



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 Českobudějovicka

Vypracovala: Valérie Svystunova

Vedoucí práce: PhDr. Petr Jan, Ph.D.

České Budějovice 2021

Prohlášení:

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě – v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných 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 výsledku 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

Ráda bych poděkovala svému vedoucímu práce PhDr. Janu Petrovi, Ph.D. za vstřícné a odborné vedení, poskytnutí literatury a příslušných potřebných pomůcek a v neposlední řadě za cenné rady a čas, který mi ochotně věnoval při vypracování této bakalářské práce. Dále bych chtěla poděkovat RNDr. Ing. Vojtěchovi Kolářovi, Ph.D. za poskytnutí svých výsledků monitoringu bezobratlých v oblasti Ledenických tůní. A v neposlední řadě velké poděkování patří mé rodině a přátelům, kteří mi byli velkou oporou po celou dobu mého studia.

ANOTACE

SVYSTUNOVA, Valérie. *Společenstva vážek (Odonata) vybraných lokalit Českobudějovicka*. Bakalářská práce. Pedagogická fakulta Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích. Katedra biologie, 2021, 42 s.

Bakalářská práce se zabývá převážně terénním výzkumem vybraných lokalit Českobudějovicka. Jedná se o průzkum společenstev vážek na šesti lokalitách. Cílem práce je získání základních faunistických informací o řádu Odonata a o přírodních poměrech zkoumaných oblastí, získání orientačního přehledu o charakteru odonatofauny na vybraných lokalitách a jejich vzájemné srovnání mezi sebou, ale i s již publikovanými výsledky jiných autorů a návrh možného didaktického využití řádu ve výuce na ZŠ.

Klíčová slova: vážky, Odonata, terénní výzkum, Jižní Čechy, didaktické využití

ANNOTATION

SVYSTUNOVA, Valérie. *Dragonflies (Odonata) of selected localities around České Budějovice, South Bohemia*. Bachelor thesis. Faculty of education, University of South Bohemia in České Budějovice. Department of Biology, 42 pages.

The bachelor's thesis deals with field research of selected localities around České Budějovice. This is a survey of dragonfly communities in six localities. The aim of the work is to obtain basic faunistic information about the order Odonata and about the natural conditions of the studied areas, to obtain an orientation overview of the character of odonatofauna in selected localities and their mutual comparison, but also with published results of other authors and a proposal for the possible didactic use of the rules in primary school teaching.

Key words: dragonflies, Odonata, field research, South Bohemia, didactic use

Obsah

1 Úvod.....	7
2 Literární přehled	8
2.1. Přírodní poměry zkoumaných lokalit	8
2.2. Charakteristika řádu vážky (Odonata) v ČR.....	10
2.2.1. Zařazení do systému	11
2.2.2. Základní morfologické znaky	12
2.2.3. Rozmnožování	17
2.2.4. Biologie a ekologie	18
2.2.5. Ohrožení a ochrana	19
2.2.6. Charakteristika nalezených druhů.....	20
2.3. Nálezy jiných autorů na zkoumaném území.....	25
3 Metodika	30
3.1. Sběr a odchyt	30
3.2. Popis lokalit	31
3.3. Hodnocení společenstev vážek	33
4 Výsledky	34
4.1. Vyhodnocení výzkumu	34
4.2. Tůň L1.....	36
4.3. Tůň L2.....	37
4.4. Tůň L3.....	38
4.5. Tůň L4.....	38
4.6. Rybník Slepíčník.....	39
4.7. Rybník ve Vlachnovicích.....	40
5 Diskuse.....	41
5.1. Srovnání jednotlivých lokalit.....	41
5.2. Srovnání lokalit s výsledky jiných autorů.....	42

6 Didaktické využití.....	44
6.1. Terénní vycházka.....	44
6.2. Chov vážek	45
7 Závěr	47
Seznam použité literatury a zdrojů	49
Seznam tabulek	52
Seznam příloh	53

1 Úvod

Tématem mé bakalářské práce jsou Společenstva vážek (Odonata) vybraných lokalit Českobudějovicka. Volba tématu byla ovlivněna hned několika důvody, prvním je můj zájem o přírodu, především o živočichy a druhým zkušenost s přípravou a provedením terénního výzkumu.

Stanovené cíle práce:

- získání základních faunistických informací o řádu Odonata a o přírodních poměrech zkoumaných oblastí,
- získání orientačního přehledu o charakteru odonatofauny na vybraných lokalitách Českobudějovicka v rámci jedné sezóny,
- vzájemné srovnání odonatofauny těchto lokalit mezi sebou a srovnání zjištěné skladby společenstev s literárními údaji odonatofauny širšího okolí,
- návrh možného didaktického využití řádu Odonata ve výuce na ZŠ.

Literární přehled je zpracován formou rešerše na základě dostupné literatury a zdrojů. Stěžejní částí práce je vlastní terénní výzkum, který byl prováděn od května 2020 do začátku června 2021. Vybranými lokalitami jsou tůň v okolí Ledenic, rybník Slepíčník ve Lhotě a rybník ve Vlachnovicích. Na základě získaných dat z výzkumu jsou společenstva vážek dále porovnávány mezi jednotlivými lokalitami navzájem a tyto výsledky jsou pak srovnány s údaji autorů, kteří prováděli výzkumy v blízkosti daných stanovišť. Vzhledem k mému pedagogicky zaměřenému studijnímu oboru, poslední část je věnována alespoň okrajově didaktickému využití řádu Odonata ve výuce na ZŠ.

2 Literární přehled

2.1. Přírodní poměry zkoumaných lokalit

Zkoumané lokality se nachází v okolí Ledenic, v katastru obce Lhota či Vlachnovice. Městys Ledenice leží zhruba dvanáct kilometrů jihovýchodně od Českých Budějovic v nadmořské výšce 515 m n.m. a s rozlohou téměř 35 km². Lhota (část obce Mladošovice) s rozlohou 4,34 km² se nachází cca 25 km jihovýchodně od Českých Budějovic. Její nadmořská výška je 476 m n.m. Obec Vlachnovice (část obce Jílovice) s nadmořskou výškou 490 m n.m. a rozlohou 2,5 km², leží zhruba 27 km jihovýchodně od Českých Budějovic a pouze 2 km od obce Lhota. Všechny pozorované oblasti se nachází v okrese České Budějovice v Jihočeském kraji. Dalším společným znakem je i příslušný bioregion (viz. příloha č. 1).

Třeboňský bioregion leží na jihovýchodě jižních Čech a zabírá plochu 1 752 km². Rozprostírá se na území Třeboňské pánve (součást Jihočeských pánví) vyjma Lišovského prahu, dále zahrnuje výběžky Křemešnické vrchoviny a Táborské pahorkatiny (CULEK et. al., 2013).

Horniny a reliéf

Bioregion, charakteristický převahou kyselých sedimentů, se nachází na území bývalé sladkovodní pánve. Nezpevněné sedimenty z vrchní vrstvy (jíly, šterky a písky) pocházející z období křídý a terciéru mohou tvořit sedimenty zpevněné (pískovce, příp. slepence). Méně značné zastoupení má krystalinické podloží (z krystalických, většinou metamorfovaných a magmatických hornin, hlavně granitoidů – žula, migmatit, příp. ortorula, svorové či granulitické ruly). Ty jsou však převážně pokryty kvartérními šterkopísky a písky. Důležitější je však výskyt nivních sedimentů a rozsáhlých rašelin, v menší míře se zde mohou vyskytovat také sprašové hlíny (CULEK et. al., 2013).

Nadmořská výška regionu se pohybuje mezi 410 a 500 m, proto patří mezi nejnižší bioregiony v ČR. Reliéf má charakter tektonické sníženiny s plochým dnem a stupňovitými okraji. Nejnižším bodem je koryto řeky Lužnice u Sezimova Ústí (385 m) a nejvyšším vrch Vápenice u Ledenic (541 m.) (CULEK et. al., 2013).

Podnebí

Třeboňský bioregion je mírně teplý, v nejvyšších polohách průměrná teplota dosahuje hodnot kolem 7 °C (př. Třeboň 7,8 °C). Projevuje se zde však vliv návětrné

polohy Českomoravské vrchoviny a Novohradských hor. Srážky rostou od západu k východu a od severu k jihu. Místní klima ovlivňují rozsáhlé vodní plochy a močály (CULEK et. al., 2013).

Půdy

Charakteristická je převaha pseudoglejů, glejů a fluvizemě. Dále se zde vyskytují podzoly, různé typy kambizemě a organozemě, živá rašeliniště jsou však vzácná. Všechny druhy půd mají jeden společný znak, a to že jsou chudé na vápník (CULEK et. al., 2013).

Biota

Potencionální vegetace Třeboňského bioregionu je silně závislá na půdních poměrech. Převážnou část území pokrývají jedlové doubravy, někdy na pahorkatinách můžeme nalézt i acidofilní bučiny. Pro Třeboňskou pánev jsou typická rašeliniště s výskytem blatkovitých borů či rašelinné bory či březiny. V blízkosti rybníků a toků na podmáčených půdách se objevují společenstva bažinných olšin, smrků či vrbových křovin. Vytvoření rybníčných soustav vedlo k velkému rozvoji vodních společenstev (okřehků, bublinek, leknínů, rákosin či ostřic) (CULEK et. al., 2013).

Flóra bioregionu je velmi rozmanitá a do určité míry se vymyká běžné hercynské květeně středních poloh. Na rašeliništích nalezneme např. ostřici šlahounovitou, rosnatku prostřední, hrotnosemenku bílou, suchopýr štíhlý, hlízovec Loeselův či rojovník bahenní, v olšinách se může vyskytovat ptačinec dlouholistý nebo d'áblík bahenní. Na některých sušších místech je potvrzen výskyt paličkovce šedavého či trávníčky obecné. Naopak ve vlhčích písčitých půdách můžeme vzácně nalézt stozrník lnovitý, nehtovec přeslenitý a plavuňku zaplavovanou. Za reliktní prvky jsou považovány např. bělozářka větevnatá, lněnka alpská, čilimník řezenský, puchýřka útlá, kuřinka ostnosemenná nebo tavolník vrbolistý (CULEK et. al., 2013).

