj lesních dřevin. Nejdůležitější ekotyp, nacházející se na extrémně kyselých půdách, je *Pinus sylvestris* (borovice lesní) také nazývaná jako třeboňská borovice (Culek et al., 2013).

Fauna je výrazně ovlivněna existencí vodních ploch, početných rybníků a rašelinných ploch. Díky tomuto faktu je zde hojně zastoupené vodní ptactvo. Oblast se dá považovat za relativně přírodně zachovalou, to se projevuje výskytem dalších pozoruhodných druhů ptactva. Mezi zástupce patří *Haliaeetus albicilla* (orel mořský), *Anser anser* (husa velká) a *Ardea purpurea* (volavka červená). Velmi rozmanitý je také výskyt netopýrů. Zastoupení mají i živočichové ze třídy plazi, například *Vipera berus* (zmije obecná) či *Zootoca vivipara* (ještěrka živorodá). Ze třídy obojživelníci je to *Rana temporaria* (skokan hnědý) nebo *Bufo calamita* (ropucha krátkonohá). Zástupci třídy hmyz také osidlují tuto oblast, a to konkrétně z řádu Odonata. Lze nalézt *Nehalennia speciosa* (šidélko lesklé), *Aeshna subarctica* (šídlo rašelinné), *Ophiogomphus cecilia* (klínatku rohatou) či *Leucorrhinia pectoralis* (vážku jasnoskvřinnou) (Culek et al., 2013).

Hlavní vodní plochou v oblasti Borovanska je řeka Stropnice, která pramení v Novohradských horách, protéká Borovany a vlévá se do Malše. Je dominantou tzv. Stropnického příkopu, který je jihozápadní součástí Třeboňské pánve. Řeka je bohatá na meandry s nivními sedimenty, je relativně široká a v okolí ní se nacházejí kosené i nekosené louky, mokřady a soustavy rybníků, většinou lesních. Kousek od sledované lokality se nachází Národní přírodní rezervace Brouskův mlýn, na které byla sledována velmi rozmanitá fauna i flóra (Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, 2022).

V rámci rozdělení České republiky na faunistické čtverce patří Borovansko do čtverce 7153b (BioLib.cz, 2022).

2.2 Charakteristika řádu Odonata a srovnání podřádů

Jedná se o jeden z řádu hmyzu s proměnou nedokonalou, chybí jim tedy stádium kukly. V rámci řádu rozlišujeme tři podřady. Zástupci ze dvou z těchto podřádů, Zygoptera (stejnokřídlice) a Anisoptera (různokřídlice), jsou rozšířeni po celém světě. Z třetího podřadu Anisozygoptera známe pouze čtyři horské druhy vyskytující se v zahraničí. Díky uniformitě se dají podle několika znaků od sebe rozlišit larvy a dospělci obou rozšířenějších podřádů. Létající dospělci po vylíhnutí žijí na souši, kdežto larvy se vyvíjejí ve vodě (Hanel, 1999).

Pro rozlišení dospělců jednotlivých druhů se najde hned několik znaků. První rozlišení, viditelné na první pohled, je robustnost podřadu Anisoptera. Tento podřád se také pozná podle báze křídel, která je u zadních výrazně širší než u předních. Pokud odpočívají, jejich křídla zůstávají vždy otevřená. Při bližším zkoumání se mohou poznat podle složených očí, které překrývají téměř celou hlavu a u většiny čeledí se navzájem dotýkají. Oproti nim dospělci podřadu Zygoptera jsou menší, přední i zadní křídla jsou stejně velká a při odpočinku jsou přikládána k sobě. Oči jsou uloženy po stranách hlavy, jsou od sebe odděleny a nepřekrývají většinu hlavy jako u dospělců podřadu Anisoptera (Dolný et al., 2016).

Pro larvy také platí, že zástupci z podřadu Anisoptera jsou robustnější než zástupci podřadu Zygoptera. Larvám Anisoptera chybí na zadečku koncové lamely. Jejich larvy jsou laterálně a dorzálně rozlišené charakteristickými řadami trnů. Sekundárním významem těchto trnů je obrana před predátory. Larvy podřadu Zygoptera jsou také jako dospělci štíhlejší, výrazně podlouhlé a působí drobněji (Dolný et al., 2016).

2.2.1 Morfologie vajíček

Vajíčka mají ochranný obal, který je z rosolovité hmoty, je tvořen třemi vrstvami a po naklazení vajíček ve vodě zduří. Mají různý tvar podle toho, kam jsou snášena. Mohou být snášena volně, buď jednotlivě, nebo v chuchvalcích. Jsou různě dlouhá podle druhu. Rozmezí velikosti je od 0,5 mm až do 2 mm. Větší vajíčka od 1,5 mm do 2 mm mají vážky, kladoucí vajíčka kladélkem do rostlinných pletiv a na samičky těchto vážek jich připadá 200 až 400. Naopak samičky, kladoucí vajíčka do vody volně či do mokrého břehu, mají vajíčka drobnější a produkují je ve větším množství (až 1000). Vajíčka podřadu Zygoptera se po naklazení líhnou kratší dobu, od 1 týdne, a vajíčka podřadu Anisoptera se líhnou až 4 týdny. V některých případech se larvy mohou vylíhnout až po

několika měsících po diopauze, která může zahrnovat i zimní období. Díky tomu je zaručeno, že se larvy vylíhnou do příznivých podmínek (správná teplotní bilance, dostatek potravy atd.) (Hanel & Zelený, 2000).

2.2.2 Základní morfologie larev

Larvální stádium vážek je nazýváno najáda či nymfa. Z vajíčka se nejprve vylíhne první vývojový stupeň larválního stádia tzv. instar, který je označován i termíny prelarva či pronymfa. Tento vývojový stupeň ještě nemůže používat končetiny, ale po několika minutách se svléká a přechází do druhého vývojového stupně. Larva tohoto druhého instaru je již pohyblivá (Hanel & Zelený, 2000).

Těla larev mohou být štíhlá nebo zavalitá, dle druhu. Larvy motýlic či šidélek jsou spíše štíhlé, naopak larvy šidel popřípadě klínatek jsou širší a zavalitější. Vážky mají kousací ústní ústrojí, pro které je typická vymrštitelná maska, ta je přeměněná ze spodního pysku. Podle tvaru jejich masky se rozlišují jednotlivé druhy, u čeledí šídlovitých či klínatkovitých se nachází plochý typ masky, u čeledí vážkovitých a páskovcovitých je tvar masky přilbicovitý. U ostatních čeledí lze nalézt lžícovitý typ. Maska je pro vážky velmi podstatná, larvy jí využívají k lovení kořisti. Pomocí postranních výběžků následně posouvají chycenou kořist blíže směrem k ústům, na kterých se nacházejí kusadla. Ta se spolu s čelistmi podílejí na rozmělnění potravy. Za zmínku stojí také brvy, které jsou mnohdy velmi četné (zejména u larev žijících v zabahněných oblastech). Nacházejí se na okraji masky, díky nim pak larva filtruje vodu, ve které mohou být částičky bahna (Hanel & Zelený, 2000).

Zadeček tvoří deset úplných článků, u Zygoter je rozšířen o tři nápadné listovité či trojhranné přívěsky. Nahoře najdeme nepárový přívěsek nazývaný epiprokt, pod ním po stranách se nacházejí párové přívěsky paraprokty. V případě, že za tyto zadečkové přívěsky útočník larvu uchopí, se mohou odlomit, aby se larva ubránila predátorovi. Nohy jsou také schopné autotomie. Tento autotomní jev je poměrně častý, a odlomené části mohou být opět regenerovány (Dolný et al., 2016).

Anatomie larev jednotlivých pořádů může být rozdílná. Larvy Zygotera k dýchání využívají celý povrch těl, a to včetně upravené zadní části střeva a listových tracheálních žáber. Oproti nim larvy Anisoptera mají pouze v zadní části střeva vyvinuté tracheální žábry. Díky této úpravě zejména konečníku můžou nasátou vodu zprudka vypudit a rychle odplavat (Hanel, & Zelený, 2000).

2.2.3 Základní morfologie dospělců

Tělo dospělých vážek je štíhlé a u většiny pestře zbarvené. Velká hlava je značně pohyblivá. Sedí na tenkém krku a je vždy širší než hrud'. Na hlavě dospělců vážek se nachází drobná, štětinkovitá tykadla a mohutné kousací ústní ústrojí. Díky hlavě se od sebe odlišují zástupci z podřádů Zygoptera a Anisoptera. U zástupců Zygoptera jsou totiž oči silně klenuté, umístěné více na straně, díky čemuž je prostor mezi nimi poměrně široký. Čelní prostor je mnohem širší než delší a okraje očí jsou rovnoběžné, nebo se lehce rozbíhají směrem nahoru. Tyto znaky jdou vidět při pohledu na vážku zepředu. Čelní prostor je široký také u podřádu Anisoptera. Oči jsou však rozdílné, jsou neobyčejně velké a značně se sbíhají směrem k temeni. V extrémních případech se mohou navzájem až dotýkat, čímž se čelo a temeno nespojí. Rozdíly mezi podřády ukazuje i temeno, které je u Zygopter spíše široké, kdežto u Anisopter je za očima často zatlačené a zmenšené (Hanel & Zelený, 2000).

Od jiných řádů hmyzu se liší tvarem a úpravou jejich hrudi. Na hřbetní části tohoto článku vyrůstají drobné hrbolky a vtisky, které samci využívají při páření k zavěšování jejich zadečkových přívěsků. Typické pro tento řád hmyzu je také zešíkmení hřbetní části hrudi. Zvláštní postavení mají také nohy vůči křídům, a to právě díky tomuto zešíkmení. Nohy jsou totiž kvůli němu posunuty směrem dopředu, křídla naopak směrem dozadu. Proto jsou přední křídla až nad zadním párem nohou a zadní křídla jsou umístěna až nad bazálními články zadečku. Ten je vždy značně štíhlejší než hrud' (Dolný & Bárta, 2007).

Podle toho, zda křídla vážky v klidu přikládají k sobě podél těla či jsou od těla rozevřena šikmo dozadu nebo zůstávají zcela rozevřena, se rozlišují Anisoptera a Zygoptera. U Zygoptera se vyskytují první dvě varianty, u Anisoptera křídla zůstávají rozevřená (Hanel & Zelený, 2000).

Rozdíl je také ve velikosti či tvaru předních a zadních křídel jednotlivých podřádů. Vážky mají tenká, lysá, blanitá, lesklá křídla, která jsou ale zároveň neuvěřitelně pevná. Jediným axilárním skleritem jsou připevněna k hrudi a pokud chce vážka hýbat křídly, uskuteční tak pomocí velkých hrudních svalů. Velkým počtem drobných příčných žilek jsou propojeny žilky základní. Tato struktura vytváří síťovanou žilnatinu, tvořenou velkým množstvím políček. Podle struktury a postavení jednotlivých buněk jsou vytvářeny klíče a jsou používány k určování jednotlivých druhů dospělců. Zástupci

z podřádu Zygoptera, gracilní šidélka, šidlatky a motýlice, mají oba páry křídel podobné jednak tvarově, tak i žilnatinou (Hanel, 1999).

Pro vážky je charakteristický velmi protáhlý zadeček, který je tvořen deseti úplnými články. Poslední jedenáctý článek, který je přeměněn a obohacen o zadečkové přívěsky, jež jsou také důležité jako determinační znak. U samečků některých skupin se vyskytují výrůstky, hrbolky po stranách druhého zadečkového článku, čímž se vyznačují od ostatních skupin. Determinační znak je také tvar a uspořádání samčích a samičích pohlavních orgánů. Podle toho, kam jsou vajíčka kladena, je uspořádáno samičí kladélko. Rozmanitý tvar a velikost, specifický pro každý druh, mají také zadečkové lamely samečků. Tvary a uspořádání samčích a samičích pohlavních orgánů nejsou důležité pouze k determinaci jednotlivých druhů. Především jsou důležité pro samotné druhy, u nichž se uplatňují při páření (Hanel & Zelený, 2000).

Pomocí těchto přívěsků chytí sameček samičku za hlavu a vznikne tak tzv. tandem, při něm mohou vážky při páření létat společně. Rozdíl mezi jednotlivými podřády je i u způsobu chycení, u Zygopter se sameček přichytí za výběžky předohrudí samičky, zatímco u Anisopter v oblasti krku (Hanel, 1999).

Ke kopulaci neslouží vlastní pohlavní otvor. K páření dochází pomocí druhotného kopulačního orgánu. Tento orgán je před kopulací naplněn spermatem a k vlastnímu kopulačnímu aktu může dojít až poté. Často se zde objevuje sexuální dichroismus, který se řadí do znakových rozdílů mezi samčím a samičím pohlavím. U některých se difference ve zbarvení dokonce objevuje ve dvojím typu (Hanel & Zelený, 2000).

2.3 Popis jednotlivých druhů

2.3.1 Zygoptera (stejnokřídlice)

2.3.1.1 Calopterygidae (motýlicovití)

***Calopteryx splendens* (motýlice lesklá)**

Jedná se o největší zygopterní vážku u nás. Zbarvení je u samic a samců rozdílné. Samci jsou kovově modří až zelenomodří a mají nápadné tmavě modré pruhy na křídlech. Tyto pruhy se rozprostírají přes polovinu plochy křídel. Samci mají konce zadečku na spodní straně zbarvené žlutavě. Samice jsou naopak zelenavě zbarvené, křídla mají čirá, čistě průsvitná, mohou mít žlutavý až zelenavý nádech. Mimo jiné mají bílé pseudoplamky a jsou posunuty blíže koncům křídel, u samců chybí. Nejraději vyhledávají

slunná stanoviště u pomalu tekoucích vod. Létají nízko nad vodní hladinou a často sedají na příbřežní vegetaci. Vajíčka jsou kladena do pletiv rostlin. Larvy mají zadečkové lamely se dvěma světlými pruhy (Waldhauser & Černý, 2015).

***Calopteryx virgo* (motýlice obecná)**

Zbarvení samic a samců je také rozdílné podobně jako u motýlice lesklé. Samci jsou opět kovově modří, ale spodní strana zadečku je spíše hnědočervená. Rozdíl je také v křídlech, ta jsou celá modrá, neprůhledná, světlejší je pouze špička. Samice mají zbarvení kovově bronzové až hnědozelené, křídla jsou také tmavá. Jejich pseudoplamky jsou posunuté dále od šipky křídel, tedy více k uzlu, který vytváří žilnatina. Nejraději mají polozastíněná místa s chladnější vodou, například potoky či říčky v lesních oblastech. Dospělce lze často najít i poměrně daleko od potoka, většinou však přisedají na vegetaci poblíže vody. Na těchto místech probíhá také páření a vajíčka kladou do vodních rostlin. Larvy se dají rozlišit díky lamelám, které mají pouze jeden světlý pruh a na hlavě mají za očima hrboly (Waldhauser & Černý, 2015).

2.3.1.2 Lestidae (šídlatkovití)

***Sympecma fusca* (šídlatka hnědá)**

Jedinci této šídlatky jsou zbarveni v hnědých odstínech. Důležité poznávací znaky se nacházejí na hrudi. Na hřbetě mají tmavý pruh s rovnými okraji. Vespod je tmavý pruh, který je nepřerušovaný a má pravidelnou konturu. Samčí zadečkové přívěsky jsou dlouhé a spodní přívěsky přesahují bazální zub přívěsků horních. Jedná se o velmi rozšířený druh. Významné pro něj jsou především plovoucí listy a odumřelá rostlinná hmota. Let šídlatek hnědých je velmi prudký. Usedají na části rostlin, které vyčnívají z vody nebo na plovoucí vegetaci. Díky svému zbarvení splynou s podkladem, na který usedají. Netypické je, že tato šídlatka sedí se zavřenými křídly. V pozdním létě se líhnou dospělci, kteří žijí až 10 měsíců. Nezůstávají však u vody, přezimují totiž v křovinách lesů. K vodě se vrací zase na jaře a jsou jedny z prvních, které se v daném roce vyskytují. Larvální vývoj je rychlý, nová generace je vytvořena během léta. Larvy se dají poznat díky většímu vnitřnímu zubu široké masky a zaobleným zadečkovým lamelám (Waldhauser & Černý, 2015).

***Lestes sponsa* (šídlatka páskovaná)**

U nás je tato šídlatka jedna z nejrozšířenějších, je prakticky všudypřítomná. Osidluje stojaté vody všech typů, pokud mají dobře vyvinutou vegetaci. Jedná se o drobnější druh, se zelenavým zbarvením a kovovým leskem. Hlava je ve spodní zadní části tmavá. Značná část samců je modře ojíněná a zadeček má celé články S1, S2, S8 a S9 také modře ojíněné. Zadečkové přívěsky mají rovné. U samic se vyskytují na horní části S1 párové trojúhelníkovité skvrny, boční a spodní stranu předohrudi mají žlutou. Oproti šídlatce tmavé kladélko nepřesahuje S10 článek. Samice kladou vajíčka do stonků vegetace přesahující hladinu. Kladení probíhá s asistencí samců tandemově. Na ponořených částech rostlin žijí larvy, které mají zaoblené zadečkové lamely, rozpoznat se dají díky velmi úzké masce se silným zaškrcením a třemi štětkami na bočním laloku (Waldhauser & Černý, 2015).

***Lestes dryas* (šídlatka tmavá)**

Jedná se o zeleně zbarvenou šídlatku, která má kovový lesk, pouze hlava je zespondu tmavá. Samci se liší tím, že mají velkou část hrudi šedomodravě ojíněnou. Zadeček je do poloviny článku S2 také ojíněn, stejně pak i S8 a S9. Mají dlouhé zadečkové přívěsky na konci zahnuté dovnitř. U samic se na S1 vyskytují 2 čtvercové skvrny, čímž je také rozpoznatelná od ostatních. Kladélko přesahuje až přes úroveň dalšího článku S10. Na křídlech všech jedinců se nacházejí jednobarevné plamky. Většinou se vyskytuje na stanovištích se šídlatkou páskovanou a preferuje spíše menší, a také mělčí vodní plochy, které jsou zarostlejší. Létá nízko, často usedá na vegetaci. Vajíčka jsou kladena tzv. tandemem, za asistence samců a jsou umisťována do rostlinných stonků. Rozlišujícím znakem larev jsou zašpičatělé lamely a samičí kladélko, přesahující S10 (Waldhauser & Černý, 2015).

***Chalcolestes viridis* (šídlatka velká)**

Jedná se o největší šídlatku, která se nachází v České republice. Od ostatních je snadno rozlišitelná, obě pohlaví mají stejné zbarvení, které je zelené bez modrého ojínění. Hlava je ve spodní a zadní části tmavá. Na noku zadní části hrudi mají tzv. ostruhy, což je tmavozelená kresba vybíhající v tvar ostruhy. Na zadečku mají přívěsky, které jsou bílé, strana a apikální konec přívěsků jsou černé. Plamky na jejich křídlech mají světle hnědou barvu. Samice mají kladélko ze spodní strany světlé a je doplněno o 10-14 trnů. Druh není náročný na výběr stanoviště, osidluje i pomalu tekoucí i stojaté vody. Důležité

pro jejich výskyt je přítomnost břehových porostů, nejvíce olší nebo vrb. Páření a kladení vajíček probíhá v tandemu a často se děje na dřevinách u břehů. S těmi je také spojen vývoj vajíček, ta jsou totiž kladena do kůry větvíček, zde jsou vajíčka schopna přezimovat. Larvy se líhnou až na jaře, kdy spadnou do vody. Maska larev je široká a nezaškrcená. Vnější zub bočních laloků u labiálních palp není menší, než zub vnitřní, toto je spolehlivým mikroskopickým znakem (Waldhauser & Černý, 2015).

2.3.1.3 Coenagrionidae (šidélkovití)

***Platynemis pennipes* (šidélko brvonohé)**

Tělo tohoto šidélka je mírně delší než těla jiných šidélek. Typické jsou také světlé holeně, které jsou obrněné. Samice jsou okrově žluté, samci pak světle modří. Poznat se dají také podle podélných černých skvrn na zadečku, na hlavě mají černý příčný pruh a na hrudi antehumerální pruhy, které jsou zdvojené. Rozlišovacím znakem je také plamka na křídlech, samčí je hnědá, samičí výrazně žlutohnědá. Kromě horkých oblastí žije hojně po celém území České republiky. Jedná se totiž o druh, který osidluje téměř všechny typy stojatých i tekoucích vod a vyhledává i místa, která jsou zarybněná. Létají v blízkosti břehů, při kladení se často sdružuje i více párů. Vajíčka kladou v tandemech do plovoucích rostlin. Líhnutí probíhá od druhé poloviny jara až do léta, a proto jsou dospělci vidět po celou sezónu. Larvy jsou snadno rozpoznatelné, mají totiž zadečkové lamely protažené do nitky a pruhované nohy (Waldhauser & Černý, 2015).

***Coenagrion hastulatum* (šidélko kopovité)**

Toto šidélko se nazývá podle kresby na druhém článku zadečku samců, protože tato kresba má tvar hrotu připomínající hrot kopí. Samci mají hrot také na článku S3 a S4. Na rozdíl od jiných šidélek je modrá barva u samců vybledlejší spíše se zeleným nádechem. Samice mají světle zelené zbarvení s černou kresbou, zelená je ovšem i shora dobře vidět. Zadní okraje článků S8 a S9 jsou také zelené. U samic je atypický zadní okraj pronota, který je zaoblený a má světle zelenou barvu. Nejraději osidluje lesní rybníky s ostřicemi, tůně, rašeliníšní biotopy, jak slatě, tak vrchoviště. Často usedají na vegetaci, kladou vajíčka v tandemu do plovoucího materiálu rostlin a larvy se líhnou časně z jara (Waldhauser & Černý, 2015).

***Enallagma cyathigerum* (šidélko kroužkované)**

Uvádí se, že je to jedno ze dvou nejběžnějších šidélek na našem území. Jedná se o modrý druh šidélka. Ze strany hrudi mají pouze jeden kratší pruh černé barvy, který směřuje k zadnímu páru křídel. Pruhy antehumerální i postokulární jsou široké a výrazné. Samci mají na druhém článku zadečku černou skvrnu ve tvaru paličky či hříbu, stopkou je spojena se třetím zadečkovým článkem. Shora jsou jejich zadečkové články černé pouze z malé části. U samic se najdou různé barevné formy, nejčastěji zelená a modrá. Jedinci se nacházejí u různých typů stojatých vod, vyhledávají především velké otevřené plochy, nevadí jim ani obhospodařované vod. Poletují jak nad otevřenou vodní hladinou, tak nad vegetací, častá místa k usedání vyhledávají na stoncích vyčnívajících z vody. Nemají problém se však vzdálit od vody i několik set metrů, poté k usedání vyhledávají travnatou plochu. Páření probíhá na příbřežních rákosinách, vajíčka kladou tandemově a k líhnutí nesynchronizovaně dochází od dubna až do září. V roce s teplým létem může dokonce dojít ke vzniku dvou generací. Dobrým rozpoznávacím znakem larev jsou zaokrouhlené zadečkové lamely ozubené v proximální části. Na lamelách jsou často tři tmavší příčné pruhy, díky kterým jsou od ostatních dobře rozpoznatelné. Ještě spolehlivější je však znak mikroskopický, a to přítomnost zubu u distální štětinky na labiálních palpách (Waldhauser & Černý, 2015)

***Ischnura pumilio* (šidélko malé)**

I. pumilio je podobné šidélku většímu, ale osmý zadečkový článek S8 je shora celý černý, světlý je pouze na zadním okraji. Článek S9 je u samců také modrý. Samice jsou většinou zbarvené hnědě či zeleně, jejich hřbetní strana je černá. Samičí humorální černý pruh je velmi tenký a nesahá úplně až k předním křídům, zadní okraj pronota je jen slabě vyklenutý. Často usedají a páří se na vegetaci, mezi kterou poletují. Jejich vývoj je velmi rychlý. Pokud je teplé léto, mohou se vytvořit až dvě generace. Larvy mají jednobarevné zadečkové lamely s dolní stranou ozubenou pouze do jedné třetiny délky (Waldhauser & Černý, 2015).

***Coenagrion puella* (šidélko páskované)**

Pro rozpoznání je důležitá černá kresba na S2, *C. puella* má na tomto článku kresbu tvaru U bez stopky. To znamená, že není spojena s přední částí článku S3. Články zadečku jsou více modré (zelené), než černé. Černé skvrny se nacházejí pouze v zadní čtvrtině zadečkových článků a jsou dopředu protaženy v tenké a dlouhé boční linky.

Samice mají dvě barevné formy, častější zelená a modrá. Zelená forma samice má zelené boky zadečku i hrudi a na hřbetní straně je téměř celá černá. Pokud se vyskytuje modrá forma, je převážně podobná samci s rozdílem S8, který je převážně tmavý. Stejný znak obou pohlaví je mírně trojlaločný a světle lemovaný zadní okraj pronota. Jedná se pravděpodobně o naši nejhojnější vážku, která osidluje jak stojaté, tak pomalu tekoucí vody a k vidění je téměř ve všech nadmořských výškách. Chování má podobné jako všechna šidélka a k líhnutí dochází téměř celou sezónu. Určovacím znakem mohou být lamely, které jsou na konci mírně zašpičatělé, úzké, s vlnkovitým švem a v zadní polovině nemají zesílené okraje (Waldhauser & Černý, 2015).

***Coenagrion pulchellum* (šidélko širokoskrvné)**

C. pulchellum je podobné šidélku páskovanému, má však rozsáhlejší černé skvrny. Kresba na druhém článku S2 má tvar písmene Y, stopka někdy může být slabší. U tohoto šidélka se také rozlišují dvě barevné formy. U samců je to světlá a tmavá forma modré, u tmavších dosahují tmavé skvrny zadečkových článků i více než do tří čtvrtin, u světlejších do jedné či dvou třetin. Samčí modré antehumerální pruhy jsou přerušené. U samic jsou dvě barevné formy, modrá a zelená. Je u nich světlý S8 článek a jsou na něm drobné párové skvrny. Určujícím znakem je trojlaločný zadní okraj pronota, samice ho mají se zřetelným světlým lemem. Nemají ve zvyku vytváření početnějších populací, většinou se však vyskytují spolu s šidélky páskovanými, osidlují totiž podobné lokality. K líhnutí dochází už od první poloviny května, proto je nejvíce vidět spíše v dřívějších měsících léta. Larvy jsou od již zmiňovaného šidélka páskovaného těžko rozpoznatelné. Rozdílné mohou být lamely, které mají většinou příčný tmavý proužek a vlnkovitý šev. Mikroskopickým znakem také mohou být štětinky na prementu, ty totiž svírají úhel větší než 80 stupňů (Waldhauser & Černý, 2015).

***Ischnura elegans* (šidélko větší)**

I. elegans je jedním z pěti nejhojnějších vážek, vyskytuje se u všech pomalu tekoucích i stojatých vod. Osidlují i tůně v lomech a intenzivně obhospodařované rybníky. Toto šidélko se dá charakterizovat jako více černé než modré. Modré jsou antehumerální pruhy, články S1, S2 a celý S8 a na temeni hlavy kruhové skvrny. Samice mají několik barevných variant. U gynochromních samic může být modrá barva nahrazena mnoha dalšími. Největší determinační znak je u zadního okraje pronota vybíhající lalok a široký horní antehumerální pruh. Šidélka často poletují mezi vegetací,

na kterou usedají a na které se často páří. Vajíčka samice kladou do plovoucích rostlin i do odumřelé vegetace a probíhá to bez přítomnosti samců. Zadečkové lamely larev jsou jednobarevné, bez příčného švu a horní strana je ozubená do poloviny délky, kdežto spodní pouze do jedné čtvrtiny délky (Waldhauser & Černý, 2015).

2.3.2 Anisoptera (různokřídlice)

2.3.2.1 Aeshnidae (šídlovití)

***Aeshna cyanea* (šídlo modré)**

A. cyanea je jedno z větších šídel a jedná se o jednu z našich nejrozšířenějších vážek. Má mozaikový vzor zbarvení. Zelenomodré skvrny samců jsou velmi charakteristické, nachází se u nich například tři modré skvrny na zeleném zadečku. Samice mají modrou barvu nahrazenou za hnědou. Obě pohlaví mají široké zelené antehumerální pruhy a výraznou kresbu kolem hrudních švů. Osidlují různé typy habitatů hlavně stojatých vod, v teplých nížinách i v horských rašeliništích, nevyhýbají se však ani pomalu tekoucím vodám. Jejich výhodou je, že zvládnou osidlovat i méně atraktivní habitáty, jako méně slunné lesní tůně či drobné vody v zástavbách měst. Samci tohoto šídla pečlivě prozkoumávají každé zákoutí hlavně příbřežních oblastí, nebojí se přiblížit ani k lidem a jejich obydlím. Jsou také dosti agresivní, proto nemůže být více samců v jednu chvíli na jednom území, mohou však území střídat. Samice mají chování opatrnější, jsou více skryté. Často jsou díky šustění křídel slyšet především během kladení vajíček. Larvy jsou rozlišitelné díky hřbetnímu trnu na S6, bočním trnům na S9 normální délky a úzké masce (Waldhauser & Černý, 2015).

***Aeshna mixta* (šídlo pestré)**

Jedná se o naše velmi běžné šídlo, jedno z nejběžnějších a je charakteristické spíše pro druhou polovinu léta. Samci šídla pestrého mají tmavý podklad, modře skvrnitý zadeček a na hrudi z boku žlutomodré pruhy, které jsou výrazné, méně výrazné jsou žluté antehumerální pruhy. Také oči mají odstíny modré barvy. Samice jsou oproti nim hnědé se žlutými skvrnami na zadečku. Hnědou barvu mají i jejich oči. Typickým znakem pro ně je skvrna na vrchní straně S2, je světlá, černě lemovaná a má charakteristický tvar „hřebíku“. Osidluje téměř všechny typy stojatých vod s otevřenou vodní hladinou, zvládne také obhospodařované rybníky. Průlety podél břehu si samci hlídají své teritorium, při tom se i na dlouhou dobu zastavují na jednom místě. Usedají ovšem i na vodní vegetaci, oproti jiným šídlům sedají však i ve vodorovné poloze. Mohou se

pohybovat i daleko od vody. Občas vytváří tento druh i lovecká hejna. Larvy mají také své charakteristické znaky, patří mezi ně relativně úzká maska, boční trny S9 dlouhé jako článek S10 a trny i na S6 (Waldhauser & Černý, 2015).

***Aeshna affinis* (šídlo rákosní)**

A. affinis je spíše menším druhem šídla. Vyznačuje se světlezelenými až zelenomodrými boky hrudi, která má tmavě zbarvené švy. Antehumerální pruhy má nevýrazné a velmi malé. Nápadné jsou také samčí modré oči. Zbarvení obou pohlaví je podobné. Jedná se o druh postupně se v Evropě rozšiřující v častých migračních vlnách především v horkých létech. Vyhledává teplé, mělké až vysychající vodní plochy a také plochy bohaté na vodní porosty. Samci dělají průlety nad hladinou, a to kvůli vyhlížení samice. Samci nejsou tolik teritoriální a tento druh vytváří lovecká hejna. Na stéblech se nacházejí zavěšené v typickém úhlu. Kladení vajíček probíhá v tandemu, samec a samice se po kopulaci obvykle neoddělují. Boční trny larev na S9 nedosahují S10 jako u šidélka pestrého, ale samičí larvy mají velmi dlouhé kladélko (Waldhauser & Černý, 2015).

***Anax parthenope* (šídlo tmavé)**

Jedná se o šídlo zbarvené spíše nenápadně, je tmavohnědé, někdy se zadečkem s modrým nádechem, samice mají většinou bledší tóny. U starších samic mohou mít křídla hnědý nádech. Výrazné je ze spodní části S2 a S3 sedénko, které má zelenou či modrou barvu a zasahuje až na boky. Na horní části S1 je výrazný žlutý pruh, u starších jedinců je výraznější a některé samice ho mohou postrádat. Výrazné jsou také oči, které mívají zelené zbarvení. Vyskytuje se spíše v nižších polohách u otevřených vodních ploch. Samci nejsou tolik teritoriální vůči samcům svého druhu jako vůči samcům šídla královského. Ke kladení vajíček dochází v tandemu, což je typičtější spíše pro šidélka, kladení je za doprovodu samců prováděno na otevřené hladině vpichem do vodních stonků. Larvy jsou podobné larvám šidélka královského, rozpoznat se však dají pomocí tvaru zubů na masce (Waldhauser & Černý, 2015).

2.3.2.2 Corduliidae (lesklicovití)

***Cordulia aenea* (lesklice měděná)**

Tento druh lesklice je kovově leskle zbarvený do tmavozelené a nronzové, pouze na spodní části zadečku mají žluté skvrny. Poznat se dají podle čela, které není žlutě zbarvené, nápadné jsou jejich zelené oči. Samci se dají rozlišit podle kyjovitě rozšířeného

zadečku, hlavně v jeho zadní části. Obývá různé typy stojatých vod. Preferuje spíše zastíněné lokality. Samci frekventovaně létají podél břehu, často se také zdržují ve stínech stromů, na vegetaci usedají minimálně. Samice jsou k vidění většinou pouze při kladení vajíček, které probíhá za letu. Larvy mají velmi dlouhé nohy, krátké špičaté hřbetní trny, které chybí na S9. Na hlavě je nápadný příčný tmavý pruh, díky kterému jsou nezaměnitelné (Waldhauser & Černý, 2015).

2.3.2.3 Gomphidae (klínatkovití)

***Gomphus vulgatissimus* (klínatka obecná)**

Od ostatních klínatek se dá snadno odlišit na první pohled, jako jediná má celé nohy černé. Samci jsou po vylíhnutí žlutí a pak se mění na šedozelelé, kdežto samička je po celý život žlutá. Na hrudi mají velmi výrazné černé pruhy a prostřední z nich je posunutý blíže k zadnímu. Interpleurální švy nad prostředními nohama jsou velmi krátké, kdežto metapleurální švy jsou rozvětvené. Na stanoviště tato klínatka není náročná, obývá jak řeky a potoky, tak stojatou vodu od nížin po podhůří. Samci se při lovu často vzdalují od stanoviště a usedají na příbřežní vegetaci. Samice se více skrývají hlavně ve vegetaci, také se však vzdalují od vodní hladiny a vajíčka jsou kladena za letu. Jejich larvy jsou ploché, chybí jim hřbetní trny a jejich křídelní pochvy jsou rovnoběžné. S9 článek není prodloužený a na S6 a S5 jsou přítomny boční trny (Waldhauser & Černý, 2015).

2.3.2.4 Libellulidae (vážkovití)

***Libellula quadrimaculata* (vážka čtyřskvrnná)**

L. quadrimaculata má obě pohlaví zbarvené stejně, rozdíl mezi samci a samicemi je v šířce zadečku. Rozdíl ve zbarvení je u starších a mladších jedinců, mladší jsou světle hnědí a mají černý zadeček, zatímco starší jedinci jsou tmavší a tmavá přechází až do šedohnědé barvy. Oči mají také hnědé, avšak obličejovou část bílou. Jejich křídla jsou charakteristická, u báze křídel mají hnědé skvrny a na zadním páru jsou ještě skvrny černé. Také v uzlech křídel mají černé skvrny. Obývají většinu stojatých vod, nebrání se ani zarostlým místům či kyselým vodám. Jedinci vůči sobě nejsou agresivní, proto se mohou vyskytovat i blíže u sebe, či vytvářet migrační hejna. Páření probíhá za letu, kopulace není delší než několik sekund a za letu probíhá také odhazování vajíček a to tak, že samička klepá zadečkem o hladinu. Larvy mají krátké a špičaté hřbetní trny, které jsou přítomné až po S8. Na S8 a S9 mají i boční trny, maska má jemné zuby (Waldhauser & Černý, 2015).

***Sympetrum vulgatum* (vážka obecná)**

Tato vážka se dá poznat podle rozsahu černé skvrny na obličejí, černá barva totiž pokračuje z černého švu nad čelem dolů po stranách oka. Určující jsou také přední nohy, které mají stehna zezadu žluté. Na hrudi mívají samci rudohnědé pruhy, které mohou mít ve spodní části žlutavé. Charakteristický pro ně je sekundární genitální aparát. U samic odstává kladélková chlopeň v pravém úhlu. Samci k usedání vyhledávají vysoká, holá místa, odkud mohou vylétávat za samicí či kořistí. Klazení vajíček probíhá za letu a v tandemu. Často se vzdaluje od reprodukční lokality, zalétá i do lesa či nad paseky, zde usedá na kameny či vegetaci na místa, která jsou velmi slunná. Boční trny larev na S9 jsou dlouhé, hřbetní jsou naopak nevýrazné (Waldhauser & Černý, 2015).

***Sympetrum sanguineum* (vážka rudá)**

S. sanguineum patří spíše k menším druhům rodu a také mezi jednu z nejhojnějších vážek na našem území. Její nohy jsou černé, zbarvení samců je červené až tmavočervené, obličej je červený a plamky na křídlech jsou hnědočervené. V zadní části je zadeček kyjovitě rozšířen a jsou na něm černé skvrny na hřbetní části S9 a S8. Samice jsou však okrově žluté, stejně tak i mladí samci. Samice jsou rozpoznatelné díky tmavé kresbě na hřbetní straně hrudi, která má tvar T. Během stárnutí se samice zbarvují do oranžové či šedé barvy. Na bázi křídel u obou pohlaví se vyskytují skvrny jantarové barvy. Osidluje stojaté vody včetně intenzivně využívaných, které mají rozvinutou břehovou vegetaci. Kladou vajíčka odhazováním do vody. Ovipozice probíhá samostatně i v tandemu. Larvy mají dobře vyvinuté boční trny a oči, které dosahují pouze do poloviny hlavy (Waldhauser & Černý, 2015).

***Sympetrum danae* (vážka tmavá)**

S. danae je velmi drobná. Její samci mají černohnědou až černou barvu, pouze místy mají žluté skvrny. Samice či mladí samci jsou zbarveni okrově až žlutě, někdy mohou mít nádech černé barvy. Rozpoznatelné jsou díky tmavé trojúhelníkovité skvrně umístěné shora na hrudi, rozsáhlé černé kresbě na bocích hrudi a černému pruhu na bocích zadečku. Černé jsou také plamky na křídlech a nohy této vážky. Nejraději osidluje kyselé vody s výskytem ostřic, sítin či rašeliníku. Lety samců nejsou nijak dlouhé, spíše usedávají na vegetaci. Na té také probíhá páření, které je spíše delší a vajíčka jsou kladena často v tandemu za letu. Larvy se vyznačují absencí hřbetního tnu na S8 a výrazně kratšími trny na S8 než na S9 (Waldhauser & Černý, 2015).

2.4 Habitaty

Stádia larev jsou úzce vázána na vodní prostředí, ale dospělci pobývají spíše v terestrických biotopech a nemusí to vždy být blízko vody. Požadavky vážek na jejich stanoviště jsou proto v průběhu životního cyklu proměnlivé. I přesto, že imaga nejsou na vodu tolik vázaná, voda jejich výskyt ovlivňuje. Vážkami jsou využívány všechny typy povrchových kontinentálních vod. Ty se dělí na dva základní typy, stojaté vody a tekoucí vody. Vodní toky jsou ovšem v současné době faunisticky ohroženy. Většina druhů na našem území je vázána spíše na vody stojaté. Výskyt jednotlivých druhů je závislý na několika faktorech, mezi které patří vliv přítoku či odtoku, vegetace, přítomnost či nepřítomnost určitého taxonu živočichů. Ovlivňující je hlavně míra zarybnění, znečištění a další (Dolný et al., 2016).

2.4.1 Vodní toky

Pro vodní toky je typický výskyt zástupců čeledi Gomphidae, Calopterygidae či Cordulegastridae. Najít zde však můžeme i některé druhy i těchto čeledí Coenagrionidae a Libellulidae. V říčním ekosystému je jejich výskyt ovlivněn zejména rychlostí a charakterem proudu vody. Tyto veličiny totiž ovlivňují přísuny látek, změny rázu dna, množství a charakter zdroje potravy, ale také ekologické faktory jako kolísání teplot a působení mrazu. Všechny tyto faktory se mění od pramene až po ústí řek, proto se také v souvislosti s tím proměňuje osídlení jednoho vodního toku různými druhy vážek. Složení osídlení se také mění v závislosti na typu tekoucí vody. Rozlišují se tekoucí vody podle krajiny, tedy bystřiny a potoky v lesní krajině, potoky a kanály v zemědělské krajině a také se rozlišují podle velikosti na říčky a řeky (Dolný et al., 2016). Mezi tekoucí vody jsou řazena prameniště, lesní i luční potoky, výtoky z rybníků, meliorizační kanály, velké i malé řeky a říčky (Waldhauser & Černý, 2015).

2.4.2 Stojaté vody

Stojaté vody se rozdělují na přirozené stojaté vody a uměle vytvořené stojaté vody. Také toto rozdělení se ještě dále dělí, přirozené stojaté vody jsou zastoupeny i ledovcovými jezery. Všechna se nacházejí na Šumavě a na našem území se jich nachází pět. Častějším typem jsou tzv. říční jezera, která vznikají v důsledku toho, že řeka mění své koryto. Uzavřením říčních ramen nebo změnou meandrů řeky se zachovávají zamokřená místa v okolí vodního toku. Mezi charakteristické zástupce patří např. *E. cyathigerum* či *A. parthenope*. Přirozeně vzniklými stojatými vodními plochami

jsou také rašelinné biotopy a to slatiniště. Jedná se o biotop v nižších polohách. Dále také vrchoviště, nacházející se ve vyšších polohách, většinou na hřebenech hor. Častým stanovištěm pro vážky jsou rašelinná jezírka. Dalším typem patřícím do přirozených stojatých vod jsou periodické tůně, též nazývány jako kaluže, nacházejí se většinou v lužních lesích. Jelikož se jedná o stanoviště, na které kvůli okolním stromům nesvítí slunce pořád, jsou osídlená pouze druhy, kterým nevadí stín např. *C. puella* nebo *I. elegans* (Dolný et al., 2016).