Fauna bioregionu je zcela způsobem ovlivněná existencí početných rybníků, rašelinných luk a rašelinišť. Relativní zachovalost přírodního prostředí se projevuje např. výskytem orla mořského, husy velké, volavky červené, případně i reemigrací losa evropského. V řekách Lužnice a Nežárce převažuje parmové pásmo, drobné toky mají charakter spíše pstruhových vod. Rašeliniště jsou domovem nejen zajímavé flóry, ale i fauny, zejména hmyzu (píďalička rojovníková, dřevobarvec vlochyňový, krasec měďák, pernatuška rosnatková, perleťovec severní aj.) Za zmínku stojí i výskyt bělopáska

tavolníkového, který je vázán na výskyt již výše zmiňovaného tavolníku vrbolistého (CULEK et. al., 2013).

Z hlediska zkoumaného řádu Odonata se na tomto území zřídka může vyskytovat i šidélko lesklé (*Nehalennia speciosa*), šídlo rašelinné (*Aeshna subarctica*), klínatka rohatá (*Ophiogomphus cecilia*), vážka podhorní (*Sympetrum pedemontanum*), v. čárkovaná (*Leucorrhinia dubia*), v. jasnoskvrnná (*L. pectoralis*) či v. tmavoskvrnná (*L. rubicunda*) (CULEK et. al., 2013).

Současný stav krajiny a ochrana přírody

Na území bioregionu byl v 16. století vybudován systém rybníků, i přesto ale zůstaly poměrně velké plochy lesů, zvláště pak na rašelinných půdách. Převážná většina vlhkých luk byla modifikována na ornou půdu. Negativní důsledky na krajinu má např. přehnojování či těžba štěrkopísků ve velkých množstvích (CULEK et. al., 2013).

Díky velmi pestré biotě byla na značné části území vyhlášena CHKO a BR Třeboňsko. Ochranu přírody podporují i četná maloplošná chráněná území. K nejdůležitějším patří NPP Luční, NPR Ruda, NPR Velký a Malý Tisý, NPR Stará řeka, NPP Vizír, NPR Červené blato, NPR Žofinka a NPR Brouskův mlýn. Nalezneme zde ale i další chráněné lokality s regionálním významem (CULEK et. al., 2013).

2.2. Charakteristika řádu vážky (Odonata) v ČR

Řád Odonata můžeme charakterizovat třemi společnými znaky. Prvním je závislost života na vodě (amfibický životní cyklus). Druhým je dravý styl života (larvy i dospělci). A posledním znakem je rozmnožování, kdy dochází k nepřímému oplodnění a proměně nedokonalé. Vědecké pojmenování řádu pochází nejspíše z řečtiny ze slova *odontos* (zub) podle ozubeného kousacího ústrojí (DOLNÝ et al., 2008).

Vážky žijí na Zemi přibližně 300 milionů let, a proto jsou považovány za nejstarší dosud žijící zástupce podtřídy křídlatí (Pterygota). Fosilní sedimenty z období svrchního karbonu (před 325 mil. let) odhalily první zástupce ze skupiny Meganisoptera, kteří jsou svou morfologií velice podobní dnešním vážkám, můžeme je tedy hodně zjednodušeně považovat za předka dnešních vážek. První fosilie zástupců řádu Odonata jsou známí až z období pozdního permu (před 250 mil. let). Nejznámějšími zástupci byly druhy z čeledě Meganeuridae (nejpravděpodobněji díky své četnosti), svými morfologickými znaky připomínali recentní Anisoptera, rozpětí jejich křídel mohlo dosahovat až 70 cm.

Z období svrchní jury (před více než 150 mil. let) jsou známí první jedinci z dnešních čeledí šídlovití a klínatkovití (DOLNÝ et. al., 2008).

Na Zemi je dodnes známo asi 5 700 druhů, z nichž je cca 2 800 zygoterních druhů a téměř 2 900 druhů anisopterních, ale jejich celkový počet je zatím pouze odhadován, a to až k počtu 7 000 druhů. V Evropě se vyskytuje přibližně 130 druhů (DOLNÝ et. al., 2008).

Na území ČR žije dle HANELA & ZELENÉHO (2000) přibližně 80 druhů vážek. Tento seznam zahrnuje nejen pozorované druhy, ale i ty které se mohou na našem území pravděpodobně vyskytovat. Jejich očekávaný výskyt je stanoven na základě jejich nálezů ve střední Evropě.

2.2.1. Zařazení do systému

Na území ČR je potvrzen výskyt cca 70 druhů vážek, u dalších 10 druhů je výskyt očekávaný. Řád vážky je rozdělen do dvou podřádů: stejnokřídlice a různokřídlice. Dohromady je do řádu Odonata řazeno 9 čeledí. Stručný přehled systému je uveden níže. Celý seznam druhů dle HANELA & ZELENÉHO (2000) uvádím v příloze č. 2.

Říše: živočichové (Animalia)

Kmen: členovci (Arthropoda)

Podkmen: šestinozí (Hexapoda)

Třída: hmyz (Insecta)

Podtřída: křídlatí (Pterygota)

Řád: vážky (Odonata)

Podřád: stejnokřídlice (Zygoptera)

Čeď: motýlicovití (Calopterygidae)

Čeď: šídlatkovití (Lestidae)

Čeď: šidélkovití (Platycnemididae)

Čeď: šidélkovití (Coenagrionidae)

Podřád: různokřídlice (Anisoptera)

Čeľad': šídlovití (Aeshnidae)

Čeľad': klínatkovití (Gomphidae)

Čeľad': páskovcovití (Cordulegastridae)

Čeľad': lesklicovití (Corduliidae)

Čeľad': vážkovití (Libellulidae)

Převzato a upraveno dle HANNELA a ZELENÉHO, 2000.

2.2.2. Základní morfologické znaky

Z hlediska morfologie je řád Odonata velmi rozmanitý. Dospělí pohlavně aktivní jedinci mohou být různě pestře zbarvení (odstíny modré, zelené, žluté, červené, aj.), charakteristickým znakem je také pohlavní dvoubarevnost (sexuální dichroismus), kdy samička má méně výrazné barvy, lépe se proto determinují spíše samci. Můžeme se také setkat s případy, že v rámci jednoho druhu se mohou vyskytovat různé barevné formy. Je to dáno například tím, že mladí jedinci mají spíše nenápadné ochranné zbarvení (kryptické). Dalším druhem je zbarvení výstražné (sémantické), které účinně brání před predátory, jelikož jedinci díky žlutým či hnědým skvrnám napodobují nebezpečný vzhled vos či sršní. Různé zbarvení umožňují buď přítomnost pigmentů v kutikule či působení fyzikálních jevů (např. odraz slunečních paprsků), způsobující kovový odlesk (DOLNÝ et. al., 2008; HANEL a ZELENÝ, 2000; DOLNÝ et. al., 2016).

Některé druhy mohou být v dospělosti pokryty jemným voskovým ojíněním, většinou bělavým či namodralým popraškem, který je snadno otíratelný. Jeho množství je závislé na stáří jedince, v reprodukčním období je ho nejvíce.

Vážky se mohou také lišit svou velikostí, a to především v rámci podřádů, kdy zygopterní zástupci jsou spíše menší a štíhlejší a anisopterní naopak větší a zavalitější, mohou dosahovat velikosti až 8 cm s rozpětím křídel až 11 cm (šídlo královské), k největším zástupcům stejnokřídlíc řadíme např. motýlici lesklou s velikostí těla až 4 cm a rozpětím křídel až 7 cm (DOLNÝ et. al., 2008).

Vajíčka

Tvar vajíček není již tak rozmanitý, omezuje se pouze na kulovitý či protáhlý. Vajíčko je chráněno třívrstevným obalem, který je tvořen rosolovitou hmotou, jejíž funkce

je zduření při styku s vodou. Tvar je dán způsobem ovipozice (kladení vajíček). Rozlišujeme dva hlavní způsoby (HANEL a ZELENÝ, 2000).

První možností je volné snášení kulovitých vajíček (jednotlivě či v chuchvalcích), což je charakteristické pro samice s redukovaným kladélkem (Anisoptera – klínatkovití, páskovcovití, vážkovití), mohou klást přímo za letu i z výšky několika metrů, přičemž vajíčka odhazují na vodní hladinu. Charakteristické jsou také houpavé pohyby nad hladinou či nad vlhkými břehy a rytmické zanořování zadečku do vody, při kterém samičky vypouštějí vajíčka. Za svůj život nakladou samičky těchto druhů i přes 1 000 vajíček. Jedná se o exofytickou ovipozici. Zajímavým způsobem je ukládání vajíček do rostlinných pletiv některých dřevin vyskytujících se v blízkosti vodního prostředí (např. šidlatka velká klade vajíčka do větviček vrb) (HANEL a ZELENÝ, 2000; WALDHAUSER a ČERNÝ, 2014).

Druhou možností je endofytické kladení (tj. do rostlinných pletiv). Jedná se o druhy s dokonalým kladélkem (Zygoptera a šídlovití z čeledi Anisoptera), které je vybaveno pilovitými zoubky, což umožňuje nařezávat rostlinná pletiva a ukládat dovnitř vajíčka protáhlého tvaru. Často jsou uspořádána do kruhu a samičky za svůj život mohou naklást až 400 vajíček. Zajímavým způsobem kladení vajíček je znám např. u šidélka kroužkovaného, kdy samička je schopná klást i pod vodu na ponořené části rostlin, přičemž může být pod vodou nepřetržitě až po dobu jedné hodiny. Dalším případem je šidélko rudoočko, které se může ponořit do hloubky až půl metru (HANEL a ZELENÝ, 2000; WALDHAUSER a ČERNÝ, 2014).