Vodní nádrže, které jsou intenzivně hospodářsky využívány, či energetické nádrže, patří do umělých stojatých vod. Stejně tak i vodní plochy vniklé těžbou písku nebo šterku. Z hlediska odonatofauny patří tyto typy vod mezi chudé prostředí, jelikož je osidlují pouze vážky nenáročné na environmentální podmínky. I přes nepříznivé podmínky se zde vyskytují zástupci šidélka malého, šidélka většího, šidélka brvonohého či šidla pestrého. Mezi umělé stojaté vody patří také údolní nádrže, ty však kvůli slabě vyvinuté litorální vegetaci, nejsou příhodné pro žádný druh. Obzvláště to platí pro nádrže energeticky využívány. Některé druhy se zde i přes to mohou vyskytovat, spíše však ve výpustích či místech přítoků. Další typem je rybník, u kterého záleží, jak je využíván, jestli je využíván hospodářsky na chov ryb, s tím totiž souvisí zavápnění, hnojení nebo příkrmování. V případě hojného využívání rybníka vážky osidlují pouze vhodné mikrohabitaty. Pokud je ale rybník hospodářsky využíván málo a šetrně, mohou se zde vážky vyskytovat i relativně hojně. Snadněji však osidlují zahradní okrasní tůňky. Umělá místa, která jsou pro vážky výhodná, jsou rašeliništní mokřady a bažiny, jsou na ně totiž vázané druhy, které se v jiném typu habitatu moc nevyskytují. Často také vznikají vodní plochy v industriálních oblastech. Jedná se o místa jako kamenolomy, pískovny, výsypky či důlní poklesy. Tato místa mají však paradoxně velký význam pro diverzitu vážek. Vážky mají nový prostor k osidlování, výhodou je také absence ryb. Často tato místa poskytují útočiště vzácným nebo ohroženým druhům (Dolný & Bárta, 2007).

3 Metodika výzkumu

Výzkum byl rozdělen na dvě části. První část spočívala ve sledování a odchytu vážek a odchyt byl prováděn u larev i dospělců. Sledování a odchty byly prováděny na devíti lokalitách na Borovansku v období od 30.6.2021 do 28.9.2021. Odchyt nebyl prováděn každý den, pouze ve vybraných dnech za vhodného počasí. Druhá část byla prováděna v prosinci 2021 a lednu 2022, v těchto měsících byly nasbírané vzorky určovány v laboratoři. Výsledky sběrů byly zaznamenávány do tabulky MS Excel. Každý den sběru byl zaznamenán na vlastním listu a následně z nich byly vytvořeny souhrnné tabulky.

Současně byly do tabulek MS Excel zaznamenány i enviromentální faktory jednotlivých lokalit. Některé faktory, např. rozloha vodní plochy, byly dopočítány za použití webové stránky Mapy.cz (Mapy.cz, 2022). Jiné faktory, např. zárůst hladiny, byly spočítány pomocí rozdělení plochy na čtverce a tím v procentech zaznamenáno, kolik z těchto čtverců zaujímá daný faktor. Vodivost vody byla měřena pomocí kapesního multifunkčního přístroje značky WTW Multi 340i. Současně s výsledky chycených jedinců byly z každého dne do tabulek zaznamenány také časy odchytů, teplota a počasí. Z těchto tabulek byly vyhodnoceny hodnoty jako prezence či absence druhů na lokalitách, míra dominance, Shannonův index diverzity a v programu Canoco byla provedena analýza metodou CCA (Canonical correspondence analysis) a metodou DCA (Detrended correspondence analysis). V případě metody CCA byla použita tabulka s výsledky tedy s počty larev a dospělců z jednotlivých lokalit a tabulka s hodnotami enviromentálních faktorů na všech lokalitách. Metoda CCA byla provedena dvakrát, byly zvlášť hodnoceny nálezy larev a výskyt všech stádií dohromady. Pro analýzu dat metodou DCA byly použity tabulky se záznamem výskytu druhů a tato analýza tak určuje podobnost lokalit v závislosti na jejich výskytu.

Dominancí (D) je označeno procentuální vyjádření druhového zastoupení lokality. Hodnota ukazuje zastoupení jednoho druhu vůči ostatním. Výpočet lze provést za použití vzorce:

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

Kdy n vyjadřuje počet jedinců určitého druhu a s vyjadřuje celkový počet jedinců na lokalitě. Tato hodnota se vyjadřuje v %. Pro klasifikaci procentuálních rozsahů se

používá následující klasifikace: eudominantní druh (více než 10 %), dominantní druh (5 až 10 %), subdominantní druh (2 až 5 %), recedentní druh (1 až 2 %), subrecedentní druh (méně než 1 %) (Losos, 1980).

Diverzita označuje druhovou rozmanitost zkoumaných lokalit. Konkrétněji říká, jaký je poměr počtu druhů k počtu jedinců, tedy jaký je index diverzity (H'). K výpočtu existuje několik způsobů, v práci bude použit Shannonův index diverzity (Shannon & Weaver, 1998). Tento index určuje druhovou diverzitu, za zohlednění počtu druhů žijících v lokalitě (bohatost) a jejich relativní početnost (rovnoměrnost). Lze ho vypočítat vzorcem:

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \log p_i$$

Kdy s vyjadřuje druhy v lokalitě a pravděpodobnost, že jedinec patří druhu i je p_i (Magurran, 2004).

Další prováděnou statistikou bude rovnoměrnost (ekvitabilita), označovanou indexem E . Díky ní lze hodnotit, jaká je rovnost četností druhů, tedy poměr jedinců přítomných druhů na lokalitě. Pro výpočet je používán tento vzorec:

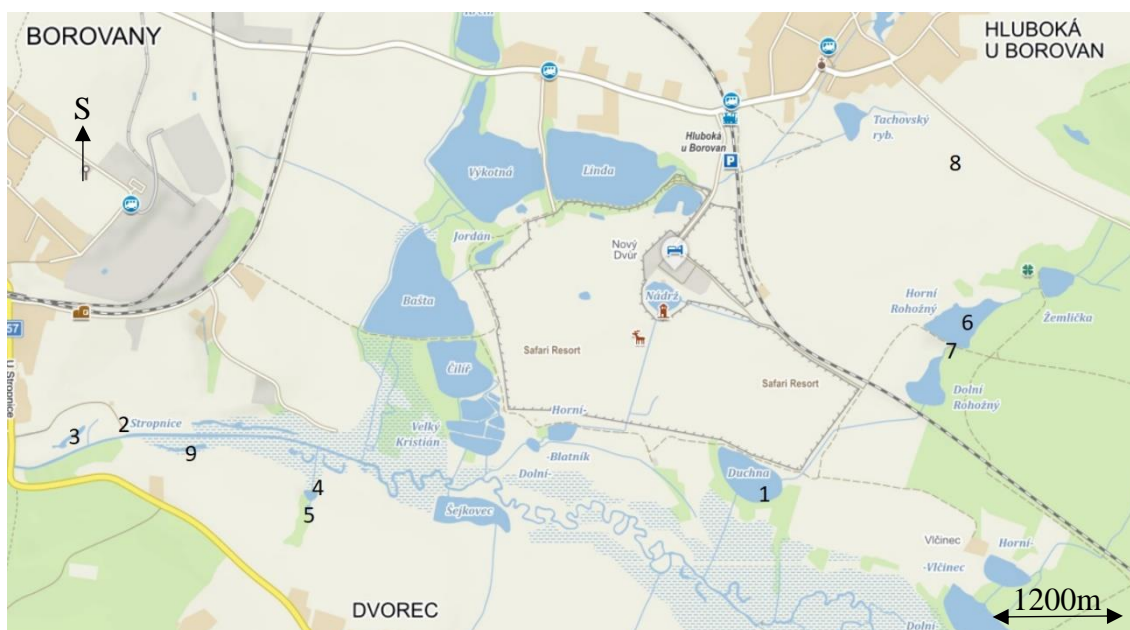
$$E = \frac{H'}{H_{max}}$$

Kde H' vyjadřuje index diverzity, H_{max} vyjadřuje index diverzity při maximální rovnosti četností všech přítomných druhů (Sheldon, 1969).

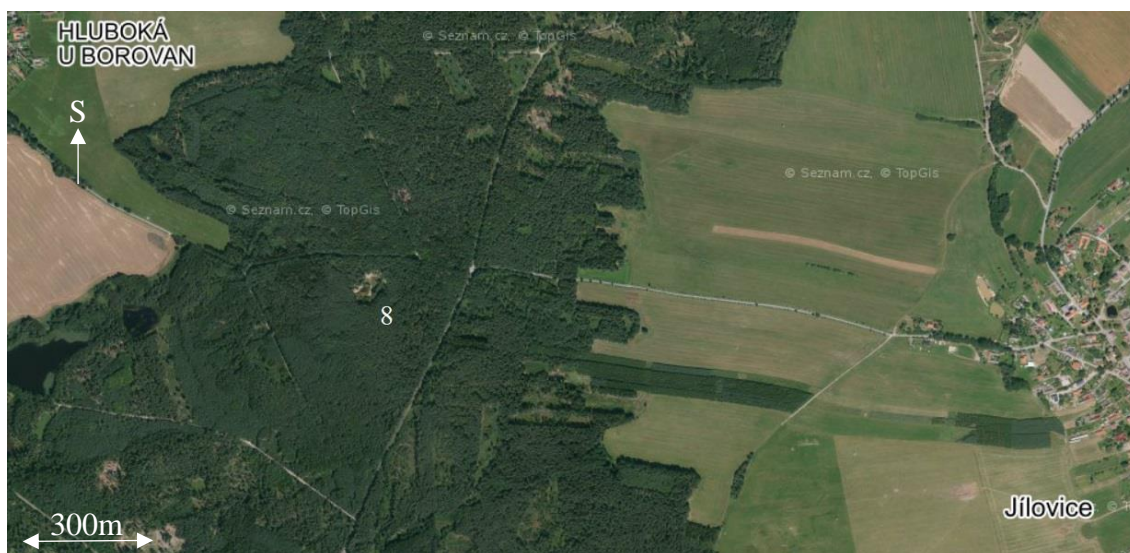
3.1 Výběr lokalit

Pro první část výzkumu, tedy sledování a sběr dospělců i larev bylo vybráno devět lokalit. Všech devět lokalit se nachází na Borovansku. Šest lokalit se nachází na území mezi Borovany a Dvorcem, v této oblasti se jako hlavní vodní zdroj nachází řeka Stropnice. Další tři lokality se nacházejí u osady Hluboká u Borovan, viz obr. č. 2 a obr. č. 3. Jedná se o jednu lokalitu s tekoucí vodou a osm s vodami stojatými, vzniklými i přirozeně i po zásahu člověka. Konkrétně dvě z osmi lokalit jsou přírodního původu, zbylých šest je vzniklých uměle. Lokality byly vybírány tak, aby byly podmínkami vhodné pro výskyt a život vážek, ale také přístupné pro odchyt larev. Snaha byla také o to, aby lokality byly rozmanité a bylo v nich zastoupeno více typů vodních habitatů.

Všechny lokality jsou vyznačeny na obr. č. 2 vždy pod číslem, pod kterým je uváděná lokalita. Obr. č. 3 blíže označuje lokalitu 8, tato lokalita má vlastní obrázek. Jelikož v běžných mapách není pískovna lokality 8 vyznačena, byla použita mapa letecká (Mapy.cz, 2022).



Obr. č. 2 – Jednotlivé lokality (1-9) vyznačené v mapě (Mapy.cz, 2022)



Obr. č. 3 – Lokalita 8 viditelná pouze na letecké mapě (Mapy.cz, 2022)

Rybník Duchna je součástí soustavy rybníků, která se nachází mezi městem Borovany a osadou Hluboká u Borovan a leží pod těmito souřadnicemi 48.8859325N, 14.6763497E. Leží spíše na okraji soustavy. Stejně jako všechny ostatní rybníky z této soustavy, je hospodářsky využíván jako chovný rybník. Na ostatních rybnících larvy nalezeny nebyly, proto ostatní rybníky nebyly zahrnuty do zkoumaných lokalit. Rozloha

Duchny je 21 197 m² a rybník je přístupný ze dvou stran, to lze vidět na obr. č. 4. Po severní hrázi vede cesta, která je rybáři využívána na průjezd k dalším vodním plochám. Na západní straně je kolem rybníka také cesta, ale užší. Rybník je ze tří stran obrostlý stromy a keři, nejvíce zde převažují stromy listnaté, dominantní jsou duby. Hladina tohoto rybníka je zarostlá asi z 5 % a stejné procento zde představuje i litorál. Z vodních rostlin zde najdeme nejvíce chrastici rákosovitou a v menším množství orobinec úzkolistý. Sběr larev byl prováděn ze západního břehu rybníka. Larvy byly chytány smýkáním vegetace, na kterou šlo z břehu dosáhnout. Odchyt dospělců probíhal kolem celého rybníka. Na obr. č. 4 je vyznačena celá lokalita 1 a zeleně je na něm označeno místo sběru (Mapy.cz, 2022).

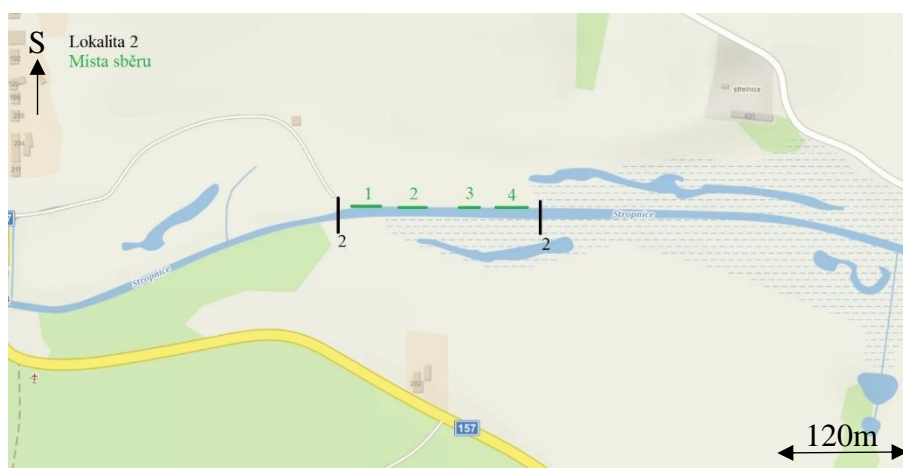


Obr. č. 4 – Vyznačená lokalita 1 (černě) a místo sběru (zeleně) (Mapy.cz, 2022)

3.1.1 Lokalita 2 – řeka Stropnice

Druhá lokalita, na které sběr probíhal, je část řeky Stropnice, která teče směrem ze Dvorce do Borovan. Odchyt a sběr probíhal v části, která se nachází před Borovany a začíná 700 m od konce Národní přírodní rezervace Brouskův mlýn. Sběr probíhal v délce 46 m z pravého břehu řeky. Tato část řeky se nachází 100 m před jezem, proto je zde řeka spíše pomalejší, ale pořád zůstává tekoucí. Konkrétně se nachází pod souřadnicemi 48.8870894N, 14.6499475E. Lokalita je znázorněna na obr. č. 5, na kterém jsou označena také místa sběru larev i dospělců. Řeka je z jižní strany zarostlá vegetací, z této části se k ní nedá dostat. Severní strana, na které odchyt probíhal je však přístupná díky přiléhající louce. V této části nejsou žádné meandry a stromy se nacházejí daleko od řeky. Nachází se zde pouze dva zástupci vrby popelavé. V další části řeky už jich je více a nacházejí se zde i jiné druhy. Odchyt larev probíhal na čtyřech místech, ze kterých byl

k vodě nejsnazší přístup. Dva probíhaly pouze ze břehu, odkud se do vody dalo dosáhnout. Na dvou místech se břeh snižoval a zasahoval do vody. Z těchto míst se dalo vejít do vody a sbírat odtud larvy. Sběr byl prováděn smýkáním po příbřežní vegetaci, či ponořováním cedníku do hloubky se snahou prohrábnout bahno či březní zákruty. Jelikož byla později vegetace spadlá a položená na vodní hladině, bylo nutné dostat se s cedníkem i pod ní. Odchyt dospělců probíhal po celé délce vyznačeného území a případně i na části připojené louky. Na břehu kromě lučních rostlin rostl také rákos obecný a zblochan vodní. Velmi rozmanitá zde byla i jiná fauna včetně hmyzu a ptactva (Mapy.cz, 2022).

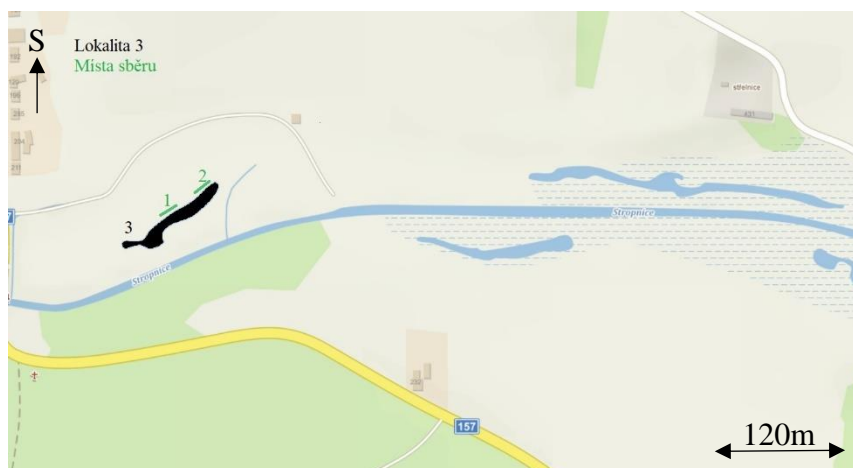


Obr. č. 5 – Vyznačená lokalita 2 (černě) a místa sběru (zeleně) (Mapy.cz, 2022)

3.1.2 Lokalita 3 – pozůstalé slepé rameno na pravém břehu Stropnice

Tato lokalita se nachází severozápadně od lokality 2, v místě, kde dříve Stropnice tekla. Tok se však změnil a zůstala zde vodní plocha, jako pozůstatek slepého ramene. Nachází se na pravém břehu řeky Stropnice mezi Dvorcem a Borovany. Je to na stejném břehu, na kterém se nacházela druhá lokalita, na rozdíl od ní se však nachází až 100 m za již zmiňovaným jezem, tedy blíže k Borovanům a od druhé lokality je vzdálená cca 200 m. Lokalita se dá najít pod souřadnicemi 48.8870586N, 14.6476775E a je označena na obr. č. 6. Vodní plocha má rozlohu 1 049 m² a je ze všech stran obklopena stromy a keři. Přes většinu léta zde slunce na vodní plochu svítí pouze místy přes stromy, které jinak na celou oblast stíní. Pouze uprostřed, směrem na jih, je místo, kam nesaahají stíny stromů, tam se však přes okolní bahno nedá dostat. Celá oblast od této vodní plochy až k řece Stropnici je podmáčená a velmi zarostlá dřevní i bylinnou vegetací a přístup je tedy možný pouze ze severní strany. Z této části byly také chytány larvy v prvních dnech sběru a to smýkáním vegetace. Později v létě však voda klesla a bylo nutno larvy hledat spíše filtrováním bahna. Pro oba způsoby bylo nutné vlézt přímo do vody či bahna, jelikož

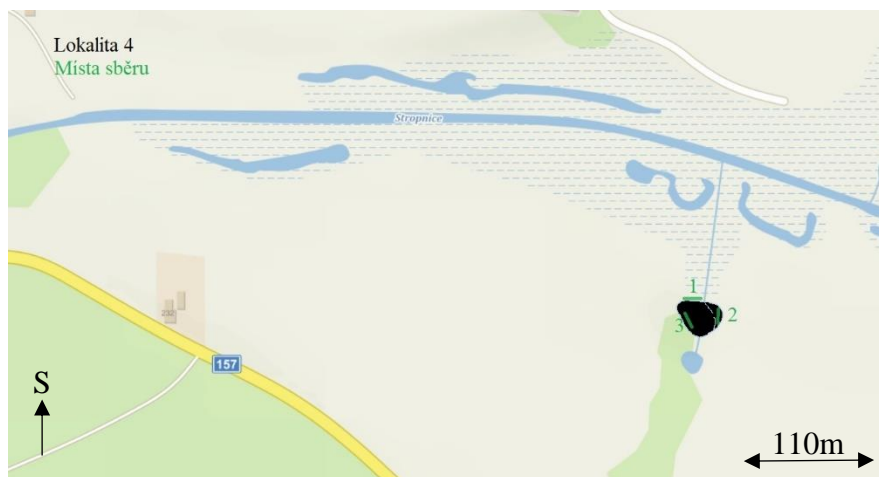
vegetace byla dále od břehu. Dospělci byli chytáni z podobného místa jako larvy, jelikož se přes porost nikam dál dostat nedalo. Z vegetace se zde nacházel zblochan vodní, chrastice rákosovitá, kostřava rákosovitá, ostřice rákosovitá či kopřiva dvoudomá. Z dřevin se zde nejvíce nacházela vrba jíva a olše lepkavá. Obr. č. 6 označuje lokalitu 3, zeleně jsou na něm vyznačena místa sběru (Mapy.cz, 2022).