Larvy

Z vajíčka se po několika dnech, týdnech či dokonce měsících líhnou larvy, které žijí ve vodě a svým vzhledem se výrazně liší od dospělců. Nejprve se vyvíjí prelarva či pronymfa, která není schopná používat své končetiny, pohybuje se skákavým pohybem. Během několika minut se svléká a přechází do dalšího vývojového stádia pohyblivé larvy označované jako nymfa či najáda. Larva postupně roste a vyvíjí se, na konci každého dílčího vývojového stádia (tzv. instar, může být 8-16) svléká starou kutikulu. Jeden někdy až dva dny před každým svlékáním larva nepřijímá potravu (HANEL a ZELENÝ, 2000)

Tělo larev může být štíhlé nebo širší a zavalitější. Zbarvení není příliš výrazné, jedná se o hnědé, šedé či žluté odstíny. Hlava je poměrně velká a nepohyblivá, po stranách jsou nápadné složené oči a tři jednoduchá očka na temeni (poměrně často nefunkční či

pouze jejich náznak). Larvy mají i tykadla, která jsou štíhlá, protáhlá a článkovaná (4 až 8 článků). Na středohruď a zadohruď nalezneme přední (na břišní straně) a zadní pár (na hřbetní straně) křídlových pochev. Dále jsou po stranách hrudi dva páry dýchacích otvorů. Dalším znakem jsou tři páry poměrně dlouhých a štíhlých končetin. Díky umístění končetin spíše do stran, je tělo blíže k podkladu. Zadeček je článkovaný (10 úplných článků), u podřádu Zygoptera nalezneme na konci zadečku tři listovité nebo trojhranné přívěsky. Jeden z nich je nepárový, označovaný jako epiprokt, zbylé jsou párové a nazývají se paraprokty. Dalším zajímavým znakem podřádu Zygoptera je schopnost autotomie končetin a zadečkových přívěsků. Na místě přizpůsobeném k odlomení může být tkáň opět regenerována (HANEL a ZELENÝ, 2000)

Dýchání larev je vcelku rozmanité. Mohou přijímat kyslík pomocí tří lamel umístěných na konci zadečku (Zygoptera), nebo nasáváním a vytlačováním vody z análního otvoru (Anisoptera). Druhý způsob usnadňuje pohyb, slouží podobně jako raketový pohon. Další možnosti jsou například listové tracheální žábry a modifikace zadní části střeva (motýlicovití) (HANEL a ZELENÝ, 2000)

Posledním charakteristickým znakem je kousací ústní ústrojí, resp. jehož spodní pysk je přeměněn ve vymrštitelnou masku, která se může vyskytovat ve dvou hlavních typech, které mohou být částečně modifikovány. První je maska plochá, jedná se o typický znak čeledí šídlovití a klínatkovití (Anisoptera), ostatní zástupci mají lžicovitý typ. Výjimku tvoří čeledě vážkovití a páskovcovití (Anisoptera), pro něž je charakteristický tvar přilbicovitý. Jedná se o velmi účinný loupeživý aparát, který je přizpůsoben dravému životu larev. Při přiblížení ke kořisti se maska vymršťí díky tlaku hemolymfy (tento pohyb může trvat pouze 25ms) a postranními výběžky oběť zachytí. Larvy žijící v zabahněných tůních jsou vybaveny brvy (umístěné na masce) sloužící jako cedící aparát (HANEL a ZELENÝ, 2000).

Doba larválního vývoje není pro všechny druhy jednotná, může trvat pouze několik týdnů (šídla či šídélka), nejčastěji jeden rok (většina zygopterních zástupců), dva až tři roky (většina anisopterních druhů), či dokonce až pět let (páskovci) (WALDHAUSER a ČERNÝ, 2014)

V poslední fázi vývoje larva opouští vodní prostředí, nalezne vhodné místo pro přeměnu a vylíhne se z larválních obalů, které zůstávají jako tzv. svlečky (exuvie). K líhnutí dochází poměrně v časných ranních hodinách, aby se zamezilo možnému styku

s predátory. Čerstvě vylíhnutý jedinec (juvenilní) nemá zpevněnou vnější chitinovou kostru a křídla, ani typické zbarvení příslušné dospělé vážky. Dospívající (imaturní) jedinci dosahují pohlavní zralosti a plné vybarvenosti až po několika dnech či dokonce týdnech (WALDHAUSER a ČERNÝ, 2014).

Dospělci

Dospělci mají většinou štíhlé a protáhlé tělo se třemi páry končetin. Dalším znakem jsou dva páry poměrně velkých křídel, které jsou převážně průhledné (výjimkou např. motýlice) s hustou žilnatinou. Tělo je zřetelně rozlišené na tři části – hlavu, hrud' a zadeček (SEDLÁK, 2000).

Hlava (caput) je velká, usazená na tenkém krku, a proto je na rozdíl od larvální velmi pohyblivá (otáčení až o 180°), je širší, někdy i výrazně než hrud'. Jak jsem již zmiňovala u larev, i dospělci mají pár složených očí a tři jednoduchá malá očka (ocelli) na temeni hlavy, která jsou často uspořádaná do tvaru trojúhelníku. Složené oči, které umožňují mozaikové vidění díky počtu až 28 000 omatidií, jsou velké a velmi výrazné. Postavení očí je bezpečným rozpoznávacím znakem při zařazení do podtřídy. V případě, že jsou od sebe zřetelně odděleny (dichoptické postavení), jedná se o zygopterní zástupce, pokud se téměř nebo zcela dotýkají (holoptické), rozeznáváme zástupce anisopterní. Tykadla jsou tenká a v porovnání s larvami o něco kratší, jejich umístění je poměrně vysoké, a to mezi čelem a okem. I pro dospělé jedince je charakteristické kousací ústní ústrojí, které je modifikováno k zachycení a drcení živé potravy silnými sklerotizovanými kusadly (mandibuly), napodobující princip nůžek či kleští (DOLNÝ et. al., 2008).

Hrud' (thorax) je rozdělená do tří částí – předohrud' (prothorax), středohrud' (mesothorax) a zadohrud' (metathorax). Toto rozlišení je stejné jako u ostatních druhů hmyzů, jelikož vážky patří do podkmenu šestinozí, každá část hrudi nese jeden pár kráčivých končetin. Z křídlových pochev, které jsou umístěny na středohrudí a zadohrudí, vyrůstají dva páry křídel, tyto dva hrudní články jsou někdy označovány dohromady jako pterothorax. Někdy může dojít i k plnému srůstu těchto dvou částí, pak již mluvíme o synthoraxu. U zygopterních jedinců je prothorax zřetelný a slouží jako rozpoznávací znak, synthorax je často umístěn šikmě dozadu (úhel – Zygoptera 35-62°, Anisoptera 19-38°). Výsledkem je výrazné postavení končetin dopředu a křídel dozadu. Na hřbetní straně prothoraxu u samiček se mohou vyskytovat drobné hrbolky a vtisky, sloužící k přichycení samčích zadečkových přívěsků při páření. Hrud' bývá většinou širší než

zadeček. Nohy dospělců na rozdíl od larev jsou velmi slabé, a tak i přesto, že jsou kráčlivé, se k chůzi téměř nepoužívají. Slouží spíše k přichycení k rostlinnému podkladu při odpočinku či kopulaci, nebo zachycení kořisti za letu. Důležitým pohybovým orgánem jsou výše zmiňována křídla, díky kterým jsou vážky známy jako výborní letci. Vážky mají čtyři blanitá křídla, každé z nich je upevněno zvlášť na svůj vlastní křídelní sval, z čehož vyplývá, že každé křídlo může být ovládáno zvlášť. Křídla jsou lesklá, tenká, ale také velmi pevná. Většinou jsou průhledná, ale u některých jedinců se mohou vyskytovat kouřová (šídlo velké či tmavé), nebo se na nich mohou objevovat různé skvrny (motýlicovití, vážka podhorní či žlutavá aj.). Oba páry křídel se nijak se neohýbají, ani neskládají. U zygopterních jedinců jsou prakticky totožná, při odpočinku jsou většinou přiložená k sobě. U anisopterních se lehce odlišují velikostí a v klidu jsou rozepjaté vodorovně či mírně sešikmeně. Žilnatina tvoří síť políček a jednotlivých žilek, určitý charakter této struktury poskytuje determinační znak. Důležitým znakem je například přítomnost či absence tzv. plamky (pterostigma). Jedná se o tmavou skvrnu, nacházející se v apikální části křídla při předním okraji. U většiny druhů je tato plamka přítomná, můžeme zde mluvit o pleziomorfii (původní znak), jelikož se vyskytovala i u vývojově nejstarších vážek. V závislosti na druhu či pohlaví se může tvarově lišit. Dalším rozpoznávacím znakem je tvar tzv. diskoidálního políčka, nacházející se v bazální části křídla. U zygopterních druhů se vyskytuje zpravidla čtyřúhelníkový, u anisopterních převážně tvar trojúhelníkový. Dalšími charakteristickými znaky se budu blíže zabývat u popisu mnou nalezených druhů vážek (DOLNÝ et. al., 2008).

Zadeček (abdomen) je protáhlý a převážně úzký, někdy až nitkovitý. Tvar tedy není jednotný, rozlišujeme dva základní typy a jejich různé modifikace (podtypy). Prvním typem je válcovitý tvar, pokud je všude stejně široký, jedná se nejpravděpodobněji o samičku. U samců může být v různých částech (bazální, střední, apikální) rozšířen. Druhým typem je dorzoventrálně zploštělý až střečovitý. Zadeček je tvořen deseti úplnými články vybavenými tergity a sternity (hřbetní a břišní skleritové destičky článku), jedenáctý je redukovaný a zakončen zadečkovými přívěsky (horní a spodní). Tvar zadečku a jeho přívěsků řadíme taktéž mezi důležité hlavně samčí determinační znaky. Pro podřád Zygoptera jsou typické dva páry zadečkových přívěsků, u podřádu Anisoptera nalezneme horní pár (cerky) a pouze jeden spodní nepárový. Na druhém článku se u některých anisopterních samců mohou objevovat tzv. ouška (auricula), jedná se o výrazné hrbolky na hřbetní straně. Druhý a třetí článek samců je charakteristický

přítomností sekundárních kopulačních orgánů. Osmý a devátý samičí článek nese kladélko (ovipositor), na devátém článku samců taktéž najdeme primární pohlavní orgány (DOLNÝ et. al., 2008).

2.2.3. Rozmnožování

Rozmnožování řádu Odonata je velmi specifické, vždy je však spjato s přítomností vodního prostředí (amfíbitický životní cyklus). Vážky, převážně samci, jsou velmi teritoriální živočichové, proto v období páření si sameček vybírá vhodné území, kde bude akt, co nejvíce izolován před predátory, ale i před jinými samci téhož druhu (DOLNÝ et. al., 2008).