Obr. č. 6 – Vyznačená lokalita 3 (černě) a místa sběru (zeleně) (Mapy.cz, 2022)

3.1.3 Lokalita 4 – severní rybník u Dvorce

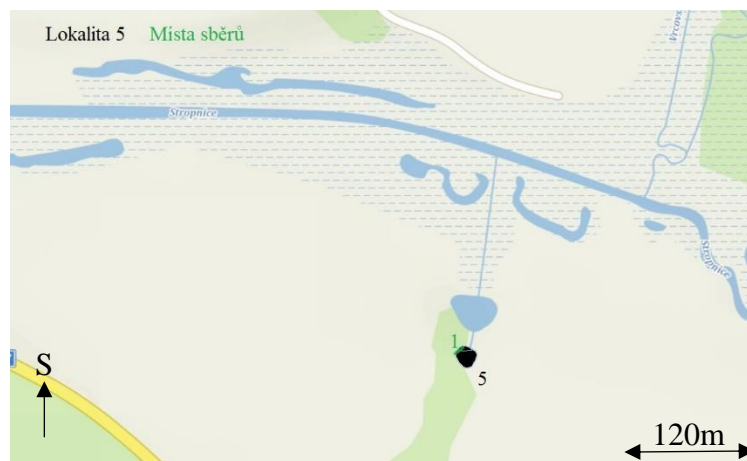
Čtvrtou lokalitou je rybník, který se nachází mezi osadou Dvorec a Borovany na levém břehu řeky Stropnice. Na tomto území jsou dva rybníky a sběr probíhal na obou. Rybník, který označuje lokalita 4 je severněji než rybník druhý. Jedná se o rybníky, které byly obnovené cca před 6 lety při projektu obnovy krajiny a udržitelnosti vody. Okolí rybníka není bohaté na dřeviny, vyskytují se zde pouze dva zástupci topolu osiky a čtyři zástupci břízy bělokoré. Jeho rozloha činí 1 057 m². Souřadnice této lokality jsou 48.8855628N, 14.6575447E a je označen na obr. č. 7. Hladina je zarostlá pouze z 5 % a najdeme zde orobinec širokolistý a rákos obecný. Západní hráz rybníka je vyložená šterkovými kameny a vyvýšená, zbylé tři strany jsou pozvolně se svažující. Rybník je přístupný pouze z jihozápadu, má ale velmi mělké břehy. Vodou se tedy dá po straně dojít k rákosinám na severní straně rybníka. Právě v těchto rákosinách byl prováděn sběr larev, hlavně smýkáním v nich a filtrováním cedníkem v bahně. Zde byli chytáni také dospělci, stejně tak i se západní a severní hráze. Rybník je obklopen polem a loukou a nedaleko je malý stromový porost s jehličnatými stromy hlavně borovicemi a také duby. Obr. č. 7 ukazuje lokalitu 4 a zeleně jsou na něm vyznačena tři místa sběru (Mapy.cz, 2022).



Obr. č. 7 – Vyznačená lokalita 4 (černě) a místa sběru (zeleně) (Mapy.cz, 2022)

3.1.4 Lokalita 5 – jižní rybník u Dvorce

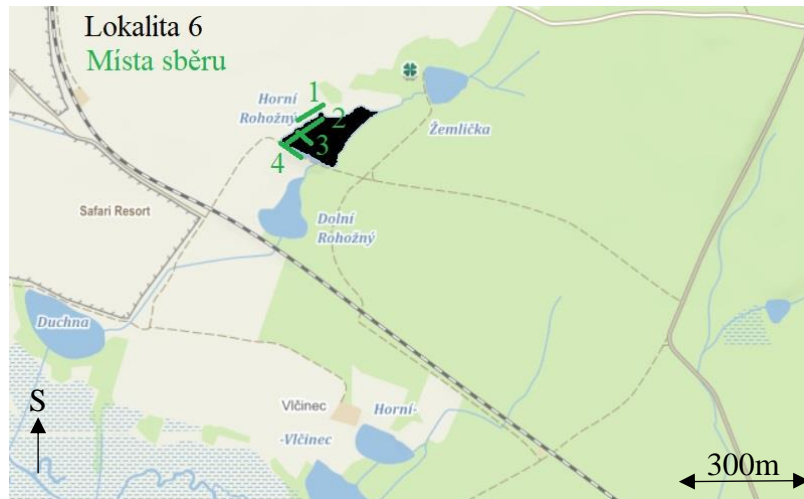
Tento rybník je ze stejného místa jako rybník označen jako Lokalita 4. Jedná se o menší rybník a nachází se jižněji. Jeho rozloha činí 299 m². Souřadnice, pod kterými se dá rybník najít, jsou 48.8849928N, 14.6575650E a je poznačen na obr. č. 8. Tento rybník má méně vegetace kolem břehů, uprostřed se ale nachází místo, kde roste rákos obecný. K tomuto místu se však nedá dostat, jelikož je kolem rybník hluboký. Rybník je z jižní části obrostlý stromy. Jedná se především o borovice lesní a duby letní. Ze zbylých stran je zarostlý spíše křovištními dřevinami a k rybníku se dá dostat ze severní hráze, která je bez porostu. Na západní straně se ve vodě nachází vegetace, ke které se dá vodou dostat. V té byl prováděn sběr larev, hlavně smýkáním. Dospělci byli chytáni po celé délce severní hráze rybníka. I tento rybník, je stejně jako lokalita 4, obklopen polem a loukami a nedaleko protéká řeka Stropnice. Oba rybníky by měly být propojeny s řekou Stropnicí, ovšem k tomuto odtoku se přes velký porost nedalo dostat. Následující obr. č. 8 okazuje lokalitu 5 a místo na kterém byl sběr na této lokalitě prováděn (Mapy.cz, 2022).



Obr. č. 8 – Vyznačená loklita 5 (černě) a místo sběru (zeleně) (Mapy.cz, 2022)

3.1.5 Lokality 6 – rybník Horní Rohožný

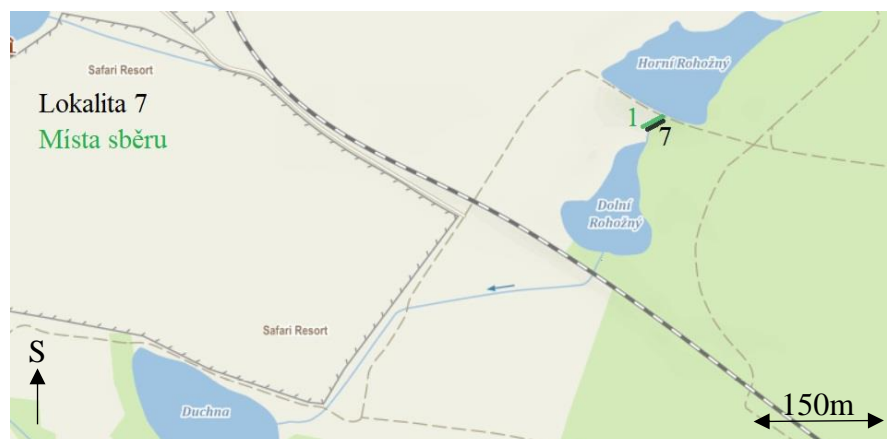
Lokalita 6 označuje rybník Horní Rohožný. Nachází se východně od Borovan a jižně od Hluboké u Borovan. Lze ho najít pod souřadnicemi 48.8901172N, 14.6837950E. Rybník leží v blízkosti dalších dvou rybníků, a to Dolního Rohožného a Žemličky, viz obr. č. 9. Horní Rohožný je téměř ze všech stran obklopen listnatými stromy s převažujícími duby. Rybník má velkou otevřenou plochu, jeho rozloha je 18 182 m², takže stromy nestíní přes celou část rybníka. Okolo břehů je porostlý vegetací, vyskytuje se zde především rákos obecný, chrastice rákosovitá, kostřava rákosovitá a ostřice šáchorovitá. Na západní straně rybníka se nachází i hrotnosemenka bílá. Rybník je snadno přístupný z velké jižní hráze, po které vede cesta. Na západním břehu rybníka se nachází ve vodě úsek, kde rostou rákosiny a nezarostlým prostorem mezi nimi se dá vodou dojít na mělké místo. Tato část je písčitá a slouží jako místo, kde se dospělci hojně vykytují. Odchyt dospělců se dal tedy dělat na této západní části rybníka či ze severní hráze. Na západní straně rybníka, na kraji již popisovaného písčitého úseku, se dalo vodou dojít až k rákosinám ve vodě. Voda zde sahala jen po pas a tato hloubka byla cca 3 m do dálky. Právě v tomto místě byl v rákosinách prováděn sběr larev. Na obr. č. 9 je označená lokalita 6 a čtyři místa na kterých byl sběr prováděn. Jedná se o místa i ve vodě i na souši, oba typy jsou na obr. č. 9 označeny (Mapy.cz, 2022).



Obr. č. 9 – Vyznačená lokalita 6 (černě) a místa sběru (zeleně) (Mapy.cz, 2022)

3.1.6 Lokalita 7 – výpust rybníka Horní Rohožný

Lokalita 7 označuje místo, které vzniklo v místě výpusti z rybníka Horní Rohožný do rybníka Dolní Rohožný. Tyto rybníky jsou odděleny svahem, který je zalesněný a tato tůň vznikla jižně pod svahem zhruba uprostřed jižní hráze rybníka Horní Rohožný, viz obr. č. 10. Tato tůň je velmi zarostlá a dostat se k ní je obtížnější. Její velikost je pouze 40 m² a není hluboká, ale je velmi bahnitá a nedá se vlézt dovnitř. Výpust leží na souřadnicích 48.8894628N, 14.6846533E. Sběry tedy musely probíhat z břehu. Ze tří stran je obklopena smíšeným lesem, avšak z jižní strany navazuje na rybník Dolní Rohožný a z této strany sem většinu dne svítí slunce. Tůň je obklopena jehličnatými i listnatými stromy, nejvíce je zde zastoupena borovice lesní, buk lesní, dub letní a místy i topol osika. Z nižší vegetace zde roste puškvorec obecný, rákos obecný a především zblochan vodní. Obr. č. 10 označuje tůň vzniklou z výpusti a místo, odkud byly larvy i dospělci sbíráni (Mapy.cz, 2022).



Obr. č. 10 – Vyznačená lokalita 7 (černě) a místo sběru (zeleně) (Mapy.cz, 2022)

3.1.7 Lokalita 8 – pískovna

Pískovna, kterou označuje lokalita 8 se nachází na sever od rybníka Žemlička. Leží jihovýchodně od Hluboké u Borovan a západně od Jílovic. V této pískovně se nacházejí dvě vodní plochy, jedna větší uprostřed a druhá menší v západní části. Zkoumanou lokalitou je ta větší vodní plocha, která má rozlohu asi 353 m², viz obr. č. 11. Souřadnice lokality 8 jsou 48.8920811N, 14.6978025E. Jedná se o pískovnu obklopenou smíšeným lesem. Zastoupení zde mají např. smrk ztepilý a borovice lesní a přímo kolem vody roste bříza bělokorá. I když se v okolí nacházejí stromy, díky poměrné rozloze pískovny, na vodní hladinu nedopadá téměř žádný stín. Břeh vodní plochy má ze západní strany velmi strmý ráz, ale z ostatních stran se svažuje postupně. Z jižní strany je snadný přístup a voda je zde přibližně do dálky čtyř metrů velmi mělká. Díky tomu se do vody dá snadno vejít a larvy sbírat ze sítin, které rostou téměř po celém obvodu. Ze severní strany však písek tvoří vyvýšené místo a tam byl sběr nejúspěšnější. Dospělci byli chytáni v celé pískovně. Z rostlin zde můžeme najít ostřici šachorovitou a sítinu rozkladitou. Nacházejí se zde i vzácné druhy, jako třezalka rozprostřená nebo bělolist nejmenší. Kromě flóry je zde také rozmanitá fauna. Na obr. č. 11 je vidět lokalita 8 a místa, kde byly prováděny sběry (Mapy.cz, 2022).

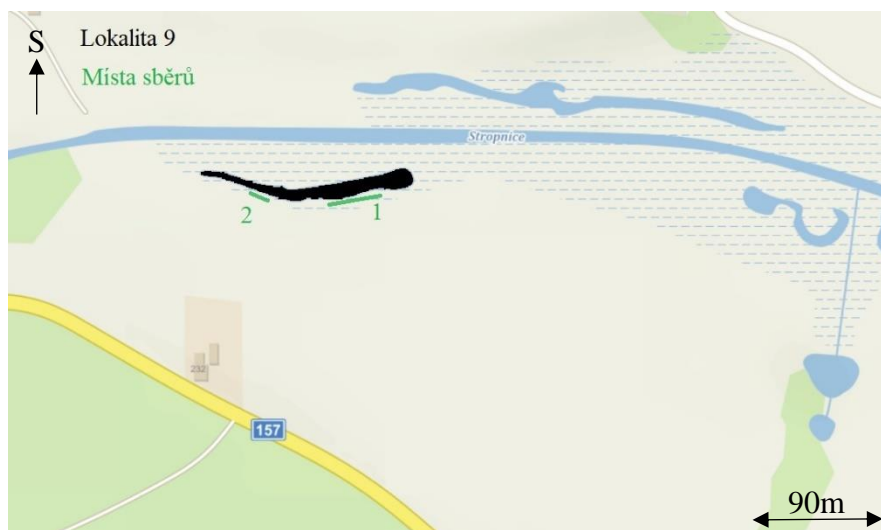


Obr. č. 11 – Vyznačená lokalita 8 (černě) a místa sběru (zeleně) (Mapy.cz, 2022)

3.1.8 Lokalita 9 – pozůstalé slepé rameno na levém břehu řeky Stropnice

Lokalita 9 označuje slepé rameno řeky Stropnice, stejně jako lokalita 3. Lokalita 9 je však na levém břehu řeky. Také se nachází mezi Borovany a Dvorcem, je však blíže ke Dvorci. Nachází se také v blízkosti lokality 4 a lokality 5 a to na západ od nich.

Souřadnice lokality jsou 48.8866464N, 14.6522950E a je označena v obr. č. 12. Jedná se o bývalé slepé rameno, které zbylo z řeky Stropnice a zůstala po něm tato vodní plocha. Je obklopena listnatými stromy, hlavně olší lepkavou a topolem osikou. Velikost této vodní plochy je 1 927 m², ale dostat se dá pouze k menší části z jižní strany. Z této strany byly také chytány larvy, hlavně filtrováním v bahně. Dospělci byli chytáni z podobného místa jako larvy i pár metrů od vodní plochy. Na sever od lokality teče řeka Stropnice a voda je kromě dřevin obklopena ještě mokřady a loukou. Vodní plocha je ze 75 % zarostlá litorálem, hlavně rákosem obecným, puškvorcem obecným a zblochanem vodním. Na obr. č. 12 je vidět lokalita 9 a dvě místa sběrů (Mapy.cz, 2022).



Obr. č. 12 – Vyznačená lokalita 9 (černě) a místa sběru (zeleně) (Mapy.cz, 2022)

3.2 Sběr a odchyt jedinců

Sběr a odchyt jedinců byl prováděn na devíti lokalitách. Byl rozdělen na dvě části, sběr larev a odchyt dospělců. Samotný odchyt byl proveden v 18 dnech v období od 30. 6. 2021 do 28. 9. 2021. Probíhal v jeden den většinou na více lokalitách a dny odchyty byly vybírány především dle počasí. Na lokalitě zároveň bylo zaznamenáváno počasí, teplota a čas odchyty. U všech lokalit byly také určeny environmentální faktory jako rozloha vodní plochy, jak byly zapojeny břehové porosty dřevin, z kolika procent byla zarostlá vodní hladina, z kolika procent byl zapojený litorál vegetace, jakého stupně bylo zakalení vody, v jakém stupni jsou strmé břehy, jakého typu byl substrát rybníka, a byla měřena vodivost. U tekoucí vody byla místo litorálu a zarostlé hladiny hodnocena šíře koryta a rychlost tekoucí vody.

3.2.1 Sběr larev

Larvy byly sbírány metodou sběru pomocí cedníku. Jedná se o speciální cedník, který je připojený k delší tyči, díky ní se zvyšují možnosti dosahu. Tato metoda byla používána různými způsoby. Vodní rostliny byly pomocí cedníku prosmýkávány, aby se v cedníku zachytily larvy, které byly ve vegetaci ukryté. Smýkání bylo používáno také v zátočinách, u vymletých břehů či na dně vodní plochy. Druhým způsobem, kterým byl cedník použit, bylo sběr po zabláceném dně a následné promývání vodou, aby se bahno z cedníku vyplavilo a zbyly v něm pouze larvy. Jelikož byly larvy často chyceny na vegetaci, musely se případně rukou či měkkí laboratorní pinzetou z rostlin sundat. Tato pinzeta byla také používána při vybírání larev z bahna a umístování larev do epruvet. Na ní bylo předem napsáno místo sběru a datum. V této epruvetě byl připraven líh, do kterého byly larvy ukládány, pokud nedošlo k určení larev přímo na místě. Odchyt probíhal z břehu i přímo z vody. Z vody probíhal častěji. Při sběru ve vodě byly používány vysoké holínky.

3.2.2 Odchyt dospělců

Odchyt dospělců probíhal z příbřežních částí pomocí entomologické sítě. S ní bylo smýkáno po vegetaci na břehu, na které usedali dospělci. Někteří dospělci mohli sedat i na jiná místa. Ozkoušený způsob pro odchyt byl opatrně se se sítí přiblížit co nejbližší k sedícímu dospělci a poté rychlým pohybem smýknout a dospělého chytit do sítě. Nejen sedící, ale i létající dospělci byli chytáni do sítě, buď ve směru letu či proti letu vážky. Pokud byl dospělec chycen, síťka byla stažena rukou v horní části a tím mu byla zamezena možnost úletu. Ze sítě byl dospělec opatrně vyndán, pomocí pinzety případně chycen do ruky, a vložen do připravených a popsáných papírových sáčků. Sáčky byly vloženy do plastové nádoby naplněné pilinami s nakapaným octanem. Pokud bylo nějakého dospělého možné determinovat již na místě, byl následně opět puštěn.

3.3 Určování jednotlivých druhů

K determinaci larev i dospělců docházelo pomocí předem určených klíčů. Tyto klíče byly vybrány z literatury, jako rozdílnosti jednotlivých druhů, díky kterým se larvy i dospělci dají rozpoznat od ostatních. Jedinci, kteří byli snadno rozpoznatelní již na první pohled, byli určeni na místě a následně puštěni. U jedinců, u kterých byla determinace na místě nejednoznačná či bylo potřeba rozlišení dle mikroskopických znaků, byla determinace provedena v laboratoři. Určování probíhalo v zimních měsících

v laboratořích pedagogické fakulty na Jihočeské univerzitě. K mikroskopickému určování byla používána binolupa značky OLYMPUS CORPORATION, model SZ2-ILST. K manipulaci s larvami i dospělci byla využita měkká laboratorní pinzeta. Larvy byly pokládány do petriho misky, kde byl nalitý 96% líh. Ten zabránil vyschnutí larev během určování. Larvy byly při sběru uloženy do epruvet s 96% lihem a dospělci do papírových sáčků. Jedinci byli po určení opět vráceni do sáčků a epruvet.

Při rozeznávání jednotlivých vážek na místě i v laboratoři, bylo důležité podle determinačních znaků poznat, o jakou čeleď se jedná. V rámci jednotlivých čeledí byly vytvořeny determinační klíče, díky kterým se daly určit jednotlivé druhy.

Klíč na determinaci byl vytvořen podle knihy: Vážky České republiky: Příručka pro určování našich druhů a jejich larev (Waldhauser & Černý, 2015).

4 Výsledky

V této části budou prezentovány výsledky sběrů larev i dospělců na jednotlivých lokalitách. Následně s těmito daty bude prováděna statistická analýza. Současně zde také budou výsledky měření enviromentálních faktorů jednotlivých lokalit, počasí jednotlivých dnů a časy odchyťů.

V následující tab. I jsou vypsaný dny jednotlivých odchyťů. U každého dnu je zachycena naměřená teplota v Borovanech, popsané počasí, který ten den bylo na stupnici, která se skládá z pěti kategorií: slunečno, převážně oblačno, oblačno, částečně zataženo a zataženo. Poslední kolonka představuje celkový čas, strávený se sběrem larev. Pokud v jednom dni, probíhal odchyt na více lokalitách, platí uvedený čas pro všechny lokality a byl vždy rozdělen na stejně dlouhé úseky. Po celý čas byly sbírány larvy i dospělci.