Zajímavým faktem je, že sameček ke kopulaci nepoužívá primární pohlavní orgán, nýbrž sekundární, který se nachází na druhém a třetím článku zadečku. Před vlastní kopulací musí sameček naplnit tento orgán spermatem z primárních genitálií a až poté může dojít k pohlavnímu aktu. Samotný akt probíhá většinou za letu, a proto je pro samečka důležité se pevně přichytit k samičce, k tomu slouží již výše zmiňované zadečkové přívěsky, zvláště ty horní (cerky), které fungují jako kleště. V případě samičky tomu napomáhají taktéž již zmiňované hrudní vtisky a hrbolky, společně s příslušnými přívěsky obdobného tvaru tak tvoří pevný spoj a samička se již z objetí samečka nemůže sama vyprostit. Tento způsob platí pro zygopterní druhy. U anisopterních jedinců je způsob přichycení zcela odlišný. Spodním nepárovým přívěskem se sameček přimkne těsně za hlavou samičky a tlačí ji směrem dolů, čímž je mu umožněno zachycení partnerky horními přívěsky a její obemknutí v krční části. Následně se vytváří tzv. kopulační prstenec (někdy může připomínat i tvar srdce), jedná se o ohnutí zadečku samice, díky kterému se přiblíží k sekundárnímu pohlavnímu orgánu samce a tím je umožněn přenos spermatu. Často před předáním semenných buněk může dojít i k vyškrabání genetického materiálu jiného jedince ze samičky (speciálním přizpůsobeným orgánem), aby dotyčný samec měl jistotu, že samička bude oplodněna pouze jeho spermii. Po páření se většinou rozpojí a samička ihned klade vajíčka a sameček již nijak nezasahuje. Jsou i případy, kdy pár zůstává ve spojení i při kladení (převážná většina stejnokřídlíc), nebo ji může sameček hlídat zpozzdálí, čímž zajišťuje obranu před predátory, ale i před jinými možnými nápadníky (DOLNÝ et. al., 2008).

2.2.4. Biologie a ekologie

Dá se říct, že zástupce řádu Odonata nalezneme poblíž jakékoliv vodní plochy, ať už se jedná o tekoucí, stojatou či uměle vytvořenou člověkem. Různé druhy vážek osídlily říční systém, jezera, rybníky či dolní nádrže. Z hlediska ohrožení vodní fauny jsou náchylnější vody tekoucí, a to může být také jedním z důvodů, proč téměř 90 % našich druhů se vyskytují v stabilnějších stojatých vodách. Důležitým faktorem vývoje larválního stádia je právě litorální (příbřežní) zóna, resp. její charakter a četnost vegetace. Z řady studií vyplývá, že j nejmenší zásah do litorálního porostu může vést k přímému ovlivnění odonatocenóz, ať už negativně či pozitivně (WALDHAUSER a ČERNÝ, 2014)

Vhodné podmínky tedy každý druh nachází jinde, ale i přesto je spojuje několik zásadních faktorů, a to dostatečná čistota vody, vhodná vegetace a nízký výskyt predátorů (zejména ryb).

Život larvy

Larvální stádium je přímo vázán na vodní biotop, ať už se jedná o vody tekoucí či stojaté. V případě vyschnutí biotopu může dojít až k tzv. anabiotické strnulosti, kdy larva se zavrtá do bahna a dokáže tímto způsobem přežít bez vody i několik měsíců. Larvy jsou dravé, k zachycení kořisti jim slouží vymrštitelná maska. Na svou kořist číhají nehybně zahrabané v bahně či písku. Nejprve se živí velmi drobnou potravou (např. vírníci, nálevníci a drobní korýši). Starší jedinci loví spíše larvy jiného hmyzu (larvy komárů, pakomárů, jepic či chrostíků). Zcela běžně se může objevovat i kanibalismus. Velké anisopterní druhy mohou mít ve svém jídelníčku zařazeny i pulce žab či malé rybky. Z hlediska potravy nejsou tedy vybíraví, jediné omezení je pouze velikostní, a to takové, aby kořist byli vůbec schopni pozřít v daném vývojovém stádiu. Na jaře, zejména v létě, kdy sluneční záření způsobuje ohřev vody (alespoň 16–17 °C), začínají larvy chytat potravu, naopak v chladnějších měsících přestávají zcela lovit. V opravdu extrémních případech přežijí bez potravy i několik měsíců (HANEL a ZELENÝ, 2000; DOLNÝ et. al. 2008).

Život dospělce

Dospělé vážky jsou výbornými letci, což je umožněno velkými hrudními svaly pterothoraxu. Jak jsem již zmiňovala, každé křídlo je připojené na hrudní sval zvlášť, čímž je umožněno ovládání každého křídla samostatně. Díky této nezávislosti dokážou Odonata létat i za pomoci pouze předního páru. Kmitání křídel se pohybuje nízkou

frekvencí okolo 20-40 kmitů za minutu, proto vážky při létání nebzučí. I přesto může většina zástupců jednoduše manévrovat a pohybovat se v podstatě jakýmkoliv směrem (bočně, pozpátku, aj.). Nízká frekvence kmitů je neomezuje ani v rychlosti letu, která může dosahovat hodnot až 50 km/h, běžnější je však rychlost okolo 15 km/h (někdy 25-35). Dalším důležitým faktorem je i nezbytná přítomnost slunečných paprsků. Vážky jsou řazeny mezi poikilotermní živočichy (s proměnlivou tělesnou teplotou), a proto jsou výrazně závislé na počasí. (DOLNÝ et. al., 2008).

Stejně jako larvy ani dospělci z hlediska volby potravy nejsou nikterak vybíraví. Orientují se pomocí zraku a zaregistrují i nejmenší pohyb kořisti. Jsou známy dvě predační strategie vážek. První zástupci tzv. fliers (letci) dokážou létat nepřetržitě a konzumovat kořist za letu (nějaký poletující hmyz – motýli, chrostíci, muchničky, tiplice, pestřenky aj.). Do druhé kategorie patří tzv. perchers, kteří čekají na strategickém místě (např. kámen, list, větve) a při zahlédnutí kořisti na ni ihned zaútočí. Létají v podstatě méně a většinu času stráví vyčkáváním. Tyto dvě strategie jsou využívány nejen k lovu, ale i k obraně teritoria či vyhledávání samic (DOLNÝ et. al., 2008).

2.2.5. Ohrožení a ochrana

Výskyt larev a imag je ovlivněn několika hlavními negativními faktory, patří sem celkové zničení stanoviště (převážně činností člověka – odvodnění, regulace toků, zavláčka). Larvy jsou náchylné ke zhoršování kvality vody (eutrofizace, splachy pesticidů či hnojiv nebo havarijní znečištění toxickými látkami). Negativní vliv může mít i přirozená sukcese, kdy dochází k úbytku vhodné vegetace pro kladení vajíček (HANEL a ZELENÝ, 2000; DOLNÝ et. al., 2008).

V ČR je ochrana vážek podmíněna Červeným seznamem vážek (seznam upravený dle DOLNÉHO et. al, je uveden v příloze 3). Chráněné druhy jsou zde rozděleny do několika kategorií – kriticky ohrožené (CR = critical endangered), ohrožené (EN = endangered), zranitelné (VU = vulnerable) a téměř ohrožené (NT = near threatened) druhy.

Jak jsem již zmínila, vážky jsou citlivé na změny prostředí, a proto mohou být využívány jako indikátory hodnotící stav biocenóz a vodních biotopů. Škála jejich využití je poměrně hojná, larvy jsou bezpečným indikátorem znečištění pesticidy či jinými látkami (HANEL a ZELENÝ, 2000; DOLNÝ et. al., 2008).

2.2.6. Charakteristika nalezených druhů

Charakteristika nalezených druhů je sestavená z informací z několika dostupných zdrojů (WALDHAUSER a ČERNÝ, 2014; ZÍMKOVÁ, 2017; dále 1, 3 a 6), ale i na základě vlastního pozorování při terénním výzkumu.

Podřád stejnokřídlice (Zygoptera)

Zygopterní druhy jsou slabšími letci s menším doletem. Tito zástupci se nevzdalují od vodní plochy dále než několik set metrů, avšak některé druhy mohou zalétávat relativně daleko a osidlovat nové biotopy. Mezi základní charakteristické znaky podřádu Zygoptera patří: drobnější a štíhlejší tělo, oddálené oči, křídla velikostí a tvarem naprosto identická a při odpočinku jsou složena k sobě.

Čeled': Lestidae – šídlatkovití

šídlatka páskovaná (*Lestes sponsa*)

Velikost těla šídlatky páskované se pohybuje v rozmezí 35-39 mm. Barva těla je kovově zelená. U samců je podstatná část hrudi modravě ojiněna, stejně jako první dva a předposlední dva zadečkové články. Samec má oči sytě modré, kdežto samice spíše v odstínech hnědé až béžové. Samice mají tělo také kovově zelené, vyskytuje se zde i béžové zbarvení boční a spodní části zadečku a hrudi. Křídla jsou čirá s tmavou plamkou, nohy jsou černé. Na rozdíl od velmi podobné šídlatky tmavé (*Lestes dryas*), má š. páskovaná rovné zadečkové přívěsky a nikdy se nepřekrývají. Další odlišností je, že nemá jasně odlišenou neojiněnou skvrnu na druhém zadečkovém článku. U samic není kladélko delší než desátý zadečkový článek. Jedná se o biotopově nevyhraněný druh vyskytující se v převážně většině stojatých vod s bohatou vegetací, výjimečně také pomalu tekoucí vody. Aktivní jsou v období června až září.

Tento druh patří spíše k méně běžným, byl zaznamenán na lokalitě L1, S a V.

Čeled': Coenagrionidae – šídélkovití

šídélko páskované (*Coenagrion puella*)

Velikost těla šídélka páskovaného se pohybuje v rozmezí 33–35 mm. Pro determinaci samců slouží černá skvrna na druhém zadečkovém článku, která má nejčastěji tvar písmene U, jinak na zadečku plošně převažuje modrá barva nad černou.

Dalším determinačním znakem mohou být světle zbarvené holeně, zbytek nohou je černý. Samice mohou být buď modře nebo zeleně zbarvené, dokonce můžeme nalézt i zástupce se zeleným tělem a modrým zadečkem. U obou pohlaví se objevuje černá plamka a čirá křídla. Jedná se o biotopově nevyhraněný druh osídlující většinu typů stojatých vod, toleruje i poměrně znečištěné vody. Někteří zástupci se mohou objevovat i v pomalu tekoucích vodách. Aktivní jsou od května až do září.

Na zkoumaných lokalitách patří k nejhojnějším druhům. Výskyt zástupců byl zaznamenán na všech sledovaných lokalitách téměř při každé vycházce.

šidélko kroužkované (*Enallagma cyathigerum*)

Velikost těla šidélka kroužkovaného se pohybuje v rozmezí 29-36 mm. Samec je modrého zbarvení, na druhém zadečkovém článku se nachází černá kresba ve tvaru listu jinanu či houby. Samice se vyskytuje v několika barevných formách: žlutozelené a modré. Na zadečkových člancích mají černou kresbu ve tvaru rakety. Obě pohlaví mají čirá křídla a černé nohy. Plamka u samce je černá a u samice béžová. Šidélko kroužkované má pouze jeden černý pruh na hrudním boku, tím se liší od rodu *Coenagrion*. Běžně se vyskytuje na rozlehlých biotopech jako jsou rybníky, jezera či přehradní nádrže. Aktivita se projevuje v rozmezí května až září.

Na sledovaném území patří ke vzácnějším druhům, výskyt byl zaznamenán pouze na lokalitách S a V.

šidélko ruměnné (*Pyrrhosoma nymphula*)

Velikost těla šidélka ruměnného se pohybuje v rozmezí 33-36 mm. Zcela bezpečným determinačním znakem je červené zbarvení, jelikož se na našem území nevyskytuje žádný jiný druh podobného zbarvení. Základní barva je tedy červená, samice mohou být zbarveny i do žlutočerna, červenočerna, u některých může převažovat i černé zbarvení. Oči jsou také červené, plamka a nohy jsou černé. Typickým biotopem jsou lesní tůňky, zarostlé rybníky či rašeliniště. Aktivní doba pro tento druh se odhaduje od května do srpna.

Tento druh byl nalezen na lokalitách L1, S a V, jedná se tedy o méně běžný druh ve zkoumané oblasti.

šídélko větší (*Ishnura elegans*)

Velikost těla šídélka většího se pohybuje v rozmezí 30-34 mm. Obě pohlaví mají dvoubarevné plamky. Samci jsou zbarveni tmavě, osmý zadečkový článek je však modrý. Samice mohou vypadat stejně jako samci, převážně jsou však zbarveny světleji v odstínech oranžové, zelené či fialové. Opět se jedná o biotopově nevyhraněný druh, vyskytuje se ve většině stojatých vod, případně i ve vodách mírně tekoucích. Tento druh můžeme pozorovat od května do září.

Jedná se o poměrně hojný druh na sledovaném území, byl zaznamenán téměř na všech lokalitách.

Podřád různokřídlice (Anisoptera)

Anisopterní druhy patří mezi vynikající letce s velkou obratností a větším doletem. Jedná se o větší a robustnější druhy, někdy se mohou živit i druhy zygoterními. Jak již název napovídá, křídla jsou velikostí a tvarem odlišná. Při odpočinku jsou křídla rozprostřena vodorovně.

Čeľad: Aeshnidae – šídlovití

šídlo královské (*Anax imperator*)

Velikost těla šídla královského se pohybuje v rozmezí 66-84 mm. Patří mezi naše největší zástupce vážek, samci jsou dobře rozeznatelný díky své velikosti, nápadné zelené hrudi bez pruhů a modrému zadečku s černým podélným pruhem uprostřed. Zadeček samic je modrý či zelenomodrý. Determinace je celkem jednoznačná bez možnosti záměny. Preferuje dobře prohříváné tůně s bohatou vegetací, rybníky, jezera a slepá ramena řek, nevyskytuje se pouze v horských oblastech. Aktivní doba je od května do září.

Tento druh byl pozorován pouze na lokalitách S a V v poměrně malém množství.

šídlo modré (*Aeshna cyanea*)

Velikost šídla modrého se pohybuje v rozmezí 67-76 mm. Základní zbarvení samce je hnědé s modrými a zelenými kresbami. Determinaci v terénu nám umožní výrazné modrozelené zbarvení boků a tři zadečkové články s modrými kresbami. Hrud' je

ochlupená a pokryta kresbami. Zadeček má na každém článku dva páry zelených kreseb, kromě posledních třech modrých. Samice má základní zbarvení světle hnědé, na těle mají pouze barvu zelenou se stejným vzorem jako má samec. Obě pohlaví mají černé nohy, čirá křídla a krátkou tmavou plamku. Jedná se o velmi teritoriální druh. Tento druh se vyskytuje všude s výjimkou rychle tekoucích vod, podmínkou je dostatek vegetace. Tento druh můžeme pozorovat od června do října.

Jedná se o nejrozšířenější šídlo této čeledi v ČR. Patří k nejhojnějším druhům na sledovaných lokalitách, tento druh byl pozorován téměř na všech lokalitách.

šídlo pestré (*Aeshna mixta*)

Velikost šídla pestrého se pohybuje v rozmezí 56-64 mm, jedná se ve srovnání s ostatními šídly o menšího zástupce. Základní zbarvení je tmavě hnědé, samec má na každém zadečkovém článku pár modrých a pár bílých skvrn. Bezpečným determinačním znakem je druhý zadečkový článek s kresbou ve tvaru hřebíku. Na ochlupené hrudi jsou nápadné dva žluté pruhy, které přechází do modra až do ztracena. Samice má na zadečku a na boku bílé a šedé kresby, pruhy na hrudi jsou daleko výraznější. Obě pohlaví mají nohy tmavě hnědé až černé a čirá křídla s tmavými plamkami. Preferují rybníky s bujnou vegetací či mělké tůně. Aktivní jsou od července až po září.

Nálezy tohoto druhu nebyly na sledovaném území příliš časté, pokud byl výskyt zaznamenán jednalo se o několik jedinců a spíše na konci léta.

Čeď: Libellulidae – vážkovití

vážka čtyřskvrnná (*Libellula quadrimaculata*)

Velikost těla vážky čtyřskvrnné se pohybuje v rozmezí 40-48 mm. Obě pohlaví mají více méně stejné hnědé zbarvení. Zcela bezpečným determinačním znakem jsou skvrny na uzlech křídel, plamka je černá. Hrud' je výrazně ochlupená. Zadeček je v přední části žlutý, na konci černý. Po stranách zadečku jsou nápadné podlouhlé žluté pruhy, šestý a desátý článek je však černý. Přední okraj křídel je zlatožlutý až oranžový. Preferuje malá jezera, rybníky i rašeliniště. Aktivní doba je od května do srpna.

Tento druh byl pozorován pouze na lokalitách S a V (rybníky).

vážka obecná (*Sympetrum vulgata*)

Velikost těla vážky obecné se pohybuje v rozmezí 35-40 mm. Základní zbarvení je červené. Hrud' a hlava mají hnědé zbarvení, hrud' je ochlupená. Zadeček se vyznačuje podélnou černou kresbu uprostřed. Hlava a hrud' je ochlupená, barva hnědá až žlutá. Obě pohlaví mají čirá křídla a hnědočervenou plamku. Nohy jsou žluté s černým lemováním. Jedná se o biotopově nevyhraněný druh, vyskytující se na většině stojatých a mírně tekoucích vod. Aktivní jsou od června až do října.

Nálezy vážky obecné na sledovaných lokalitách patří spíše k ojedinělým. Pokud byl výskyt zaznamenán, jednalo se maximálně o několik jedinců.

vážka ploská (*Libellula depressa*)

Velikost těla vážky ploské se pohybuje v rozmezí 39-48 mm. Zcela bezpečným determinačním znakem je nápadně široký zploštělý zadeček s modrým ojněním a výraznými žlutými skvrnami po stranách. Samčí zadeček je tedy modrý, u samice se vyskytuje žluté zbarvení. Ochlupená hrud' je hnědého zbarvení. Dalším determinačním znakem mohou být hnědé trojúhelníkovité skvrny na bázi křídel. Samečci jsou velmi teritoriální, což jsem zaznamenala při vlastním pozorování, kdy docházelo k neustálému poletování a kroužení téměř bez odpočinku. Jedná se o biotopově nevyhraněný druh vyskytující se na širokém spektru stojatých a mírně tekoucích vod. Aktivní jsou od května do srpna.

Ve sledované oblasti byl tento druh nalezen na všech zkoumaných lokalitách, téměř při každé vycházce.

vážka rudá (*Sympetrum sanguineum*)

Velikost těla vážky rudé se pohybuje v rozmezí 34-39 mm. Samec má červenou barvu s černými kresbami, rudý zadeček s podlouhlými černými skvrnami na osmém a devátém článku je kyjovitě rozšířen, naopak v oblasti třetího a čtvrtého článku je zaškrcen. Každý zadečkový článek má pár světle ohraničených černých teček. Samice má okrově žluté zbarvení, které s věkem tmavne. Bezpečnými determinačními znaky jsou černé nohy a červeně zbarvená část hlavy. Opět se jedná o biotopově nevyhraněný druh, který se vyskytuje na většině stojatých a mírně tekoucích vod.

Ve sledované oblasti se jedná o poměrně častý druh vážky. Její výskyt byl zaznamenán na téměř všech lokalitách.

2.3. Nálezky jiných autorů na zkoumaném území

Dle dostupných zdrojů se mi podařilo shromáždit informace o již proběhlých výzkumech, buď přímo na některých sledovaných lokalitách nebo v jejich blízkosti (Novohradské hory, Českobudějovicko, Třeboňsko).

Pískovny Calla – zoologický průzkum (2019) [5]

Jedná se o komplexní zoologický průzkum, který byl uskutečněn po vyhloubení dvou nových tůň v Ledenické pískovně na podzim v roce 2018. V původní tůni (dále jen L1) bylo nalezeno osm druhů, z nichž polovina patří do podřádu Zygoptera a druhá do podřádu Anisoptera (Tab. č. 1). Nejhojnějšími nalezenými zástupci byli vážka ploská (*Libellula depressa*), šídlatka páskovaná (*Lestes sponsa*) a šidélko páskované (*Coenagrion puella*). V nových tůňkách (dále jen L2 a L3) byl potvrzen výskyt pouze vážky ploské (*Libellula depressa*).