Tab. I – Počasí, teplota vzduchu a čas odchyťů jednotlivých dnů

Datum	Počasí	Teplota	Čas odchyťů
16.6.	slunečno	24 °C	9:00 - 12:00
30.6.	převážně oblačno	22 °C	11:30 - 15:00
1.7.	oblačno až převážně oblačno	20 °C	9:30 - 14:00
3.7.	převážně oblačno	22 °C	10:00 - 13:00 a 14:00 - 16:00
14.7.	oblačno	24 °C	9:00 - 12:00 a 13:00 - 15:00
31.7.	oblačno	25 °C	11:00 - 14:00
2.8.	částečně zataženo	21 °C	10:00 - 11:30 a 16:00 - 16:30
8.8.	slunečno až převážně oblačno	25 °C	13:00 - 17:00
9.8.	částečně zataženo	23 °C	10:00 - 12:00
1.9.	zataženo	18 °C	12:00 - 13:00 a 15:00 - 15:30
5.9.	oblačno	22 °C	11:00 - 15:30
13.9.	převážně oblačno	23 °C	13:00 - 17:00
14.9.	slunečno	27 °C	12:00 - 17:30
16.9.	slunečno	22 °C	10:00 - 12:00
21.9.	oblačno	16 °C	13:00 - 16:00
23.9.	slunečno	22 °C	11:00 - 15:00
27.9.	oblačno	19 °C	13:00 - 17:00
28.9.	oblačno	20 °C	12:00 - 15:00

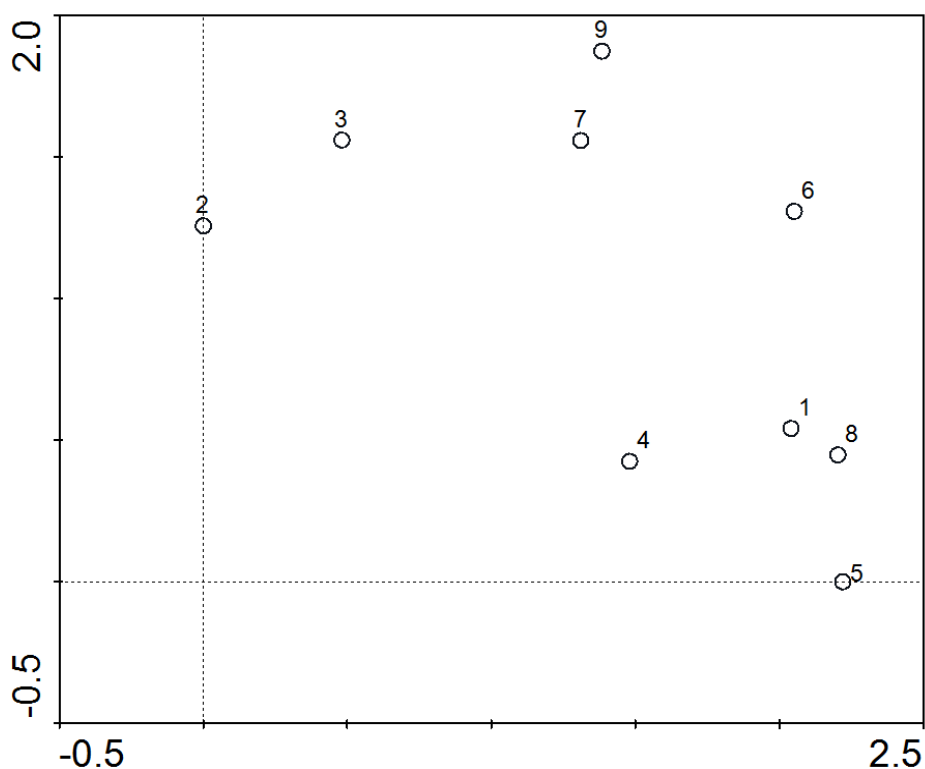
4.1 Výsledky sběru na lokalitách

V následující tab. II je označena presence (+) a absence (-) jednotlivých druhů na jednotlivých lokalitách. Tato tabulka obsahuje výsledky absence či presence larev i dospělců dohromady. Lze vidět, že nejrozšířenější je *C. puella*, které se jako jediné z pozorovaných druhů nachází na všech zkoumaných lokalitách. V pořadí další nejrozšířenější, tedy s absencí na jedné lokalitě, je *I. pumilio*, *Ch. viridis*, *A. mixta* a *A. cyanea*. Naopak *G. vulgatissimus* byla pozorována pouze na jedné lokalitě a to lokalitě 2, která představuje řeku Stropnici. *C. aenea* byla také pozorována pouze na jedné lokalitě, jedná se o lokalitu. Posledním druhem, který byl zastoupen pouze na jedné lokalitě bylo *A. affinis*, to bylo nalezeno také na lokalitě 2. S presencí pouze na dvou lokalitách bylo zaznamenáno *C. pulchellum* a *L. dryas*. Lokalita s největší diverzitou vážek je lokalita 6, tedy rybník Horní Rohožný a nejmenší diverzitu má lokalita 3, tedy bývalé slepé rameno řeky Stropnice.

Tab. II – Výskyt druhů (presence +, absence -) na jednotlivých lokalitách a použité zkratky druhů v grafech CCA

Druh			Lokalita								
Odborný název	Český název	Zkratka	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Gomphus vulgatissimus</i>	klínatka obecná	GomVul	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cordulia aenea</i>	leskllice měděná	CorAen	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Calopteryx splendens</i>	motýlice lesklá	CalSpl	-	+	+	-	-	+	+	-	+
<i>Calopteryx virgo</i>	motýlice obecná	CalVir	-	+	-	-	-	+	+	-	-
<i>Platycnemis pennipes</i>	šidélko brvonohé	PlaPen	-	+	+	+	-	+	+	+	+
<i>Coenagrion hastulatum</i>	šidélko kopovité	CoeHas	+	-	-	+	+	+	-	+	+
<i>Enallagma cyathigerum</i>	šidélko kroužkované	EnaCya	-	-	+	-	-	+	+	-	+
<i>Ischnura pumilio</i>	šidélko malé	IscPum	+	+	-	+	+	+	+	+	+
<i>Coenagrion puella</i>	šidélko páskované	CoePue	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Coenagrion pulchellum</i>	šidélko širokoskvrnné	CoePul	-	-	-	+	+	-	-	-	-
<i>Ischnura elegans</i>	šidélko větší	IscEle	+	-	-	-	+	+	+	+	+
<i>Sympecma fusca</i>	šidlatka hnědá	SymFus	+	+	-	+	+	+	+	+	-
<i>Lestes sponsa</i>	šidlatka páskovaná	LesSpo	-	+	-	-	-	+	+	-	-
<i>Lestes dryas</i>	šidlatka tmavá	LesDry	-	-	-	-	-	+	+	-	-
<i>Chalcolestes viridis</i>	šidlatka velká	ChaVir	+	+	-	+	+	+	+	+	+
<i>Aeshna cyanea</i>	šídlo modré	AesCya	+	+	-	+	+	+	+	+	+
<i>Aeshna mixta</i>	šídlo pestré	AesMix	+	+	+	+	+	+	+	+	-
<i>Aeshna affinis</i>	šídlo rákosní	AesAff	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Anax parthenope</i>	šídlo tmavé	AnaPar	-	-	-	-	-	+	+	+	-
<i>Libellula quadrimaculata</i>	vážka čtyřskvrnná	LibQua	-	+	-	+	+	+	-	+	-
<i>Sympetrum vulgatum</i>	vážka obecná	SymVul	+	+	-	+	-	+	-	-	+
<i>Sympetrum sanguineum</i>	vážka rudá	SymSan	+	-	-	+	+	+	+	+	-
<i>Sympetrum danae</i>	vážka tmavá	SymDan	+	-	-	-	-	+	-	+	-

Obr. č. 13 ukazuje výsledky programu Canoco. Výsledky byly tvořeny metodou DCA, která ukazuje podobnost lokality na základě nalezených druhů. Čím jsou symboly lokalit blíže k sobě, tím jsou si lokality podobnější z pohledu společenstev vážek. Mohlo by se tedy jednat o lokality s podobnými podmínkami. Lokality odchytů pro tuto práci byly vybírány tak, aby byly různého typu. To potvrzují i výsledky na obr. 13. Ty ukazují, že jsou si podobné lokality 1 a 8, což jsou lokality s otevřenou hladinou, zapojenými okolními dřevinami a vodní plochou pouze s minimálně vodní vegetací. Podobné druhy vážek jako na lokalitě 1 a 8 jsou i na lokalitách 4 a 5. Proto jsou tyto lokality na obr. č. 13 v podobné části. Na obrázku jsou u sebe také lokalita 7 a lokalita 9, jedná se o výpust rybníka a slepé rameno řeky. Obě lokality mají podobné zapojení dřevin, zárůst hladiny, podobná dna vodních ploch a znečištění. Nejvíce se oddělila lokalita 2, která představuje řeku Stropnici a lokalita 6.



Obr. č. 13 – Výsledky metody DCA z programu Canoco (Ter Braak, & Smilauer, 2002)

4.1.1 Výsledky výzkumů na lokalitě 1

V následující tab. III jsou popsány environmentální faktory rybníku Duchna, které byly změřeny či zaznamenány při sběru larev a dospělců. Tato vodní plocha je největší ze všech, na kterých byl odchyt prováděn.

Tab. III – Enviromentální faktory lokality 1 a zkratky použité v grafech CCA

Enviromentální faktory	Zkratky faktorů	Lokalita 1
Plocha	Plo	21 197 m ²
Břehové porosty	Por	Plně zapojený porost dřevin
Zárůst hladiny	Zar	5 %
Litorál vegetace	Lit	5 %
Zákal	Zak	Zakalená voda
Břehy	Bre	Strmé
Substrát dna	Sub	Převážně písčité, šterkovité
Vodivost		143 μS/cm

Tab. IV prezentuje výsledky nálezů v jednotlivých dnech, kdy byl odchyt prováděn na příslušné lokalitě. Na lokalitě 1 bylo chytáno více dní, některé dny se však nepodařilo dospělce ani larvy odchytit. Tato tabulka představuje pouze tři dny, ve kterých byl odchyt úspěšný. Na lokalitě bylo chyceno celkem 11 druhů, největší zastoupení zde měla šidélka, nejhojnější bylo *C. puella*. Úspěšnější byl odchyt dospělců než larev. Z výsledků tab. IV byly určeny hodnoty charakteristik společenstva vážek, které jsou uvedené v tab. V.

Tab. IV – Počet jedinců (larvy-N, dospělci-I, součet-S) v jednotlivých dnech odchytů na lokalitě 1

Český název	16.6.			30.6.			14.7.			Součet	D
	N	I	S	N	I	S	N	I	S		
<i>Coenagrion hastulatum</i>							2	3	5	5	10 %
<i>Ischnura pumilio</i>				1	3	4	1	6	7	11	22 %
<i>Coenagrion puella</i>	3	8	11		2	2				13	27 %
<i>Ischnura elegans</i>								2	2	2	4 %
<i>Sympecma fusca</i>					3	3		3	3	6	12 %
<i>Chalcolestes viridis</i>					4	4				4	8 %
<i>Aeshna cyanea</i>								1	1	1	2 %
<i>Aeshna mixta</i>				2	1	3				3	6 %
<i>Sympetrum vulgatum</i>								1	1	1	2 %
<i>Sympetrum sanguineum</i>	2		2							2	4 %
<i>Sympetrum danae</i>	1		1							1	2 %

Tab. V – Charakteristiky a hodnoty společenstva vážek na lokalitě 1

Shannonův index diverzity	2,05
Ekvitabilita	0,856
Bohatost (počet druhů)	11
Celkový počet jedinců	49

Průměrná velikost populace lokality	4,45
-------------------------------------	------

4.1.2 Výsledky výzkumů na lokalitě 2

V tab. VI jsou zaznamenány enviromentální faktory měřené na zkoumané části řeky Stropnice, tato část je dlouhá 46 m a jako jediná lokalita má čirou vodu. Jedná se o jedinou lokalitu s tekoucí vodou, proto jsou zde přidány dvě hodnoty, šíře vodního koryta a rychlost tekoucí vody. Oproti lokalitám se stojatou vodou zde nebyl vyhodnocován zárust vodní hladiny a velikost litorálu vodní plochy.

Tab. VI – Enviromentální faktory lokality 2 a zkratky použité v grafech CCA

Enviromentální faktory	Zkratky faktorů	Lokalita 2
Délka zkoumané části		46 m
Břehové porosty	Por	Břehy bez stromů a keřů
Zákal	Zak	Čirá voda
Břehy	Bre	Strmé
Substrát dna	Sub	Převážně bahnitý
Vodivost		164 μ S/cm
Šíře koryta	Sir	do 5 m
Pohyb vody	Poh	Pomalou tekoucí

V tab. VII jsou výsledky sběru a odchytů na lokalitě 2. V pěti dnech, bylo nalezeno 14 druhů. U většiny druhů byli odchyceni dospělci, u čtyř druhů byly nalezeny i larvy. Jedná se o lokalitu s přítomností všech podřádů, které byly pozorovány, s výjimkou lesklíce. Jednoznačně nejhojnější zde bylo *P. pennipes* a to ze značné části jeho larvy, následují byla *C. splendens* a *C. virgo*. Zajímavým nálezem je *A. affinis*, které nepatří mezi nejrozšířenější vážky, bylo však chyceno pouze jednou a to dospělec, proto se nedá vyloučit, že nešlo o zálet z jiné lokality. Tab. VIII obsahuje hodnoty charakteristik společenstva vážek lokality 2, tyto hodnoty byly dopočteny z výsledků tab. VII.

Tab. VII – Počet jedinců (larvy-N, dospělci-I, součet-S) v jednotlivých dnech odchytů na lokalitě 2

Český název	16.6.			30.6.			1.7.			13.9.			28.9.			Součet	D
	N	I	S	N	I	S	N	I	S	N	I	S	N	I	S		
<i>Gomphus vulgatissimus</i>		2	2	8		8	12		12	3		3	1		1	26	6 %
<i>Calopteryx splendens</i>		14	14	9	11	20	9	8	17		13	13	14	13	27	91	21 %
<i>Calopteryx virgo</i>		9	9	11	7	18	3	12	15	6	9	15	9	8	17	74	17 %
<i>Platycnemis pennipes</i>		3	3	68	3	71	16	7	23	18	4	22	33	2	35	154	36 %
<i>Ischnura pumilio</i>													7	7	7	7	2 %

Český název	16.6.			30.6.			1.7.			13.9.			28.9.			Součet	D
	N	I	S	N	I	S	N	I	S	N	I	S	N	I	S		
<i>Coenagrion puella</i>		2	2					2	2		12	12		2	2	18	4 %
<i>Sympecma fusca</i>		4	4		6	6		9	9		4	4		4	4	27	6 %
<i>Lestes sponsa</i>		3	3		2	2		4	4		3	3				12	3 %
<i>Chalcolestes viridis</i>											2	2		2	2	4	1 %
<i>Aeshna cyanea</i>					2	2										2	0 %
<i>Aeshna mixta</i>														1	1	1	0 %
<i>Aeshna affinis</i>											1	1				1	0 %
<i>Libellula quadrimaculata</i>								3	3							3	1 %
<i>Sympetrum vulgatum</i>		1	1		2	2					3	3				6	1 %

Tab. VIII – Charakteristiky a hodnoty společenstva vážek na lokalitě 2

Shannonův index diverzity	1,84
Ekvitabilita	0,698
Bohatost (počet druhů)	14
Celkový počet jedinců	426
Průměrná velikost populace lokality	30,4

4.1.3 Výsledky výzkumů na lokalitě 3

V tab. IX jsou uvedené hodnoty enviromentálních faktorů lokality 3. Tato vodní plocha má nejvyšší naměřenou vodivost ze všech lokalit.

Tab. IX – Enviromentální faktory lokality 3

Enviromentální faktory	Lokalita 3
Plocha	1 049 m ²
Břehové porosty	Plně zapojený porost dřevin
Zárůst hladiny	75 %
Litorál vegetace	70 %
Zákal	Kalný
Břehy	Pozvolně se svažující
Substrát dna	Převážně bahnitý
Vodivost	300 μS/cm

Následující tab. X popisuje tři dny, ve kterých na lokalitě 3 probíhal odchyt larev i dospělců vážek. Je patrné, že se nejedná o nijak zvláště hojnou lokalitu. Odchyt larev byl úspěšný pouze ve dvou dnech a na celé lokalitě bylo vysledováno pět druhů vážek. Nejvíce zde bylo šidélek a z nich bylo nejhojnější *P. pennipes*. S nízkým počtem

nalezených jedinců souvisí také nízký průměr velikosti populace lokality, což lze vidět v tab. XI. Průměrná velikost lokality je spolu s dalšími hodnotami dopočítána z výsledků tab. X.

Tab. X – Počet jedinců (larvy-N, dospělci-I, součet-S) v jednotlivých dnech odchyťů na lokalitě 3

Český název	16.6.			30.6.			13.9.			Součet	D
	N	I	S	N	I	S	N	I	S		
<i>Calopteryx splendens</i>	2	1	3							3	16 %
<i>Platycnemis pennipes</i>	4	2	6	2		2		2	2	10	53 %
<i>Enallagma cyathigerum</i>				1	3	4				4	21 %
<i>Coenagrion puella</i>								1	1	1	5 %
<i>Aeshna mixta</i>								1	1	1	5 %

Tab. XI – Charakteristiky a hodnoty společenstva vážek na lokalitě 3

Shannonův index diverzity	1,27
Ekvitabilita	0,787
Bohatost (počet druhů)	5
Celkový počet jedinců	19
Průměrná velikost populace lokality	3,8

4.1.4 Výsledky výzkumů na lokalitě 4

V následující tab. XII jsou zachycena data z měření enviromentálních faktorů rybníka spodního rybníka u Dvorce. Z výsledků je patrné, že se jedná o rybník s nízkým množstvím vegetace. Také se jedná o lokalitu s druhou nejvyšší naměřenou vodivostí.

Tab. XII – Enviromentální faktory lokality 4

Enviromentální faktory	Lokalita 4
Plocha	1 057 m ²
Břehové porosty	Pomístní dřevinný porost
Zárůst hladiny	5 %
Litorál vegetace	20 %
Zákal	Zakalený
Břehy	Pozvolně se svažující
Substrát dna	Převážně bahnitý
Vodivost	290 μS/cm

Následující tab. XIII obsahuje výsledky sběrů lokality 4, na které v šesti dnech probíhal odchyt larev i dospělců. Tab. XIII ukazuje, že se jedná o lokalitu hojnou, co se

týče počtu druhů i zástupců daného druhu. Na lokalitě bylo zaznamenáno 14 druhů, největší zastoupení zde měla šidélka. Nejpočetnějším druhem bylo *P. pennipes* a následovala *Ch. viridis*. Larvy byly kromě posledního dne chycené vždy. Z výsledků tab. XIII byly určeny hodnoty charakteristik společenstva vážek, které jsou uvedené v tab. XIV.

Tab. XIII – Počet jedinců (larvy-N, dospělci-I, součet-S) v jednotlivých dnech odchyťů na lokalitě 4

Český název	3.7.			14.7.			31.7.			5.9.			13.9.			14.9.			Součet	D
	N	I	S	N	I	S	N	I	S	N	I	S	N	I	S	N	I	S		
<i>Platycnemis pennipes</i>	33		33	8	16	24	14	2	16	1		1	3		3				77	25 %
<i>Coenagrion hastulatum</i>										8	3	11							11	4 %
<i>Ischnura pumilio</i>	3	4	7		5	5	1	4	5	17	8	25							42	14 %
<i>Coenagrion puella</i>		8	8		8	8		2	2	9	12	21							39	13 %
<i>Coenagrion pulchellum</i>		2	2		9	9		6	6	2		2							19	6 %
<i>Sympecma fusca</i>														5	5		9	9	14	5 %
<i>Chalcolestes viridis</i>		3	3		11	11		12	12		10	10		4	4		11	11	51	17 %
<i>Aeshna cyanea</i>		1	1					3	3										4	1 %
<i>Aeshna mixta</i>													6	2	8		1	1	9	3 %
<i>Libellula quadrimaculata</i>					1	1		3	3								4	4	8	3 %
<i>Sympetrum vulgatum</i>		4	4		4	4		6	6		4	4		2	2		1	1	21	7 %
<i>Sympetrum sanguineum</i>		1	1		2	2		5	5		6	6							14	5 %

Tab. XIV – Charakteristiky a hodnoty společenstva vážek na lokalitě 4

Shannonův index diverzity	2,18
Ekvitabilita	0,879
Bohatost (počet druhů)	12
Celkový počet jedinců	309
Průměrná velikost populace lokality	25,8

4.1.5 Výsledky výzkumů na lokalitě 5

Tab. XV zaznamenává enviromentální faktory severního rybníka u Dvorce. Oproti rybníku označený jako lokalita 4 má menší rozlohu a podobně chudý zárůst hladiny, ovšem díky malé velikosti plochy jsou procenta vyšší. Jedná se o druhou nejmenší stojatou vodní plochu, na které byly sběry prováděny. Jelikož má rybník takto malou vodní plochu, plně zapojený porost dřevin stínění na celý rybník.

Tab. XV – Enviromentální faktory lokality 5

Enviromentální faktory	Lokalita 5
Plocha	299 m ²
Břehové porosty	Plně zapojený porost dřevin

Enviromentální faktory	Lokalita 5
Zárůst hladiny	10 %
Litorál vegetace	30 %
Zákal	Zakalený
Břehy	Strmé
Substrát dna	Převážně bahnitý
Vodivost	266 μ S/cm

Následující tab. XVI zahrnuje výsledky z lokality 5, na které se v šesti dnech chytali larvy i dospělci. Odchyt larev byl na tomto rybníce téměř neúspěšný. Byla zde nalezena pouze jediná larva, a to larva šidélka většího. To zde bylo nalezeno pouze ve stádiu larvy. Dále zde byli dospělci deseti druhů. Vzhledem k tomu, že kousek od lokality 5 leží lokalita 6, musí na to být u dospělců brán zřetel, jelikož mohli mezi jednotlivými lokalitami přelétat. Z tohoto důvodu byli jedinci chytáni pouze v těsné blízkosti každé z lokalit. Charakteristiku populace vážek na této lokalitě vyjadřují hodnoty z tab. XVII a byly vypočteny z tab. XVI.

Tab. XVI – Počet jedinců (larvy-N, dospělci-I, součet-S) v jednotlivých dnech odchytů na lokalitě 5

Český název	3.7.			14.7.			31.7.			5.9.			13.9.			14.9.			Součet	D
	N	I	S	N	I	S	N	I	S	N	I	S	N	I	S	N	I	S		
<i>Coenagrion hastulatum</i>							1	1											1	1 %
<i>Ischnura pumilio</i>		6	6	2	2		8	8		4	4								20	20 %
<i>Coenagrion puella</i>		1	1	2	2		4	4		9	9		3	3		3	3		22	22 %
<i>Coenagrion pulchellum</i>		1	1																1	1 %
<i>Ischnura elegans</i>									1		1								1	1 %
<i>Sympecma fusca</i>												8	8		2	2			10	10 %
<i>Chalcolestes viridis</i>		1	1							3	3								4	4 %
<i>Aeshna cyanea</i>		2	2	3	3		4	4		1	1		2	2					12	12 %
<i>Aeshna mixta</i>												4	4						4	4 %
<i>Libellula quadrimaculata</i>				2	2								6	6		1	1		9	9 %
<i>Sympetrum sanguineum</i>		6	6	1	1					8	8								15	15 %

Tab. XVII – Charakteristiky a hodnoty společenstva vážek na lokalitě

Shannonův index diverzity	2,05
Ekvitabilita	0,854
Bohatost (počet druhů)	11
Celkový počet jedinců	99
Průměrná velikost populace lokality	9

4.1.6 Výsledky výzkumů na lokalitě 6

V tab. XVIII jsou zaznamenány environmentální faktory určené či změřené na lokalitě 6. Z hodnot je patrné, že se jedná o druhou největší vodní plochu, která byla zkoumána. Vzhledem k velikosti vodní plochy je zárůst hladiny i litorál vegetace relativně velký. Dřeviny jsou plně zapojeny, ovšem díky velké rozloze rybníka, je vždy značná část rybníka osvětlena sluncem.

Tab. XVIII – Environmentální faktory lokality 6

Environmentální faktory	Lokalita 6
Plocha	18 182 m ²
Břehové porosty	Plně zapojený porost dřevin
Zárůst hladiny	30 %
Litorál vegetace	30 %
Zákal	Zakalený
Břehy	Pozvolně se svažující
Substrát dna	Převážně bahnitý
Vodivost	270 μS/cm

Následující tab. XIX ukazuje výsledky sběru larev i dospělců na lokalitě 6, tedy na rybníce Horní Rohožný. Sběr proběhl v sedmi dnech a vždy byli současně chytáni dospělci i larvy. Z 23 celkových nalezených druhů na všech lokalitách se na této lokalitě podařilo nalézt 19 druhů a jedná se tedy o nejhojnější lokalitu. Největší zastoupení zde mělo *I. elegans*. Dalšími hojnými druhy byli *P. pennipes*, *C. hastulatum* a *C. puella*. Ze šídlatek se zde nejhojněji vyskytovaly *S. fusca* a *Ch. viridis*. Neméně hojné však bylo *A. cyanea*. Společenstvo vážek na této lokalitě je velmi rozmanité což dokládají hodnoty charakteristik v tab. XX.

Tab. XIX – Počet jedinců (larvy-N, dospělci-I, součet-S) v jednotlivých dnech odchytů na lokalitě 6

Český název	8.8.			9.8.			14.9.			16.9.			21.9.			23.9.			27.9.			S	D
	N	I	S	N	I	S	N	I	S	N	I	S	N	I	S	N	I	S	N	I	S		
<i>Calopteryx splendens</i>								4	4		3	3		3	3							10	2 %
<i>Calopteryx virgo</i>																2	2					2	0 %
<i>Platycnemis pennipes</i>							14		14				6	3	9	21	4	25	4		4	52	10 %
<i>Coenagrion hastulatum</i>							21		21				4		4	8	9	17				42	8 %
<i>Enallagma cyathigerum</i>		3	3					8	8					1	1							12	2 %
<i>Ischnura pumilio</i>		6	6										5	5		11	11					22	4 %
<i>Coenagrion puella</i>		11	11		4	4	9	12	21	6	6	12	3	8	11		6	6		9	9	74	15 %
<i>Ischnura elegans</i>		4	4		2	2	12	16	28	21	8	29	4	3	7	6	8	14	9	12	21	105	21 %

Český název	8.8.			9.8.			14.9.			16.9.			21.9.			23.9.			27.9.			S	D
	N	I	S	N	I	S	N	I	S	N	I	S	N	I	S	N	I	S	N	I	S		
<i>Sympecma fusca</i>											14	14		12	12		13	13				39	8 %
<i>Lestes sponsa</i>								3	3		4	4		3	3					6	6	16	3 %
<i>Lestes dryas</i>								9	9		3	3		9	9							21	4 %
<i>Chalcolestes viridis</i>								21	21		5	5		4	4		4	4		3	3	37	7 %
<i>Aeshna cyanea</i>		2	2		3	3								2	2	12	5	17	8		8	32	6 %
<i>Aeshna mixta</i>								4	4		2	2					1	1		1	1	8	2 %
<i>Anax parthenope</i>		3	3		4	4	3		3				6		6	3		3				19	4 %
<i>Libellula quadrimaculata</i>	3	1	4	2		2																6	1 %
<i>Sympetrum vulgatum</i>																				1	1	1	0 %
<i>Sympetrum sanguineum</i>														1	1					2	2	3	1 %
<i>Sympetrum danae</i>								1	1		2	2		3	3		1	1				7	1 %

Tab. XX – Charakteristiky a hodnoty společenstva vážek na lokalitě 6

Shannonův index diverzity	2,51
Ekvitabilita	0,854
Bohatost (počet druhů)	19
Celkový počet jedinců	508
Průměrná velikost populace lokality	26,7

4.1.7 Výsledky výzkumů na lokalitě 7

V následující tab. XXI jsou zaznamenány enviromentální faktory z lokality 7. Jedná se o výpust z rybníku Horní Rohožný. Z hodnot je patrné, že se jedná o lokalitu s nejmenší rozlohou a jednu z lokalit, která má hojnou vegetaci.

Tab. XXI – Enviromentální faktory lokality 7

Enviromentální faktory	Lokalita 7
Plocha	40 m ²
Břehové porosty	Plně zapojený porost dřevin
Zárůst hladiny	40 %
Litorál vegetace	80 %
Zákal	Kalný
Břehy	Strmé
Substrát dna	Převážně písčité, štěrkovité
Vodivost	177 µS/cm

Následující tab. XXII je vytvořena pro výsledky z lokality 7. Sběr larev i dospělců probíhal v šesti dnech, byl však úspěšný pouze ve dvou dnech. Na této lokalitě bylo nalezeno 15 druhů, nejvíce šidélek a šidlatek. Nejhojněji zastoupeno zde bylo

E. cyathigerum. Také na této lokalitě je společenstvo vážek rozmanité viz. hodnoty v tab. XXIII

Tab. XXII – Počet jedinců (larvy-N, dospělci-I, součet-S) v jednotlivých dnech odchyťů na lokalitě 7

Český název	8.8.			9.8.			14.9.			16.9.			21.9.			23.9.			S	D
	N	I	S	N	I	S	N	I	S	N	I	S	N	I	S	N	I	S		
<i>Calopteryx splendens</i>				2		2					2	2		1	1				5	8 %
<i>Calopteryx virgo</i>										1	1			3	3				4	6 %
<i>Platycnemis pennipes</i>				2		2													2	3 %
<i>Enallagma cyathigerum</i>		3	3				4	2	6					4	4	3	2	5	18	29 %
<i>Ischnura pumilio</i>							1		1										1	2 %
<i>Coenagrion puella</i>		1	1		3	3													4	6 %
<i>Ischnura elegans</i>										2	2								2	3 %
<i>Sympecma fusca</i>							4		4							4	4	8	8	13 %
<i>Lestes sponsa</i>										1	1					3	3	4	4	6 %
<i>Lestes dryas</i>				1	1														1	2 %
<i>Chalcolestes viridis</i>										1	1		1	1					2	3 %
<i>Aeshna cyanea</i>							2		2					3	3				5	8 %
<i>Aeshna mixta</i>																1	1	1	1	2 %
<i>Anax parthenope</i>		1	1				1		1										2	3 %
<i>Sympetrum sanguineum</i>														3	3				3	5 %

Tab. XXIII – Charakteristiky a hodnoty společenstva vážek na lokalitě 7

Shannonův index diverzity	2,35
Ekvitabilita	0,867
Bohatost (počet druhů)	15
Celkový počet jedinců	62
Průměrná velikost populace lokality	4,13

4.1.8 Výsledky výzkumů na lokalitě 8

V této tab. XXIV jsou hodnoty environmentálních faktorů z tůně vniklé po těžbě písku. Jedná se o relativně malou vodní plochu, která má nejmenší naměřenou vodivost ze všech lokalit. Vyznačuje se také vysokou mírou zárůstu hladiny. Substrát dna je písčité a břehy jsou většinou pozměněné, hlavně po zásahu těžbou.

Tab. XXIV – Environmentální faktory lokality 8

Environmentální faktory	Lokalita 8
Plocha	353 m ²
Břehové porosty	Většina břehů pozměněna
Zárůst hladiny	65 %

Enviromentální faktory	Lokalita 8
Litorál vegetace	10 %
Zákal	Zakalený
Břehy	Pozvolně se svažující
Substrát dna	Převážně písčité, štěrkovité
Vodivost	19 μ S/cm

Tato tab. XXV popisuje lokalitu 8, která označuje tůň vzniklou v pískovně a na které v pěti dnech probíhal odchyt larev i dospělců. Larvy byly nalezeny pouze ve třech dnech a celkově bylo nalezeno 14 druhů, což je vzhledem k velikosti pískovny velmi hojné. Nejvíce larev bylo nalezeno vážky rudé, nejvíce dospělců od šídlatky hnědé. Charakteristiky společenstva vážek na lokalitě 8 jsou vyjádřeny v tabulce XXVI, z ní je patrné že shannonův index diverzity je 2,33.

Tab. XXV – Počet jedinců (larvy-N, dospělci-I, součet-S) v jednotlivých dnech odchytů na lokalitě 8

Český název	2.8.			8.8.			1.9.			23.9.			27.9.			Součet	D	
	N	I	S	N	I	S	N	I	S	N	I	S	N	I	S			
<i>Cordulia aenea</i>	1	1	2													2	1 %	
<i>Platycnemis pennipes</i>		2	2							13	13		2	2		17	9 %	
<i>Coenagrion hastulatum</i>										2	2					2	1 %	
<i>Ischnura pumilio</i>					3	3										3	2 %	
<i>Coenagrion puella</i>									4	8	12	8	2	10		22	12 %	
<i>Ischnura elegans</i>										4	4	3	8	11		15	8 %	
<i>Sympecma fusca</i>								3	3	21	21		4	4		28	15 %	
<i>Chalcolestes viridis</i>										12	12					12	7 %	
<i>Aeshna cyanea</i>	1	3	4		3	3				1	1	6	3	9		17	9 %	
<i>Aeshna mixta</i>					2	2		1	1		3	3		2	2		8	4 %
<i>Anax parthenope</i>										8		8					8	4 %
<i>Libellula quadrimaculata</i>										5	1	6	32	1	33		39	21 %
<i>Sympetrum sanguineum</i>		2	2		3	3							1		1		6	3 %
<i>Sympetrum danae</i>		4	4														4	2 %

Tab. XXVI – Charakteristiky a hodnoty společenstva vážek na lokalitě 8

Shannonův index diverzity	2,33
Ekvitabilita	0,884
Bohatost (počet druhů)	14
Celkový počet jedinců	183
Průměrná velikost populace lokality	13,1

4.1.9 Výsledky výzkumů na lokalitě 9

Následující tab. XXVII zaznamenává enviromentální faktory z lokality 9. Jedná se o bývalé slepé rameno Stropnice. Tato lokalita je vzhledem k původu vzniku celkem velká. Z hodnot je patrné, že se jedná o lokalitu s největším zárůstem hladiny i litorálem vegetace a voda v ní je zakalená.

Tab. XXVII – Enviromentální faktory lokality 9

Enviromentální faktory	Lokalita 9
Plocha	1 927 m ²
Břehové porosty	Plně zapojený porost dřevin
Zárůst hladiny	75 %
Litorál vegetace	90 %
Zákal	Kalný
Břehy	Pozvolně se svažující
Substrát dna	Převážně bahnitý
Vodivost	218 μS/cm

Výsledky sběrů na lokalitě 9 ukazuje tato tab. XXVIII. Na lokalitě 9 byli chytáni dospělci i larvy v několika dnech, pouze ve třech dnech však byli jedinci chyceni. Z těchto tří dnů byly larvy nalezeny jen ve dvou dnech. I přesto, že byly úspěšné pouze tři dny, bylo nalezeno deset druhů. Nejhojnější bylo *E. cyathigerum* a *C. puella*. Charakteristiku populace vážek na této lokalitě vyjadřují hodnoty z tab. XXIX a ty byly vypočteny z tab. XXVIII.

Tab. XXVIII – Počet jedinců (larvy-N, dospělci-I, součet-S) v jednotlivých dnech odchytů na lokalitě 9

Český název	3.7.			31.7.			5.9.			Součet	D
	N	I	S	N	I	S	N	I	S		
<i>Calopteryx splendens</i>							1		1	1	2 %
<i>Platycnemis pennipes</i>	3		3				3	2	5	8	15 %
<i>Coenagrion hastulatum</i>	2		2							2	4 %
<i>Enallagma cyathigerum</i>	1	6	7		4	4		9	9	20	38 %
<i>Ischnura pumilio</i>	1		1							1	2 %
<i>Coenagrion puella</i>		3	3		4	4		4	4	11	21 %
<i>Ischnura elegans</i>	2		2				2		2	4	8 %
<i>Chalcolestes viridis</i>								1	1	1	2 %
<i>Aeshna cyanea</i>	1		1							1	2 %
<i>Sympetrum vulgatum</i>		2	2		1	1		1	1	4	8 %

Tab. XXIX – Charakteristiky a hodnoty společenstva vážek na lokalitě 9

Shannonův index diverzity	1,79
Ekvitabilita	0,779
Bohatost (počet druhů)	10
Celkový počet jedinců	53
Průměrná velikost populace lokality	5,3

4.2 Výskyt sběrů a odchyťů jednotlivých druhů

V tab. XXX je vidět, kde všude se vyskytovaly larvy konkrétního druhu. Pokud jsou některá pole bez čísla, znamená to, že tam larvy nebyly nalezeny. Z výsledků je patrné, že v celé oblasti nebyly nalezeny larvy šídlatky páskované, šídlatky tmavé, šídlatky velké, šídla rákosního a vážky obecné. Od těchto druhů byli nalezeni pouze dospělci. Vzácný výskyt, konkrétně jedné larvy, byl zaznamenán u lesklice měděné a vážky tmavé. Žádný druh neměl larvální stádia na všech lokalitách současně. *P. pennipes* bylo nalezeno na nejvíce lokalitách. Od tohoto druhu bylo také celkově nejvíce nalezených larev. Larvy klínatky obecné byly nalezené pouze na řece Stropnici, stejně tak i larvy motýlice obecné. Larvy lesklice měděné byly nalezené pouze na lokalitě 6, šídélka širokosvrnného pouze na lokalitě 4, *S. fusca* na lokalitě 7 a *S. danae* na lokalitě 1.

Tab. XXX – Celkový počet nalezených larev (N) na jednotlivých lokalitách (Lok)

Český název	Lok 1	Lok 2	Lok 3	Lok 4	Lok 5	Lok 6	Lok 7	Lok 8	Lok 9
	N	N	N	N	N	N	N	N	N
<i>Gomphus vulgatissimus</i>		24							
<i>Cordulia aenea</i>								1	
<i>Calopteryx splendens</i>		32	2				2		1
<i>Calopteryx virgo</i>		29							
<i>Platycnemis pennipes</i>		135	6	59		45	2		6
<i>Coenagrion hastulatum</i>	2			8		33			2
<i>Enallagma cyathigerum</i>			1				7		1
<i>Ischnura pumilio</i>	2			21			1		1
<i>Coenagrion puella</i>	3			9		18		12	
<i>Coenagrion pulchellum</i>				2					
<i>Ischnura elegans</i>					1	52		3	4
<i>Sympecma fusca</i>							4		
<i>Lestes sponsa</i>									
<i>Lestes dryas</i>									
<i>Chalcolestes viridis</i>									
<i>Aeshna cyanea</i>						20	2	7	1

Český název	Lok 1	Lok 2	Lok 3	Lok 4	Lok 5	Lok 6	Lok 7	Lok 8	Lok 9
	N	N	N	N	N	N	N	N	N
<i>Aeshna mixta</i>	2			6					
<i>Aeshna affinis</i>									
<i>Anax parthenope</i>						12	1	8	
<i>Libellula quadrimaculata</i>						5		37	
<i>Sympetrum vulgatum</i>									
<i>Sympetrum sanguineum</i>	2							1	
<i>Sympetrum danae</i>	1								

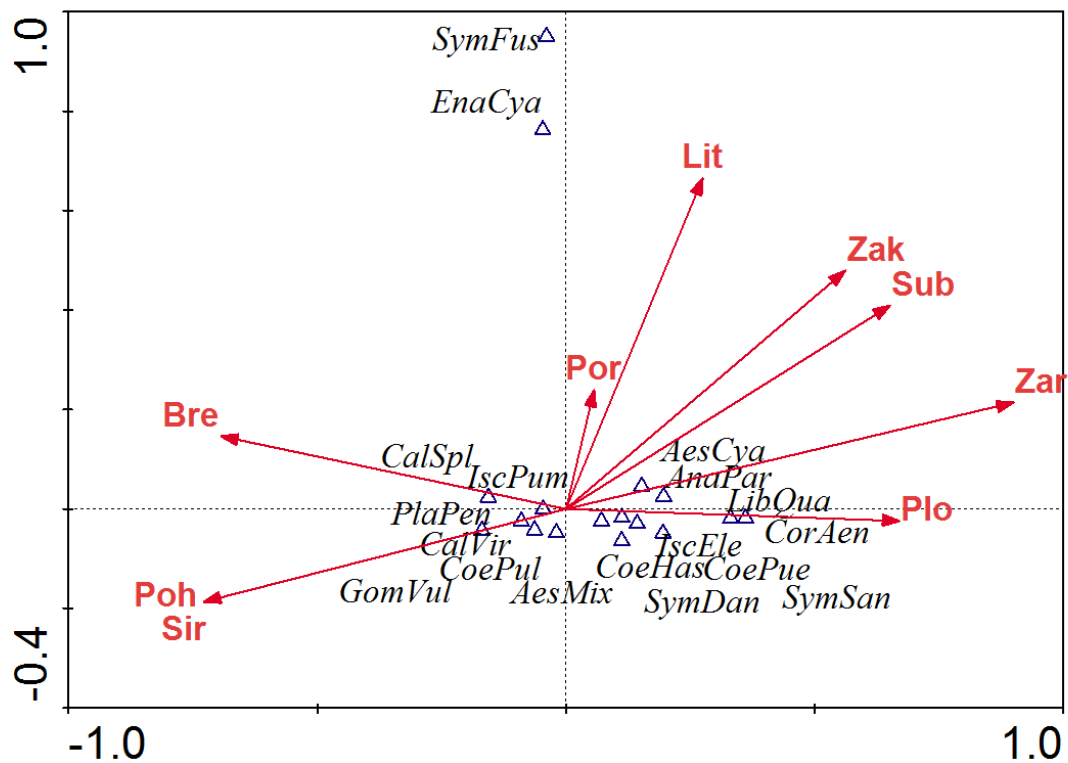
Tabulka XXXI prezentuje počty dospělců konkrétního druhu na všech lokalitách. Oproti larvám mají všechny druhy své zastoupení i v dospělém stádiu. Je vidět, že některé druhy byly rozšířené velmi hojně. Na všech lokalitách se vyskytovali dospělci šidélka páskovaného a s absencí na jedné lokalitě dospělci šidlatky velké a šidla pestrého. Jsou však naopak i druhy, které byly zaznamenány pouze na jedné lokalitě. *G. vulgatissimus* a *A. affinis* byly nalezeny pouze na lokalitě 2, *C. aenea* pouze na lokalitě 8. Nejhojněji byla na všech lokalitách zastoupena *Ch. viridis*, *S. fusca* a *P. pennipes*.