Tab č. 1 – Pískovna 2018 – nalezené druhy v původní tůni

(vysvětlivky: **x** – 1 až 10 nalezených jedinců, **xx** – 11 až 30 nalezených jedinců)

šídlo modré (<i>Aeshna cyanea</i>)	X
šídlo královské (<i>Aeshna imperator</i>)	X
vážka ploská (<i>Libellula depressa</i>)	Xx
vážka černořitná (<i>Orthetrum cancellatum</i>)	X
šídlatka zelená (<i>Lestes virens</i>)	X
šídlatka páskovaná (<i>Lestes sponsa</i>)	Xx
šidélko větší (<i>Ischnura elegans</i>)	X
šidélko páskované (<i>Coenagrion puella</i>)	Xx

Pískovny Calla – KOLÁŘ (2020)

Jedná se o další výzkum, který byl prováděn přímo na některých mnou zkoumaných lokalitách, tj. Ledenické tůně. Pozorování bylo prováděno dvakrát na třech tůňkách v roce 2020, a to na jaře a v létě (platí pro veškeré níže uvedené průzkumy KOLÁŘE, 2020; většinou se jednalo o sběr v ranních hodinách). Průzkum byl na vážky zaměřen pouze okrajově, a to jen na zástupce podřádu Anisoptera. Během výzkumu na lokalitách L1-L3 bylo nalezeno celkem 5 druhů (Tab. č. 2). Nejojnějším zástupcem dle tohoto výzkumu bylo šídlo modré (*Aeshna cyanea*).

Tab. č. 2 – Pískovna 2020– nalezené druhy

šídlo modré (<i>Aeshna cyanea</i>)	49
šídlo pestré (<i>Aeshna mixta</i>)	1
vážka ploská (<i>Libellula depressa</i>)	7
vážka rudá (<i>Sympetrum sanguineum</i>)	3
vážka obecná (<i>Sympetrum vulgata</i>)	1

Převzato a upraveno dle KOLÁŘE, 2020.

Jílovice zastávka – KOLÁŘ (2020)

Výzkum na lokalitě „zastávka Jílovice“ byl prováděn v relativní blízkosti lokality rybníku ve Vlachnovicích. Jedná se o pískovnu nacházející se cca 1 km JZ od obce Jílovice, která je tvořená dvěma tůňemi v pozdní fázi sukcese. Obě tůně jsou zarostlé orobincem, sítinami, rdestem a zblochane, na březích se roztroušeně objevuje i rašeliník. Obě tůně jsou zastíněné stromy, jedna z nich je téměř celá porostlá vegetací, druhá je z části bez vegetace. V této lokalitě bylo nalezeno celkem sedm druhů (Tab. č. 3), nejhojnějšími zástupci bylo šídlo modré (*Aeshna cyanea*) a šídlatka páskovaná (*Lestes sponsa*).

Tab. č. 3 – Jílovice zastávka 2020 - nalezené druhy

šídlo modré (<i>Aeshna cyanea</i>)	22
leskllice měděná (<i>Cordulia aenea</i>)	2
šídlatka páskovaná (<i>Lestes sponsa</i>)	45
šídlatka zelená (<i>Lestes virens</i>)	8
vážka ploská (<i>Libellula depressa</i>)	1
vážka čtyřskvrnná (<i>L. quadrimaculata</i>)	1
vážka rudá (<i>Sympetrum sanguineum</i>)	10

Převzato a upraveno dle KOLÁŘE, 2020.

Lžín – KOLÁŘ (2020)

Tato lokalita se nachází cca 1,1 km Z od obce Jílovice. Opět se jedná o jeden z teritoriálně nejbližších výzkumů. Jedná se o přechodně chráněné území kvůli kolmé stěně s bývalým hnízdištěm břehulí říčních. Nachází se zde jedna stálá tůň s porosty šípky a zblochanu a jedna periodická, která se vytvářela pouze po letních deštích. Vzorkována byla pouze první stálá tůň, na které byl potvrzen výskyt 5 druhů vážek (Tab. č. 4). Mezi nejhojnější nalezené zástupce patří šídlo modré (*Aeshna cyanea*).

Tab. č. 4 – Lžín 2020 – nalezené druhy

šídlo modré (<i>Aeshna cyanea</i>)	9
šidélko páskované (<i>Coenagrion puella</i>)	3
šidélko větší (<i>Ischnura elegans</i>)	3
vážka ploská (<i>Libellula depressa</i>)	1
vážka rudá (<i>Sympetrum sanguineum</i>)	1

Převzato a upraveno dle KOLÁŘE, 2020.

CHKO Třeboňsko – HANEL et. al. (2000)

Jednalo se o orientační průzkum v rámci exkurzí na III. setkání odonatologů ČR (15.-18.6.2020). Průzkum byl proveden na deseti různých lokalitách CHKO Třeboňsko (rašeliniště s tůněmi, pískovny, tekoucí voda). Celkem zde bylo nalezeno 36 druhů. K nejvíce loveným druhům (potvrzen výskyt na 5 a více lokalitách) patřila šídlatka páskovaná (*Lestes sponsa*), šidélko páskované (*Coenagrion puella*) a vážka černořitná (*Ortherum cancellatum*).

Zajímavým nálezem byl pár šidélek (*Nehalennia speciosa*), jedná se o druh ohrožený vyhynutím, a právě jedna z deseti zkoumaných lokalit – Kramářka je jediným místem výskytem tohoto druhu v ČR pravděpodobně až dodnes lesklých (poslední záznam dle BioLibu je z roku 2007).

Dále zde byl také nalezen druh silně ohrožen – páskovec kroužkovaný (*Cordulegaster boltonii*), několik druhů ohrožených – šídlatka zelená (*Lestes virens*), vážka čárkovaná (*Leucorrhinia dubia*), klínatka vidlitá (*Ophiogomphus forcipatus*), vážka bělořitná (*Orthetrum albistylum*) či vážka tmavá (*Sympetrum danae*) a v neposlední řadě několik potenciálně ohrožených druhů – šidélko kopovité

(*Coenagrion hastulatum*), šidlatka tmavá (*Lestes dryas*), šidlatka hnědá (*Sympetma fusca*), vážka červená (*Crocothemis erythraea*), klínatka obecná (*Gomphus vulgatissimus*), šidélko malé (*Ischnura pumilio*), vážka jasnoskvrnná (*Leucorrhinia pectoralis*) či vážka temnoskvrnná (*Leucorrhinia rubicunda*).

Povodí horního toku Stropnice – PETR (2002)

Průzkum byl prováděn v letech 2000-2001, na 11 sledovaných lokalitách bylo zjištěno celkem 22 druhů. Za nejhojnější druhy lze považovat šídlo modré (*Aeshna cyanea*), které bylo nalezené na 9 lokalitách, šidlatku páskovanou (*Lestes sponsa* – 7 lokalit), šidélko páskované (*Coenagrion puella* – 7 lokalit) či šidélko kroužkované (*Enallagma cyathigerum* – 7 lokalit). Ve srovnání s dřívějším výzkumem FLÍČKA (1998) byl navíc zjištěn výskyt šidélka velkého (*Ischnura elegans*). Zajímavým nálezem byl i výskyt páskovce kroužkovaného (*Cordulegaster boltonii*).

Povodí Veverského a Novohradského potoka – PETR (2002)

Průzkum probíhal od roku 1999 do června 2002, na 19 sledovaných lokalitách bylo zjištěno celkem 27 druhů. Nejhojnějším vyskytujícím se druhem bylo bezprostředně šidélko páskované (*Coenagrion puella* – 14 lokalit), dále vážka rudá (*Sympetrum sanguineum* – 9 lokalit), šidlatka zelená (*Lestes viridis* – 8 lokalit), šídlo velké (*Aeshna grandis* – 8 lokalit) či šídlo modré (*Aeshna cyanea* – 7 lokalit). Novým druhem v porovnání s již dříve zmiňovaným výzkumem FLÍČKA (1998) v lokalitě Přesličkovy rybník bylo šidélko velké (*Ischnura elegans*). Na ostatních lokalitách byly nalezeny navíc další čtyři druhy (motýlice lesklá – *Calopteryx splendens*, šidlatka tmavá – *Lestes dryas*, šídlo pestré – *Aeshna mixta* a šídlo královské – *Anax imperator*). Opět dalším zajímavým nálezem byla přítomnost páskovce kroužkovaného (*Cordulegaster boltonii*).

Novohradské hory – souhrn, PETR (2004)

V oblasti Novohradských hor během dlouhodobého výzkumu bylo prozatím zjištěno 38 druhů (vyjma rašeliniště Červené blato – bez údajů), což je neuvěřitelných cca 54 % z celkového počtu uváděných druhů v ČR. Zjištěné údaje (počet druhů a druhová skladba) je dobře srovnatelná s údaji ze Šumavy (ZELENÝ a HANEL, 2000), kde bylo nalezeno 40 druhů. Prostředí Novohradských hor vytváří vhodné biotopy pro rozvoj společenstev vážek, ať už se jedná o zcela běžné druhy, vzácné či ohrožené. Za zmínku určitě stojí výskyt páskovce kroužkovaného (*Cordulegaster boltonii*), který byl zaznamenán na téměř všech dosavadních zkoumaných lokalitách v Novohradských

horách. Z ohrožených druhů byly nalezeny např. šídlatka zelená (*Lestes virens*), šídlo sítinové (*Aeshna juncea*), klínatka rohatá (*Ophiogomphus cecilia*), vážka čárkovaná (*Leucorrhinia dubia*), vážka bělořitná (*Orthetrum albistylum*) či vážka tmavá (*Sympetrum danae*).

Řeka Stropnice – CEMPÍREK (2000)

Výzkum byl uskutečněn v letech 1985-1988, kdy bylo provedeno celkem 12 průzkumů říčky Stropnice u Borovan. Během toho výzkumu byl potvrzen výskyt 19 druhů na zkoumaném území. V průměru na každé z lokalit bylo nalezeno přibližně 6 druhů vážek. Mezi nejběžnější druhy patřila motýlice lesklá (*Calopteryx splendens* – 10 lokalit), motýlice obecná (*Calopteryx virgo* – 9 lokalit) a šidélko brvonohé (*Platycnemis pennipes* – 10 lokalit). O něco méně běžnějšími druhy byly šídlatka páskovaná (*Lestes sponsa* – 6 lokalit) a šidélko páskované (*Coenagrion puella* – 5 lokalit).

Rybník Bagr ve Stromovce – CEMPÍREK (2001)

Jedná se o průzkum v letech 1985 až 1986, rok poté došlo k přestavbě rybníka a stalo se z něj koupaliště, což bylo zásadním zásahem do přirozeného biotopu. Autor se na stanoviště vrátil v roce 2001. Při prvním průzkumu byl prokázán výskyt 28 druhů, po 15 letech jich bylo pouze 12. Došlo tedy k výraznému úbytku odonatofauny, ale vzhledem k celkovému zničení původního biotopu, se alespoň prozatím těchto 12 druhů opět usídlilo na tomto stanovišti. Mezi nejhojnější druhy patřilo šidélko znamenané (*Erythromma viridulum*), šidélko malé (*Ischnura pumilio*), šidélko velké (*Ischnura elegans*) a vážka černořitná (*Orthetrum cancellatum*).