Tab. XXXI – Celkový počet nalezených dospělců na jednotlivých lokalitách

Český název	Lok 1	Lok 2	Lok 3	Lok 4	Lok 5	Lok 6	Lok 7	Lok 8	Lok 9
	I	I	I	I	I	I	I	I	I
<i>Gomphus vulgatissimus</i>		2							
<i>Cordulia aenea</i>								1	
<i>Calopteryx splendens</i>		59	1			10	3		
<i>Calopteryx virgo</i>		45				2	4		
<i>Platycnemis pennipes</i>		19	4	18		7		17	2
<i>Coenagrion hastulatum</i>	3			3	1	9		2	
<i>Enallagma cyathigerum</i>			3			12	11		19
<i>Ischnura pumilio</i>	9	7		21	20	22		3	
<i>Coenagrion puella</i>	10	18	1	30	22	56	4	10	11
<i>Coenagrion pulchellum</i>				17	1				
<i>Ischnura elegans</i>	2					53	2	12	
<i>Sympecma fusca</i>	6	27		14	10	39	4	28	
<i>Lestes sponsa</i>		12				16	4		
<i>Lestes dryas</i>						21	1		
<i>Chalcolestes viridis</i>	4	4		51	4	37	2	12	1
<i>Aeshna cyanea</i>	1	2		4	12	12	3	10	
<i>Aeshna mixta</i>	1	1	1	3	4	8	1	8	
<i>Aeshna affinis</i>		1							
<i>Anax parthenope</i>						7	1		
<i>Libellula quadrimaculata</i>		3		8	9	1		2	

Český název	Lok 1	Lok 2	Lok 3	Lok 4	Lok 5	Lok 6	Lok 7	Lok 8	Lok 9
	I	I	I	I	I	I	I	I	I
<i>Sympetrum vulgatum</i>	1	6		21		1			4
<i>Sympetrum sanguineum</i>				14	15	3	3	5	
<i>Sympetrum danae</i>						7		4	

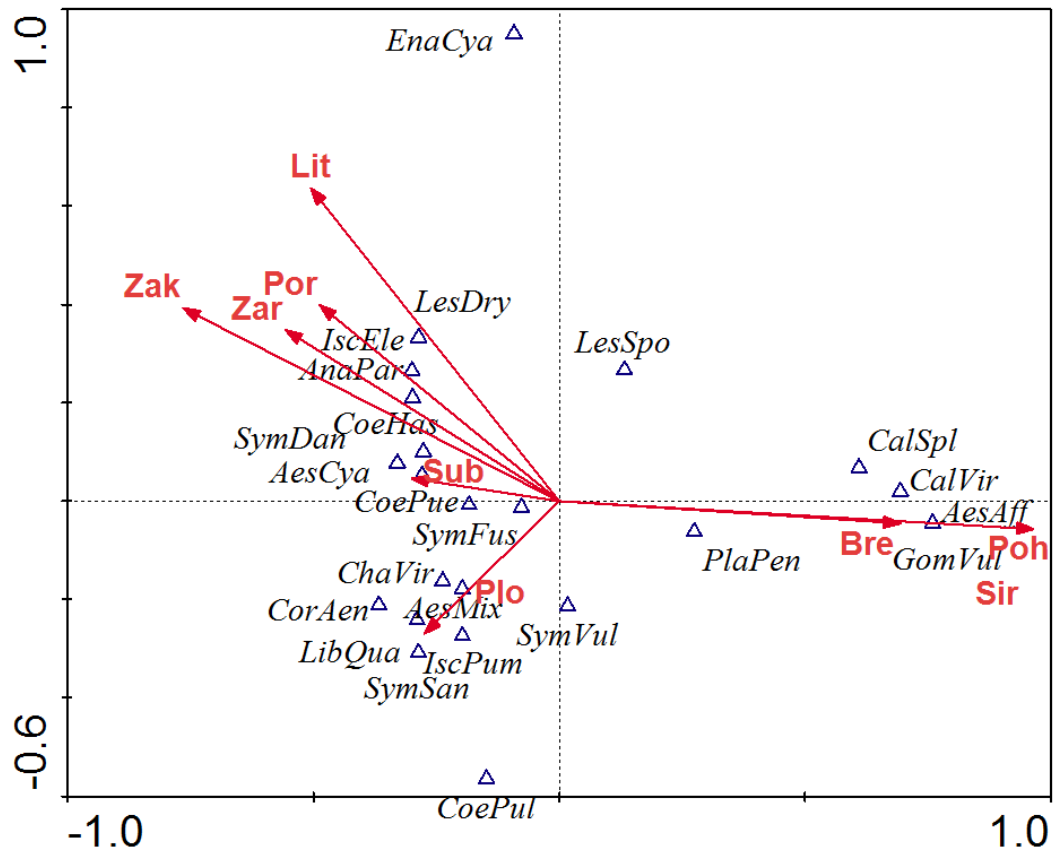
Obr. č. 14 ukazuje výsledky analýzy CCA, která byla provedena v programu Canoco. Tato analýza byla prováděna pro larvy a označuje tedy, závislost výskytu larev jednotlivých druhů na enviromentálních faktorech. Na obrázku jsou červené šipky, které ukazují jednotlivé enviromentální faktory, čím je šipka delší, tím faktory více ovlivňují výskyt vážek. Pokud nějaký trojúhelník leží na šipce znamená to, že tento enviromentální faktor vysvětluje výskyt druhu spolehlivěji. Výskyt larev *S. fusca* a *E. cyathigerum* je ovlivněn litorálem a břehovými porosty. Výskyt *G. vulgatissimus*, *C. pulchellum*, *C. virgo* a *P. pennipes* je vázán na pohybu vody (rychlosti) a šíře koryta řeky, což znamená, že to jsou druhy preferující vodní toky.



Obr. č. 14 – Výsledky analýzy CCA pro larvy (Ter Braak, & Smilauer, 2002)

Obr. č. 15 znázorňuje výsledky CCA pro dospělé i larvy dohromady. Ukazuje tedy závislost výskytu všech stádií vážek na enviromentálních podmínkách lokalit. Výskyt *P. pennipes*, *G. vulgatissimus*, *A. affinis*, *C. splendens* a *C. virgo* je závislý na

pohybu vody, šíři koryta, tedy na tekoucí vodě a také na míře strmosti břehů. Když jsou břehy méně strmé, dá se do vody dostat dále a snadněji vážky nalézt. Litorál vegetace ovlivňuje výskyt *L. dryas*, *L. sponsa* a *E. cyathigerum*.



Obr. č. 15 – Výsledky analýzy CCA pro všechna stádia vážek (Ter Braak, & Smlauer, 2002)

5 Diskuse

5.1 Diskuse výsledků studia společenstev vážek na sledovaných lokalitách

5.1.1 Lokalita 1

Rybník z lokality 1 je součástí soustavy rybníků, na kterých měl být původně prováděn sběr. Snaha o sběr byla třikrát v měsíci červen. Úspěšný sběr byl pouze 16. 6. 2021 a to pouze na rybníku Duchna. Následně bylo od místního rybáře zjištěno, že všechny rybníky, včetně Duchny jsou chovné a velmi intenzivně hospodářsky využívány. Rybník Duchna byl mezi lokalitami ponechán, aby byl viděn rozdíl mezi zarybněným rybníkem a vodními plochami bez ryb. Celá oblast je však hojná na vodní ptactvo.

5.1.2 Lokalita 2

Na této lokalitě byl odchycen méně obvyklý druh – *A. affinis*. Byl nalezen pouze jeden dospělý jedinec a mohlo jít o zálet z jiného stanoviště. Vzhledem k tomu, že se jedná o druh zařazovaný do kategorie zranitelný, je výskyt v oblasti Borovanska povzbudivý. Jelikož se jedná o druh, který je typický u lesních rybníčků, horských vřesovišť a rašelinišť, je možno předpokládat, že by prezence tohoto druhu mohla být v nedalekých Novohradských horách nebo v jejich blízkém okolí (Český svaz ochránců přírody Vlašim, 2021).

Na této lokalitě bylo nalezeno nejvíce larev *P. pennipes* a dospělců *C. splendens* a *C. virgo*. Napomáhala k tomu pomalu tekoucí řeka s čistou vodou a bohatou okolní vegetací.

Na této lokalitě byla *G. vulgatissimus*, v hojném množství byly nalezeny především larvy. Tento druh patří na území České republiky mezi zranitelný druh. Nálezy této klínatky v kvadrantu 7153b již byly zaznamenány. Je uváděno, že tento druh je zranitelný hlavně kvůli regulaci a napřimování vodních toků. V minulých letech byla ale řeka Stropnice, hlavně v místě lokality 2, také regulována a rovnána (což dokazuje přítomnost jezu a dvou slepých ramen). I přesto se zde tento druh nachází. I když se nedá dokázat, jak dlouho po zásahu trvalo, než obsadil toto stanoviště, je to pozitivní zjištění (Český svaz ochránců přírody Vlašim, 2021).

Tato lokalita byla vybrána jako zástupce vodní plochy s tekoucí vodou. Jelikož bylo celé léto velmi deštivé, měnila se hladina vody a tím i místa, z kterých odchyt larev probíhal. Lokalita byla často zaplavená a hůře přístupná. Výška vody také ovlivňovala vegetaci. Při vyšší hladině vody byla vegetace často položena na hladině a sběr byl obtížnější. Je tedy možné, že výsledky v sušším a teplejším létě by byly odlišné. Zhruba uprostřed této lokality byla vrba bílá. Tato dřevina se stala významným místem odpočinku motýlic i šidálek, téměř vždy se zde vyskytovali jedinci, kteří zde odpočívali, nebo se zde pářili.

5.1.3 Lokalita 3

Za zmínku stojí nález larev *C. splendens*. Nejedná se sice o řeku či potok, kde je její výskyt nejběžnější, ovšem lokalita se nachází velmi blízko řece Stropnici. Jedná se o bývalé slepé rameno a okolí je zde celé podmáčené, takže se nedá vyloučit, že s řekou není nějakým způsobem stále spojeno.

Na lokalitě 3 byl úspěšný sběr proveden celkem třikrát. Snaha o sběr však byla vícekrát, celkem sedmkrát, obvykle ve stejný den jako na lokalitě 2. Problém ovšem byl, že se vodní hladina po sérii deštivých dnů zvedla a k místům, na kterých byl předchozí odchyt prováděn, se již nedalo dostat. Po poklesu vodní hladiny zpět, v místech, kam voda původně sahala, zůstalo hluboké bahno. Tato skutečnost zamezila přístupu na původní odchytová místa. Sběr tedy proběhl dvakrát v červnu a ani s návratem slunných dní na konci léta se bahnitá místa nevysušila. Ovšem na lokalitě byli ještě 13.9.2021 nalezeni dospělci.

5.1.4 Lokalita 4

Lokalita 4 společně s lokalitou 5 byly nalezené až později po prvních neúspěšných sběrech na rybnících u Duchny.

Na lokalitě 4 bylo nalezeno *C. pulchellum*, jehož výskyt v kvadrátu 7153b zatím nebyl zaznamenán.

Na této lokalitě nastaly problémy spojené s kolísáním vodní hladiny a úrovní, kam až voda po deštivých dnech sahala. Sběr zde byl prováděn osmkrát, avšak úspěšný byl pouze pětkrát, např. 1.9.2021 byl sběr překažen deštěm. V srpnu se zvedla vodní hladina a k rybníku se kvůli zatopené cestě a bahnu nedalo dostat. Na západní straně byl na hrázi jediný keř. Ten se stal místem pro páření a odpočinek mnoha jedinců.

5.1.5 Lokalita 5

Také na této lokalitě bylo nalezeno *C. pulchellum*, jelikož jsou však lokality blízko u sebe, je to předvídatelné.

Na této lokalitě, stejně jako na lokalitě 4, byl pokus o sběr celkem osmkrát. Úspěch byl zaznamenán pouze v pěti dnech z čehož larvy byly nalezeny pouze jednou a to 5.9.2021 a jednalo se pouze o jednu larvu. Rybník měl velmi špatný přístup, byl relativně hluboký a k vegetaci, se dalo dostat obtížně. Když už se k vegetaci dostalo, larvy tam nalezeny nebyly. Již při druhém sběru byl na lokalitě shledán spadlý strom, zřejmě po bouři, která předcházela. Jednalo se o dub letní a spadl přímo doprostřed rybníka. Zaujímal jeho značnou část a rybník tak byl stromem zakryt, stejně tak i vegetace v něm. Spadlý strom se ovšem stal místem pro usedání a páření různých druhů, ovšem ty se přímo na stromě v rybníce daly pouze z dálky pozorovat. Strom byl odstraněn až na začátku září, při odchytu 5.9.2021 zde již nebyl. Navazující výzkum by mohl přítomnost larev za standartních podmínek potvrdit či vyvrátit.

K lokalitě 5 se vztahuje ještě jeden problém a to ten, že jde o rybník sousedící s rybníkem – lokalitou 4. U dospělců není tedy relevantní, zda se potvrzuje přítomnost daného druhu. Dospělci u obou rybníků byli chytáni maximálně jeden metr od vodní plochy, aby se alespoň částečně omezilo promíchání jedinců z obou lokalit, ale u tak pohyblivé skupiny, jako jsou vážky, je to i tak diskutabilní.

5.1.6 Lokalita 6

Rybník Horní Rohožný byl objeven až v srpnu. Po předchozích neúspěšných pokusech o nalezení vhodné lokality pro sběr byly hledány další možnosti, kde sběr uskutečnit, aby byly data co nejkvalitnější. Tento rybník byl objeven spíše náhodou a ukázalo se, že se jedná o ideální místo pro výskyt larev i dospělců. V rybníce roste po západní straně rákosí, kde byla nalezena většina larev. Zde bylo místo, kde rostliny téměř nerostly a dalo se tak projít až na písčiny břeh za rákosinami. Po průchodu bylo ovšem nalezeno cenné místo, v podobě plochého písčitého břehu, kde na nízké občasně vegetaci ve vodě často usedala šidélka, šidlatky a motýlice. I sem však zalétaly další druhy šidel a vážek. Často zde také docházelo k jejich páření ať už v letu či při sezení na vegetaci. Písčité místo bylo při pohled ze severní hráze rybníka dobře skryto, pro vážky tak vzniklo klidné nerušené místo, na které téměř celý den nepadal žádný stín.

Na této lokalitě byla nalezena *L. dryas*, která je klasifikována jako zranitelný druh. Její výskyt na Borovansku zatím nebyl potvrzen. Na této lokalitě byl zaznamenán pouze výskyt dospělců, nedá se tedy s jistotou říct, že se jednalo o jejich stanoviště. Jelikož však byl nalezeno 21 jedinců, dá se předpokládat, že larvy někde v blízkém okolí budou, možná jen nebyly nalezeny.

5.1.7 Lokalita 7

Na této lokalitě, byly nalezeny larvy *C. splendens*, které se nachází spíše u potoků či řek. Může to být způsobeno tím, že tato lokalita označuje místo výpustě rybníku Horní Rohožný a voda tudy odtéká z Horního Rohožného do rybníka Dolní Rohožný. Výskyt dospělců může být ovlivněn doletem z lokality 6, ovšem byly zde nalezené i larvy, což presenci vážek dokládá více. Na kraji této výpusti byl buk lesní, na který některé druhy často usedaly.

5.1.8 Lokalita 8

V této lokalitě byl zaznamenán výskyt dospělců i larev *C. aenea*. Tento běžný druh bývá viděn na jaře a v první polovině léta. Vzhledem k deštivému a chladnému počasí léta byl od tohoto druhu nalezen pouze jeden dospělec a jedna larva. Špatné počasí pravděpodobně způsobilo, že byl jedinec nalezen až v druhé polovině léta a to 8.8.2021 (Waldhauser & Černý, 2015).

5.1.9 Lokalita 9

Také v této lokalitě byl nalezen výskyt larev *C. splendens*. Lokalita 9 je pozůstatkem řeky Stropnice, která protéká blízko této lokality. V řece Stropnici byly také nalezeny larvy motýlice lesklé. To může pravděpodobně vysvětlovat přítomnost tohoto druhu na lokalitě 9.

Lokalita 9 se nachází na opačné straně řeky než lokalita 3, ovšem jedná se o vodní plochu stejného typu. Tato lokalita měla opačný problém, během léta totiž voda v ní vyschla. Jedná se o důsledek pravděpodobně špatné regulace vody v okolí, jelikož všude jinde bylo vody nadbytek a okolí bylo podmáčené. Může to souviset také s vytékajícím pramenem na poli, který byl nalezen opodál. To jsou ovšem pouze domněnky. Jisté však je, že díky vyschlé vodě se larvy na lokalitě vyskytovaly minimálně. Sběr byl úspěšný třikrát z šesti pokusů. 5.9.2021 bylo cca 20 metrů od místa prvního sběru nalezeno ještě

další místo, kde se voda ještě nacházela a sběr byl ten den úspěšný. Ovšem ani na tomto druhém místě se úspěšný sběr vícekrát nepovedlo zopakovat.

5.2 Diskuse výsledků nálezů jednotlivých druhů

A. mixta je druh, který se vyskytuje spíše v druhé polovině léta. Jelikož předchozí rok bylo léto velmi chladné a počasí bylo přívětivé spíše v září, nejvíce jedinců tohoto druhu bylo nalezeno právě v druhé polovině září. Je možné, že za přívětivějšího počasí by byl tento druh chycen v hojnějším počtu.

I. pumilio bylo při tomto sběru na Borovansku nalezeno na osmi z devíti lokalit. Nalezené byly larvy i dospělci. Červený seznam ohrožených druhů ČR uvádí, že je tento druh téměř ohrožený (Český svaz ochránců přírody Vlašim, 2021). Podle mapovacích čtverců se jedná o druh dosti rozšířený, avšak v Jižních Čechách není tak hojný jako např. na Moravě. V jihočeském kraji bylo pozorováno spíše kolem Třeboňska. V kvadrátu 7153b, do kterého patří Borovanko, ještě zaznamenáno nebylo (Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, 2022).

Na Borovansku byl nalezen výskyt *C. pulchellum*. Tento druh není zařazen na Červený seznam ohrožených druhů ČR, i když jeho výskyt je v rámci ČR potvrzen pouze na několika místech. Problém ovšem je, že jeho larvy jsou od běžnějšího *C. puella* rozeznatelné velmi obtížně a pouze mikroskopicky. Je tedy možné, že jeho výskyt bude doopravdy hojnější. V kvadrantu 7153b pro Borovany ještě zaznamenáno nebylo (Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, 2022).

C. hastulatum patří mezi téměř ohrožený druh (Český svaz ochránců přírody Vlašim, 2021). Jeho výskyt po České republice je zaznamenán především ve vyšších a středních polohách, nicméně v okolí Borovanska již zaznamenáno bylo (Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, 2022).

S. fusca, nalezená na sedmi lokalitách z devíti sledovaných, je považována za téměř ohrožený druh. Jedná se o velmi časný druh, což se ukázalo hned v prvních dnech odchytu. Její výskyt v kvadrantu 7153b pro Borovansko nebyl potvrzen, přestože v okolních kvadrantech byla spatřena (Český svaz ochránců přírody Vlašim, 2021).

5.3 Porovnání s regionální literaturou

Během let 1985–1988 bylo provedeno sledování vážek u Českých Budějovic. Jan Cempírek zmapoval dvě oblasti, a to oblast České Budějovice – Zavadilka v lese Bor, tam byla zmapována vodní nádrž na střelnici. V této oblasti byl potvrzen výskyt *C. aenea* a *C. pulchellum*, tyto druhy byly nalezeny i v oblasti Borovanska. Naopak výskyt *L. pectoralis*, která byla na Zavadilce pozorována se v okolí Borovan potvrdit nepodařilo. Sběr byl prováděn ještě na jednom místě, a to na pískovně u Hada, na té byly nalezeny běžné druhy, které se většinou shodovaly s nálezy na Borovansku. Také na této pískovně byl však potvrzen výskyt šidélka páskovaného (Cempírek, 1999).

V letech 1985-1988 proběhl sběr a sledování vážek na řece Stropnici na podobném místě, jako se nachází lokalita 2 z této práce. Oba průzkumy se shodovaly v přítomnosti *C. virgo*, *C. splendens*, *P. pennipes* a *G. vulgatissimus*. Z průzkumu z let 1985-1988 vyplývá, že se na místě vyskytovala *Somatochlora metallica* (lesklice zelenavá), *Pyrrhosoma nymphula* (šidélko ruměnné), *Onychogomphus forcipatus* (klínatka vidlatá), *Ophiogomphus cecilia* (klínatka rohatá) a *Cordulegaster boltonii* (páskovec kroužkovaný), výskyt těchto druhů v současném průzkumu potvrzen nebyl. Bylo zde však nově nalezeno *I. pumilio*, *S. fusca*, *Ch. viridis*, *A. mixta* a *Aeshna juncea* (šídlo sítinové) (Cempírek, 2000).

Průzkum, který byl prováděn na horním toku řeky Stropnice zaznamenal výskyt vážky černořitné, lesklice měděné, kroužkovce páskovaného a *Erythromma najas* (šidélko rudoočko), tyto druhy v průzkumu na Borovansku nalezeny nebyly. Naopak *A. parthenope*, *C. splendens* a *A. affinis*, nalezené na Borovansku nebyly nalezeny na horním toku Stropnice. Shannonův index diverzity na řece Stropnice na Borovansku byl 1,84 což je vyšší než průměr vypočítaný z hodnot Shannonova indexu diverzity na lokalitách z horního toku Stropnice, i když na některých jednotlivých místech byl Shannonův index diverzity vyšší (Petr, 2002).