3 Metodika

Ve vybraných lokalitách byl prováděn sběr larev a odchyt dospělců přibližně jednou měsíčně, jelikož pro častější odchyt nebyly vhodné meteorologické podmínky (časté záplavy kvůli velkému množství srážek, příliš silný poryv větru či nedostatek slunečního záření). Jelikož pravděpodobně právě kvůli častým a silným srážkám mohlo dojít k vyplavení organického materiálu především v oblasti Ledenických tůní, byl zde prováděn šetrnější sběr relativně menšího množství larev, aby nedošlo k případné likvidaci populací.

3.1. Sběr a odchyt

Sběr larev byl prováděn cedníkem pohybem směrem dopředu (od sebe), aby nedošlo k případnému vyplavení jedinců z cedníku ven. Na všech lokalitách probíhal sběr po dobu cca 20 minut, aby bylo dosaženo přibližně rovnocenných výsledků. Nasbírané larvy byly ukládány do předem připravených uzavíratelných plastových epruvet, které byly přibližně do poloviny naplněny 96 % ním ethanolem, dovnitř byly taktéž vkládány štítky z pauzového papíru s označením lokality, příslušným datumem a časem odběru. Pro lepší přehlednost byly exempláře ze stejné lokality odděleny stejnou barvou víčka (modrá, zelená, červená aj.).

Odchyt dospělců byl prováděn entomologickou sítkou z prodyšné měkké tkaniny tmavšího tlumeného zbarvení (v mém případě se jednalo o černou a zelenou barvu). Odchyt vážek byl prováděn nejčastěji rychlým mávnutím po směru letu, jelikož v opačném případě by mohla sítku zaznamenat a vyhnout se jí. Zástupci řádu Zygoptera byly převážně smýkány z vegetace. Jedinci byli určováni dle příslušných determinačních klíčů uvedených v seznamu použité literatury. Po určení a spočítání příslušných imag, byla většina vypuštěna zpět do přírody. Pro důkaz bylo pár jedinců ponecháno a usmrceno v tzv „smrtičce“, v mém případě se jednalo o zavařovací sklenici s dřevěnými hoblinami s pár kapkami octanu etylnatého, který je výrazně těkavý, a proto je třeba dbát na pečlivé uzavření víčka (fotografie - příloha 5).

Po celou dobu výzkumu byl veden terénní deník, do kterého byla zaznamenána veškerá důležitá data (datum, čas, klimatické podmínky, počet a druh odchycených dospělců aj.)

Pro pozorování a odchyt dospělých jedinců jsou důležité následující podmínky:

teplota vzduchu ve stínu – minimálně 17 °C

sluneční záření – alespoň 50 % (tj. polojasno, nejlépe jasno)

vítr – bezvětří či jen slabý vítr

čas – přibližně 10.00 – 13.00 (mnou prováděné odběry většinou 10.30 – 14.30)

3.2. Popis lokalit

Pozorování, sběr a odchyt jedinců byl prováděn na šesti lokalitách: čtyři tůně v okolí Ledenic, rybník ve Vlachnovicích a rybník Slepíčník ve Lhotě. Původně lokalit bylo o něco více, ale z různých hledisek se na nich průzkum nemohl uskutečnit (př. soukromý pozemek, silná eutrofizace či rybí obsádka, špatná přístupnost). Poloha lokalit a jejich fotodokumentace je uvedena v příloze č. 4. V charakteristikách tůní 1-3 uvádím i údaje, které byly zjištěny při absolvování ekologického kurzu v roce 2019.

Všechny tůně nalezneme v bývalé písčité, která se nachází cca 1,2 km V od městyse Ledenice, její nadmořská výška je 480 m n. m. Je obklopena borovými lesy, ve vzdálenosti cca 400 m V se nachází Adamovský rybník a cca 150 m J protéká Spolský potok. Pro západní oblast písčité je charakteristický náletový porost borovice lesní.

Ledenická tůň 1 – L1

Tůň označená jako L1 je nejstarší, v letech 2009-2010 byla zcela zarostlá orobincem, od té doby je pravidelným managementem udržována. V oblasti této tůně můžeme pozorovat pozdní fázi sukcese s porosty orobince, rdestu a sítin. Dno je převážně písčité povahy s pozvolným litorálem. Tůň s rozlohou cca 50 m² je částečně zastíněna, sběr materiálu byl prováděn v hloubce max 0,5 m.

Tab. č. 5 – Hodnoty naměřené při ekologickém kurzu v roce 2019 – L1

obsah kyslíku	6,1 mg/l
konduktivita	148
pH	7,5
průhlednost	až na dno (cca 0,7 m)

Ledenická tůň 2 – L2

Tůň označována jako L2 (s plochou cca 13 m²) byla vytvořena na podzim roku 2018, jedná se tedy o jednu z nejnovějších zkoumaných oblastí. Z vegetace zde můžeme pozorovat porosty sítiny. Dno je převážně jílovitopísčité povahy, sběr materiálu byl prováděn v oblasti litorálu v hloubce max 40 cm.

Tab. č. 6 - Hodnoty naměřené při ekologickém kurzu v roce 2019 – L2

obsah kyslíku	5,3 mg/l
konduktivita	39
pH	9,6
průhlednost	6,5 cm

Ledenická tůň 3 – L3

Tůň označována jako L3 (s plochou cca 10 m²) byla také vytvořena na podzim roku 2018. Lokalita L2 a L3 jsou si tedy velmi podobné i z hlediska vegetace i substrátu. Sběr materiálu by opět prováděn v hloubce max 40 cm.

Tab. č. 7 - Hodnoty naměřené při ekologickém kurzu v roce 2019 – L3

obsah kyslíku	5,9 mg/l
konduktivita	92
pH	9,75
průhlednost	15 cm

Ledenická tůň 4 – L4

Jedná se o nejnovější tůň (s rozlohou cca 20 m²) v oblasti bývalé písčiny, byla vyhloubena na podzim roku 2019. Převažuje zde písčité dno, avšak i v roce 2021 je stále téměř bez vegetace.

Rybník Slepčnick ve Lhotě – S

Jedná se o poměrně rozlehlý chovný rybník (s plochou cca 1,16 ha) na katastrálním území obce Lhota. Lokalita je částečně zastíněna, jelikož se nachází na začátku smíšeného lesa v chatarské oblasti. Z vegetace zde můžeme nalézt porosty zblochanu, ostřice, sítiny

či orobince, ale i ostružiníku. Dno je převážně písčité povahy. Sběr materiálu byl prováděn v přístupné litorální zóně v hloubce max 0,5 m.

Rybník ve Vlachnovicích – V

Jedná se o něco menší chovný rybník (s rozlohou cca 35,14 a) na katastrálním území obce Vlachnovice. Tato lokalita je také částečně zastíněna vlivem polohy smíšeného lesa v chatařské oblasti. Vegetace je také velmi obdobná, můžeme zde pozorovat ale převážně porosty orobince, zblochanu a ostřice. Na březích místy najdeme i výrazné porosty ostružiníku. Dno je také spíše písčité povahy, mohou se zde objevovat i relativně velké nánosy organického materiálu z okolních stromů (např. dub či bříza). Sběr materiálu byl prováděn v přístupné litorální zóně v hloubce max 0,5 m.

3.3. Hodnocení společenstev vážek

K základnímu hodnocení společenstev vážek byla použita metoda prezence a absence, která vyjadřuje prostou přítomnost (+) či nepřítomnost (-) druhů ve společenstvu. Dále byla využita absolutní početnost, která je vyjádřena pouhým součtem nalezených druhů či jedinců jednotlivých druhů.

4 Výsledky

Sběr larev a odchyt dospělců byl prováděn celkem sedmkrát na každé z výše uvedených lokalit, a to pětkrát v sezóně 2020 a dvakrát na začátku sezóny 2021. Klimatické podmínky jednotlivých dnů výzkumu jsou uvedeny v tabulce níže.

Tab. č. 8 – Klimatické podmínky výzkumu 2020-2021 (zleva L1-L4, zprava S a V)

Datum	Teplota	Síla větru	Oblačnost	Datum	Teplota	Síla větru	Oblačnost
17.5.2020	21 °C	mírný vítr	polojasno	19.5.2020	24 °C	slabý vítr	jasno až polojasno
13.6.2020	28 °C	mírný vítr	jasno až polojasno	24.6.2020	25 °C	mírný vítr	jasno až polojasno
4.7.2020	26 °C	slabý vítr	jasno až polojasno	10.7.2020	31 °C	slabý vítr	jasno
13.8.2020	31 °C	bezvětrí	jasno	20.8.2020	29 °C	slabý vítr	jasno až polojasno
4.9.2020	27 °C	bezvětrí	polojasno	5.9.2020	28 °C	mírný vítr	jasno až polojasno
9.5.2021	28 °C	slabý vítr	jasno až polojasno	10.5.2021	28 °C	slabý vítr	jasno až polojasno
7.6.2021	26 °C	slabý vítr	jasno až polojasno	8.6.2021	26 °C	slabý vítr	jasno až polojasno

4.1. Vyhodnocení výzkumu

Na sledovaných lokalitách byl potvrzen výskyt celkem 12 druhů vážek (Tab. č. 9), což představuje přibližně 17 % všech druhů nalezených na území ČR. Z celkového počtu nalezených druhů na sledovaných lokalitách bylo zaznamenáno sedm druhů podřádu Anisoptera a pět druhů podřádu Zygoptera. Žádný z nalezených druhů nepatří do Červeného seznamu ČR. Všechny druhy jsou na území ČR zcela běžné.

Zajímavým nálezem je šidélko brvonohé (příloha 5), 8.6.2021 byl nalezen pouze jediný samec na lokalitě V, do této doby nebyl zaznamenán, je tedy pravděpodobné, že došlo spíše k záletu, proto není zařazen do tabulky druhů s potvrzeným výskytem.