Z ohrožených druhů, které byly nalezeny v nedalekých Novohradských horách se na území Borovanska nacházela *S. danae*. Výskyt dalších se bohužel potvrdit nepodařilo. Byl však nalezen druh potencionálně ohrožené vážky, který byl nalezen i v Novohradských horách. Tímto druhem je *I. pumilio*. Nálezy byly také shodné u běžně rozšířených vážek. Výskyt páskovce kroužkovaného, který je uváděn z výzkumů z Novohradských hor (Petr, 2003; Petr, 2008), zaznamenán nebyl, protože nebyly

zkoumány lokality, resp. stanoviště, odpovídající nárokům jeho larev, tedy menší potoky s jemným sedimentem na dně. Nebyl tak replikován nález na řece Stropnici z výzkumu z let 1985-1988 (Cempírek, 2000).

Na Třeboňsku v roce 2000 byl potvrzen nález šídla rákosního, stejně jako bylo *A. affinis* nalezeno v rámci této práce. Stejně tak byl potvrzen výskyt *C. aenea* a *C. virgo*. *P. pennipes* bylo na Třeboňsku také potvrzeno, ovšem ne tak v hojné míře jako v této práci. Jinak se nalezené druhy téměř shodovaly s údaji z Třeboňska, kde byly publikovány údaje o méně běžných vážkách, jakými je například *C. boltonii*, *O. cecilia*, *P. nymphula* a *E. najas* (Hanel, 2000).

5.4 Možné navazující práce

Jelikož byl začátek léta 2021 chladný a deštivý, v červenci a srpnu byly časté deště a bouřky, nebyly podmínky pro sledování výskytu vážek ideální. Proto by následující práce mohla být prováděna na stejných lokalitách, v létě, které by mělo více slunečných a teplejších dní. Výsledky by mohly být porovnány z hlediska závislosti výskytu a hojnosti nálezů vážek na počasí. Pro tuto práci bylo náročné najít správná místa pro sběr vážek. Před zahájením práce byla vybrána místa, kde ovšem jejich výskyt nebyl potvrzen a první dny sběru tak nebyly využity. Díky opětovaným pokusům nalézt vhodná místa bylo nakonec zvoleno 9 lokalit. Při navazující práci by se od začátku mohl výzkum zaměřit již na místa, kde je výskyt vážek potvrzen. Čas pro sběr by tak byl využit efektivněji.

Další práce většího rozsahu by také mohla být dělána ve více sezónách za sebou a mohly by se tak porovnávat výsledky různých let a zkoumat, jak se v jednotlivých letech mění. Blízko této lokality jsou dvě zajímavé oblasti, Novohradské hory a Národní přírodní rezervace Brouskův mlýn. Na tato místa by šel výzkum rozšířit, pokud by se ovšem dala získat patřičná povolení na území Národní přírodní rezervace.

Výsledky z potenciální navazující práce či výsledky z této práce by se v budoucnu daly porovnat s knihou o vážkách Jihočeského kraje, kterou připravuje Mgr. Zdeněk Hanč a který laskavě poskytl seznam zdrojů regionální literatury ze své práce, pro porovnání dat zjištěných v rámci této práce (Hanč, n. d.).

Vzhledem k tomu, že je práce psána pod pedagogikou fakultou by znalosti získané o řádu Odonata mohly být využity v budoucí praxi. Zároveň může metodika této práce

sloužit jako návod na práci v terénu při výuce. Tento typ práce umožnil vyzkoušení časové náročnosti sběrů a nutnosti určitého vybavení, což jsou také cenné poznatky do praxe. Při sběru Odonat byly nalezené i jiné faunistické druhy, výhodou je vědět, jaké další druhy se na jakých lokalitách nacházejí.

6 Závěr

Tato práce potvrzuje výskyt vážek v oblasti Borovanska. Sběr probíhal na 9 lokalitách, které byly zastoupeny stojatou i tekoucí vodou. Bylo zde nalezeno 23 druhů. Od všech druhů byla nalezena dospělá stádia a od 17 druhů byly nalezeny larvy. Nejhojnější byl nález *P. pennipes*. Byl zde nalezen téměř ohrožený druh *S. fusca*, *I. pumilié*, *C. hastulatum*. Nalezeny byly také druhy označené Červeným seznamem jako zranitelné a to *L. dryas*, *G. vulgatissimus*. V kvadrátu 7153b ještě nebyl potvrzen výskyt *A. affinis* a *C. pulchellum*. Jejich výskyt potvrzují výsledky v této práci. Tato práce zároveň potvrzuje, jak špatné a chladné počasí ovlivňuje výskyt vážek. CCA analýzy ukazují, že výskyt vážek ovlivňují i enviromentální faktory. Výskyt larev ovlivňuje plocha vodní hladiny a z kolika procent je vodní plocha zarostlá vegetací. Plocha vodní hladiny ovlivňuje také výskyt dospělců, stejně tak i břehové porosty kolem vodních ploch a míra vegetace vyskytující se na lokalitě. Odlišné výsledky na různých typech vodních ploch potvrdily, že každý druh má jiné preference na enviromentální podmínky. To ukazují např. výsledky na řece Stropnici, kde byly nalezeny druhy *G. vulgatissimus*, *C. virgo* či *C. splendens*. V práci se také potvrdilo, jak přítomnost ryb v rybnících negativně ovlivňuje výskyt larev. Společenstva Odonat na charakterově podobných lokalitách vykazovala určitou similaritu, stejně tak i u společenstev na vzdálenostně blízkých lokalitách.

Při odchytu larev i dospělců byly poznány odchytové metody a aby byly sběry úspěšné, byly nutné využít znalosti o vážkách. Díky části, kdy docházelo k determinaci larev i dospělců, byla blíže poznána anatomie vážek, latinské názvosloví a také prostředí laboratoří a jejich vybavení. Při zpracovávání výsledků byly poznány různé analytické metody, práce s MS Excel a MS Word.

V neposlední řadě práce může sloužit jako podklad pro tvorbu dalších prací, či jako možnost pro rozšíření výzkumu.

7 Seznam literatury

- Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky: Natura 2000. (2022). <https://www.ochranaprirody.cz/>
- BioLib.cz. (2022). *Nástroj pro výpočet mapovacích čtverců metodou KFME*. <https://www.biolib.cz/>
- Burian, Z. (1983). *Vývoj života na Zemi: Stálá expozice obrazů Zdeňka Buriana*. Východočeská zoologická zahrada.
- Cempírek, J. (2000). Poznámka k vážkám řeky Stropnice (Jižní Čechy). In: *Bulletin Lampetra*, 4. (s 74 - 77) Vlašim: ZO ČSOP Vlašim.
- Cempírek, J. (1999). Vážky (Odonata) Českých Budějovic I. In Editor (Eds.), *Vážky 1999: sborník referátů z mezinárodního semináře konaného v Podblanickém ekocentru ve Vlašimi 6.-7.3.1999*. Vlašim: ČSOP Vlašim.
- Culek, M., Grulich, V., Laštůvka, Z., & Divíšek, J. (2013). *Biogeografické regiony České republiky*. Masarykova univerzita.
- Český svaz ochránců přírody Vlašim: program vážky. (2021). <https://www.vazky.net/prehled-vazek/>
- Demek, J. (1965). *Geomorfologie českých zemí*. Československá akademie věd.
- Dolný, A., & Bárta, D. (2007). *Vážky České republiky: ekologie, ochrana a rozšíření = Dragonflies of the Czech Republic : ecology, conservation and distribution*. Vlašim: Český svaz ochránců přírody.
- Dolný, A., Harabiš, F., & Bárta, D. (2016). *Vážky (Insecta: Odonata) České republiky*. Academia.
- Geoportál ČÚZK: Geoprohlížeč. (2010). <https://geoportal.cuzk.cz/>
- Hanč, Z. (n. d.). *Vážky jižních Čech*. (v tisku - n. d.). Jihočeský kraj
- Hanel, L. (2000). Soupis vážek (Odonata) zjištěných v rámci III. Odonatologických dnů v červnu 2000 v CHKO Třeboňsko. In: *Vážky 2000: sborník referátů III. celostátního semináře odonatologů, který se konal v Chráněné krajinné oblasti Třeboňsko 15.-18.6.2000*. Vlašim: ČSOP Vlašim.
- Hanel, L. (1999). *Vážky Podblanicka*. Vlašim: Český svaz ochránců přírody.
- Hanel, L., & Zelený, J. (2000). *Vážky (Odonata): výzkum a ochrana*. Vlašim: Český svaz ochránců přírody, základní organizace.
- Losos, B. (1980). *Ekologie živočichů*. Státní pedagogické nakladatelství Praha.

- Magurran, A. (2004). *Measuring Biological Diversity*. Blackwell Science Ltd.
- Mapy.cz. (2022). <https://mapy.cz/>
- Nel, A., Prokop, J., Pecharová, M., Engel, M., & Garrouste, R. (2018). Palaeozoic giant dragonflies were hawker predators. *Scientific Reports*, 8(1), pp. 5.
- Petr, J. (2008). Vážky (Odonata) vybraných lokalit v povodí Tiché v Novohradských horách, 15-22. In: Dolný A. (ed.): *Vážky 2008. Sborník referátů XI. celostátního semináře odonatologů v Českém lese*. ZO ČSOP Vlašim.
- Petr J. 2003: Vážky (Odonata) plavebních nádrží v Novohradských horách. s. 139-144. In: Papáček M. (Ed): *Biodiverzita a přírodní podmínky Novohradských hor II*. Jihočeská univerzita a Entomologický ústav AV ČR, 221 s.
- Petr J. (2002). Vážky (Odonata) vybraných lokalit v povodí horního toku Stropnice. s. 219-224. In: Papáček M. (Ed): *Biodiverzita a přírodní podmínky Novohradských hor (sborník příspěvků z konference konané 10.-11. 1. 2002 v Českých Budějovicích)*. Jihočeská univerzita a Entomologický ústav AV ČR v Českých Budějovicích, 285 s.
- Shannon, C., & Weaver, W. (1998). *The mathematical theory of communication* University of Illinois Press.
- Sheldon, A. (1969). Equitability Indices: Dependence on the Species Count. *Ecology*, 50(3), pp. 466-467.
- Ter Braak, C. J., & Smilauer, P. (2002). CANOCO reference manual and CanoDraw for Windows user's guide: software for canonical community ordination (version 4.5). www.canoco.com.
- Waldhauser, M., & Černý, M. (2015). *Vážky České republiky: příručka pro určování našich druhů a jejich larev*. Vlašim: Český svaz ochránců přírody.

Seznam obrázků

Obr. č. 1 – Oblast Borovansko (Mapy.cz, 2022)	10
Obr. č. 2 – Jednotlivé lokality (1-9) vyznačené v mapě (Mapy.cz, 2022).....	30
Obr. č. 3 – Lokalita 8 viditelná pouze na letecké mapě (Mapy.cz, 2022)	30
Obr. č. 4 – Vyznačená loklita 1 (černě) a místo sběru (zeleně) (Mapy.cz, 2022)	31
Obr. č. 5 – Vyznačená loklita 2 (černě) a místa sběru (zeleně) (Mapy.cz, 2022).....	32
Obr. č. 6 – Vyznačená loklita 3 (černě) a místa sběru (zeleně) (Mapy.cz, 2022).....	33
Obr. č. 7 – Vyznačená loklita 4 (černě) a místa sběru (zeleně) (Mapy.cz, 2022).....	34
Obr. č. 8 – Vyznačená loklita 5 (černě) a místo sběru (zeleně) (Mapy.cz, 2022)	35
Obr. č. 9 – Vyznačená loklita 6 (černě) a místa sběru (zeleně) (Mapy.cz, 2022).....	36
Obr. č. 10 – Vyznačená loklita 7 (černě) a místo sběru (zeleně) (Mapy.cz, 2022)	36
Obr. č. 11 – Vyznačená loklita 8 (černě) a místa sběru (zeleně) (Mapy.cz, 2022).....	37
Obr. č. 12 – Vyznačená loklita 9 (černě) a místa sběru (zeleně) (Mapy.cz, 2022).....	38
Obr. č. 13 – Výsledky metody DCA z programu Canoco	43
Obr. č. 14 – Výsledky analýzy CCA pro larvy	57
Obr. č. 15 – Výsledky analýzy CCA pro všechna stádia vážek.....	58

Seznam tabulek

Tab. I – Počasí, teplota vzduchu a čas odchyty jednotlivých dnů	41
Tab. II – Výskyt druhů (presence +, absence -) na jednotlivých lokalitách a použité zkratky druhů v grafech CCA	42
Tab. III – Enviromentální faktory lokality 1 a zkratky použité v grafech CCA.....	44
Tab. IV – Počet jedinců (larvy-N, dospělci-I, součet-S) v jednotlivých dnech odchyťů na lokalitě 1	44
Tab. V – Charakteristiky a hodnoty společenstva vážek na lokalitě 1	44
Tab. VI – Enviromentální faktory lokality 2 a zkratky použité v grafech CCA.....	45
Tab. VII – Počet jedinců (larvy-N, dospělci-I, součet-S) v jednotlivých dnech odchyťů na lokalitě 2.....	45
Tab. VIII – Charakteristiky a hodnoty společenstva vážek na lokalitě 2	46
Tab. IX – Enviromentální faktory lokality 3	46
Tab. X – Počet jedinců (larvy-N, dospělci-I, součet-S) v jednotlivých dnech odchyťů na lokalitě 3	47
Tab. XI – Charakteristiky a hodnoty společenstva vážek na lokalitě 3	47
Tab. XII – Enviromentální faktory lokality 4	47
Tab. XIII – Počet jedinců (larvy-N, dospělci-I, součet-S) v jednotlivých dnech odchyťů na lokalitě 4.....	48
Tab. XIV – Charakteristiky a hodnoty společenstva vážek na lokalitě 4	48
Tab. XV – Enviromentální faktory lokality 5.....	48
Tab. XVI – Počet jedinců (larvy-N, dospělci-I, součet-S) v jednotlivých dnech odchyťů na lokalitě 5.....	49
Tab. XVII – Charakteristiky a hodnoty společenstva vážek na lokalitě.....	49
Tab. XVIII – Enviromentální faktory lokality 6.....	50
Tab. XIX – Počet jedinců (larvy-N, dospělci-I, součet-S) v jednotlivých dnech odchyťů na lokalitě 6.....	50
Tab. XX – Charakteristiky a hodnoty společenstva vážek na lokalitě 6	51
Tab. XXI – Enviromentální faktory lokality 7	51
Tab. XXII – Počet jedinců (larvy-N, dospělci-I, součet-S) v jednotlivých dnech odchyťů na lokalitě 7.....	52
Tab. XXIII – Charakteristiky a hodnoty společenstva vážek na lokalitě 7	52
Tab. XXIV – Enviromentální faktory lokality 8.....	52

Tab. XXV – Počet jedinců (larvy-N, dospělci-I, součet-S) v jednotlivých dnech odchyťů na lokalitě 8.....	53
Tab. XXVI – Charakteristiky a hodnoty společenstva vážek na lokalitě 8	53
Tab. XXVII – Enviromentální faktory lokality 9	54
Tab. XXVIII – Počet jedinců (larvy-N, dospělci-I, součet-S) v jednotlivých dnech odchyťů na lokalitě 9.....	54
Tab. XXIX – Charakteristiky a hodnoty společenstva vážek na lokalitě 9	55
Tab. XXX – Celkový počet nalezených larev (N) na jednotlivých lokalitách (Lok)	55
Tab. XXXI – Celkový počet nalezených dospělců na jednotlivých lokalitách	56

Seznam Příloh

Příloha 1 – Fotodokumentace lokalit

Příloha 2 – Fotodokumentace vážek

Příloha 3 – Vážkami preferovaná místa k usedání

Příloha 4 – Pomůcky používané při výzkumu na lokalitách

Příloha 5 - Přehled všech nálezů larev a imag

Příloha 1 – Fotodokumentace lokalit



Obr. č. 1 – Lokalita 1 – rybník Duchna (Zdroj: autorka)



Obr. č. 2 – Lokalita 2 – řeka Stropnice (Zdroj: autorka)



Obr. č. 3 – Lokalita 3 – pozůstalé slepé rameno na pravém břehu Stropnice (Zdroj: autorka)



Obr. č. 4 – Lokalita 4 – rybník u Dvorce – severní rybník (Zdroj: autorka)



Obr. č. 5 – Lokalita 5 – rybník u Dvorce – jižní rybník (Zdroj: autorka)



Obr. č. 6 – Lokalita 6 – rybník Horní Rohožný, foto 1 (Zdroj: autorka)



Obr. č. 7 – Lokalita 6 – rybník Horní Rohožný, foto 2 (Zdroj: autorka)



Obr. č. 8 – Lokalita 7 – výpust rybníka (Zdroj: autorka)



Obr. č. 9 – Lokalita 8 – pískovna (Zdroj: autorka)



Obr. č. 10 – Lokalita 9 – pozůstalé slepé rameno na levém břehu Stropnice (Zdroj: autorka)

Příloha 2 – Fotodokumentace vážek



Obr. č. 11 – šidélka při kopulaci (Zdroj: autorka)



Obr. č. 12 – *Calopteryx splendens* (Zdroj: autorka)



Obr. č. 13 – *Calopteryx virgo* (Zdroj: autorka)



Obr. č. 14 – *Lestes dryas* (Zdroj: autorka)



Obr. č. 15 - šidélka při kopulaci (Zdroj: autorka)



Obr. č. 16 – *Ischnura pumilio* (Zdroj: autorka)

Příloha 3 – Vážkami preferovaná místa k usedání



Obr. č. 17 – místo na lokalitě 2, na které vážky často usedaly (Zdroj: autorka)



Obr. č. 18 – písčité břeh na lokalitě 6, kde se vážky hojně vyskytovaly (Zdroj: autorka)

Příloha 4 – Pomůcky používané při výzkumu na lokalitách



Obr. č. 19 – popsané epruvety s larvami (Zdroj: autorka)



Obr. č. 20 – přístroj k měření vodivosti na lokalitách (Zdroj: autorka)

Příloha 5 – Přehled všech nálezů larev a imag

Číslo druhu	Český název	Latinský název	Zkratka	Lokalita 1			Lokalita 2			Lokalita 3			Lokalita 4			Lokalita 5			Lokalita 6			Lokalita 7			Lokalita 8			Lokalita 9			
				N	I	S	N	I	S	N	I	S	N	I	S	N	I	S	N	I	S	N	I	S	N	I	S	N	I	S	
1.	Klínatka obecná	Gomphus vulgatissimus	GomVul				24	2	26																						
2.	Leskllice měděná	Cordulia aenea	CoeAen																					1	1	2					
3.	Motýlice lesklá	Calopteryx splendens	CalSpl				32	59	91	2	1	3						10	10		2	3	5				1	1			
4.	Motýlice obecná	Calopteryx virgo	CalVir				29	45	74									2	2			4	4								
5.	Šídélko brvonohé	Platycnemis pennipes	PlaPen				135	19	154	6	4	10	59	18	77			45	7	52	2		2		17	17	6	2	8		
6.	Šídélko kopovité	Coenagrion hastulatum	CoeHas	2	3	5							8	3	11		1	1	33	9	42				2	2	2	2			
7.	Šídélko kroužkované	Enallagma cyathigerum	EnaCya							1	3	4											12	12	7	11	18		1	19	20
8.	Šídélko malé	Ischnura pumilio	IscPum	2	9	11		7	7				21	21	42		20	20		22	22	1		1		3	3	1	1		
9.	Šídélko páskované	Coenagrion puella	CoePue	3	10	13		18	18		1	1	9	30	39		22	22		18	56	74		4	4	12	10	22		11	11
10.	Šídélko širokosvrnné	Coenagrion pulchellum	CoePul										2	17	19		1	1													
11.	Šídélko větší	Ischnura elegans	IscEle		2	2										1		1	52	53	105		2	2	3	12	15	4	4		
12.	Šídlatka hnědá	Sympecma fusca	SymFus		6	6		27	27					14	14		10	10		39	39	4	4	8		28	28				
13.	Šídlatka páskovaná	Lestes sponsa	LesSpo					12	12											16	16		4	4							
14.	Šídlatka tmavá	Lestes dryas	LesDry																	21	21		1	1							
15.	Šídlatka velká	Chalcolestes viridis	ChaVir		4	4		4	4					51	51		4	4		37	37		2	2		12	12		1	1	
16.	Šídlo modré	Aeshna cyanea	AesCya		1	1		2	2					4	4		12	12	20	12	32	2	3	5	7	10	17	1	1		
17.	Šídlo pestré	Aeshna mixta	AesMix	2	1	3		1	1		1	1	6	3	9		4	4		8	8		1	1		8	8				
18.	Šídlo rákosní	Aeshna affinis	AesAff					1	1																						
19.	Šídlo tmavé	Anax parthenope	AnaPar																12	7	19	1	1	2	8		8				
20.	Vážka čtyřskvrnná	Libellula quadrimaculata	LibQua					3	3					8	8		9	9	5	1	6				37	2	39				
21.	Vážka obecná	Sympetrum vulgatum	SymVul		1	1		6	6					21	21					1	1							4	4		
22.	Vážka rudá	Sympetrum sanguineum	SymSan	2		2								14	14		15	15		3	3		3	3	1	5	6				
23.	Vážka tmavá	Sympetrum danae	SymDan	1		1														7	7					4	4				
			Součet	12	37	49	220	206	426	9	10	19	105	204	309	1	98	99	185	323	508	19	43	62	69	114	183	16	37	53	