K nejčastějším druhům patří šídlo modré (*Aeshna cyanea*), vážka ploská (*Libellula depressa*), vážka rudá (*Sympetrum sanguineum*) a šidélko páskované (*Coenagrion puella*). Naopak nálezy vážky čtyřskvrnné (*Libellula quadrimaculata*), vážky obecné (*Sympetrum vulgatum*) a šídla pestrého (*Aeshna mixta*) jsou méně časté, dokonce i ojedinělé.

Tab. č. 9 – Výskyt druhů na jednotlivých lokalitách: (+) prezence, (-) absence

druh	L1	L2	L3	L4	S	V
šídlatka páskovaná	+	-	-	-	+	+
šidélko páskované	+	+	+	-	+	+
šidélko kroužkované	-	-	-	-	+	+
šidélko ruměnné	+	+	+	-	+	+
šidélko větší	+	+	+	-	+	+
šídlo královské	-	-	-	-	+	+
šídlo modré	+	+	+	-	+	+
šídlo pestré	+	-	-	-	-	+
vážka čtyřskvrnná	-	-	-	-	+	+
vážka obecná	+	+	+	-	+	+
vážka ploská	+	+	+	-	+	+
vážka rudá	+	+	+	-	+	+
Celkem	9	7	7	0	11	12

4.2. Tůň L1

Na lokalitě L1 bylo nalezeno celkem 9 druhů, v Tab. č. 10 je zaznamenána početnost jednotlivých druhů při vycházkách. K nejčastějším druhům patří šídlo modré (*Aeshna cyanea*), vážka ploská (*Libellula depressa*) a šidélko páskované (*Coenagrion puella*). Naopak druhy jako je šídlo pestré (*Aeshna mixta*), vážka obecná (*Sympetrum vulgatum*) a vážka rudá (*Sympetrum sanguineum*) se zde nevyskytovaly v příliš hojném počtu.

Tab. č. 10 – Nalezené druhy – L1

Druh	17.5.	13.6.	4.7.	13.8.	4.9.	9.5.	7.6.
šídlatka páskovaná		x	xx	x	x		x
šidélko páskované	x	xx	xx	xx	x	x	x
šidélko ruměnné		x	x	x			
šidélko větší	x	x	x	x			x
šídlo modré	x	xx	xx	xx	x	x	x
šídlo pestré				x	x		
vážka obecná				x	x		
vážka ploská	x	xx	xx	x		x	x
vážka rudá				x	x		

vysvětlivky: x (1-5), xx (6-15), xxx (15-25) jedinců

4.3. Tůň L2

Na lokalitě L2 bylo nalezeno celkem 7 druhů, v Tab. č. 11 je zaznamenána početnost jednotlivých druhů při vycházkách. K nejčastěji pozorovaným druhům patří šidélko páskované (*Coenagrion puella*), vážka ploská (*Libellula depressa*) a šídlo modré (*Aeshna cyanea*). Naopak nálezy šidélka ruměného (*Pyrrhosoma nymphula*) a vážky obecné (*Sympetrum vulgatum*) byly ojedinělé.

Tab. č. 11 – Nalezené druhy – L2

Druh	17.5.	13.6.	4.7.	13.8.	4.9.	9.5.	7.6.
šidélko páskované	x	xx	x	x		x	xx
šidélko ruměnné		x	x				
šidélko větší	x	x	x	x			
šídlo modré	x	x	x	x	x		x
vážka obecná				x	x		
vážka ploská	x	xx	x	x		x	xx
vážka rudá			x	x	x		

vysvětlivky: x (1-5), xx (6-15), xxx (15-25) jedinců

4.4. Tůň L3

Na lokalitě L3 bylo nalezeno celkem 7 druhů (Tab. č. 12), rovněž jako na lokalitě L2. K nejčastěji pozorovaným druhům patří vážka ploská (*Libellula depressa*), šidélko páskované (*Coenagrion puella*) a šídlo modré (*Aeshna cyanea*). Naopak nálezy šidélka ruměného (*Pyrrhosoma nymphula*) a vážky obecné (*Sympetrum vulgatum*) byly ojedinělé.

Tab. č. 12 – Nalezené druhy – L3

Druh	17.5.	13.6.	4.7.	13.8.	4.9.	9.5.	7.6.
šidélko páskované	x	x	x	x		x	x
šidélko ruměnné		x	x				
šidélko větší	x	x	x	x			
šídlo modré	x	x	x	x	x		x
vážka obecná				x	x		
vážka ploská	x	xx	xx	x		x	xx
vážka rudá			x	x	x		

vysvětlivky: x (1-5), xx (6-15), xxx (15-25) jedinců

4.5. Tůň L4

Na lokalitě L4 nebyly prozatím nalezené žádné prokazatelné larvy z řádu Odonata. Nalezeny byly pouze larvy klešťanky a jiného vodního hmyzu. Z hlediska imag zde bylo odchyceno pouze pár jedinců vážky ploské (*Libellula depressa*) a šidélka páskovaného (*Coenagrion puella*), což se také nemůže považovat za potvrzený výskyt druhu na této lokalitě, vzhledem k blízkosti stanovišť L2 a L3 mým odhadem je, že tyto jedinci se dají považovat spíše za záletové, ale pravděpodobně se může stát, že postupem času tuto lokalitu také osídlí.

4.6. Rybník Slepíčník

Na lokalitě S bylo nalezeno celkem 11 druhů (Tab. č. 13). K nejčastějším druhům patří vážka ploská (*Libellula depressa*), šidélko páskované (*Coenagrion puella*), šídlo modré (*Aeshna cyanea*), vážka rudá (*Sympetrum sanguineum*) a šidélko větší (*Ischnura elegans*). Naopak nálezy vážky obecné (*Sympetrum vulgatum*), šídla královského (*Anax imperator*) a vážky čtyřskvrnné (*Libellula quadrimaculata*) byly méně časté.

Tab. č. 13 – Nalezené druhy – S

Druh	19.5.	24.6.	10.7.	20.8.	5.9.	10.5.	8.6.
šídlatka páskovaná	x	x	x				
šidélko páskované	xx	xxx	xx	x		x	xx
šidélko kroužkované	x	x	x				x
šidélko ruměnné		x	xx	x			
šidélko větší	x	xx	xx	x			
šídlo královské		x	x	x	x		
šídlo modré		x	xx	xx	xx		
vážka čtyřskvrnná	x	x	x				x
vážka obecná			x	x	x		
vážka ploská	x	xx	xx	x		x	x
vážka rudá		x	xx	xx	x		

vysvětlivky: x (1-5), xx (6-15), xxx (15-25) jedinců

4.7. Rybník ve Vlachnovicích

Na lokalitě V bylo nalezeno všech 12 druhů (Tab. č. 14). K nejhojnějším druhům patří v. ploská (*L. depressa*), šidélko páskované (*C. puella*), šídlo modré (*A. cyanea*) a šidélko větší (*I. elegans*). Za zmínku stojí i nález šidélka brvonohého (8.6.2021 – samec).

Tab. č. 14 – Nalezené druhy – V

Druh	19.5.	24.6.	10.7.	20.8.	5.9.	10.5.	8.6.
šídlatka páskovaná	x	xx	x	x			
šidélko páskované	xx	xxx	xxx	x	x	x	xxx
šidélko kroužkované	x	xx	x	x			x
šidélko ruměnné		x	xx	xx			
šidélko větší	x	x	xx	x			x
šídlo královské			x	x	x		
šídlo modré		x	xx	xx	xx		
šídlo pestré				x	x		
vážka čtyřskvrnná	x	x	x				x
vážka obecná			x	x	x		
vážka ploská	xx	xx	xx	x			xx
vážka rudá		x	xx	xx	x		

vysvětlivky: x (1-5), xx (6-15), xxx (15-25), xxxx (25+) jedinců

5 Diskuse

Celkem během průzkumu na sledovaných lokalitách bylo nalezeno 12 druhů. Na L1 - 9, L2 a L3 – 7, L4 – žádný, Slepíčník – 11 a druhově nejbohatší je lokalita rybník ve Vlachnovicích s celkovým počtem 12 druhů.

5.1. Srovnání jednotlivých lokalit

Lokality L1-L4 se nachází v bývalé Ledenické pískovně. Tůň L1 je nejstarší v pozdní fázi sukcese, tůně L2 a L3 jsou jedny z nejnovějších, byly vyhloubeny na podzim roku 2018, o rok později přibyla ještě jedna tůň L4.

Stanoviště L1, L2 a L3 jsou si druhovou skladbou odonatofauny velice podobné, souvisí to především s jejich bezprostřední blízkostí a podobnými přírodními poměry. Nálezy na lokalitách L2 a L3 jsou zcela identické, liší se pouze početností některých druhů. Pravděpodobně tato výrazná shoda je způsobena stejným stářím a stejným složením vegetace, celkově se dá říct, že pro vývoj jakékoliv fauny mají lokalita L2 a L3 stejné přírodní podmínky. Lokalita L1 je o dost starší, ale z hlediska odonatofauny se od novějších tůní liší pouze výskytem několika málo druhů (navíc zjištěny pouze dva druhy – *Aeshna mixta* a *Lestes sponsa*). Tůň je v pozdní fázi sukcese, což může souviset s počtem nalezených jedinců, který je o něco vyšší než na L2 a L3.

Na lokalitě L4 bohužel prozatím nebyl zaznamenán žádný potvrzený výskyt jakéhokoli druhu, objevilo se tu pouze několik imag šidélka páskovaného (*C. puella*) a vážky ploské (*L. depressa*), je pravděpodobné, že se jedná o druhy z lokalit L2 a L3, jelikož v této tůni žádné larvy vážek nalezeny nebyly. Jedná se o nejnovější tůň z podzimu 2019, která je téměř bez vegetace, je velmi pravděpodobné, že postupem času bude osídlena obdobnými druhy jako se vyskytují na L2 a L3, jelikož se tato tůň nachází v jejich bezprostřední blízkosti.

Rybník Slepíčník a rybník ve Vlachnovicích jsou si také velmi podobné, obě lokality jsou chovnými rybníky v chatařské oblasti na pokraji lesa. Výrazně se liší pouze svou rozlohou. Z hlediska druhové skladby se liší pouze výskytem jednoho druhu *Aeshna mixta*, který na lokalitě S nebyl zaznamenán. Lokality se liší také početností nalezených druhů, což může úzce souviset s rozlohou jednotlivých rybníků a intenzitou rybí obsádky.

Z hlediska druhové skladby se ve všech případech jedná o zcela běžně vyskytující se druhy, žádný druh tedy není uveden v Červeném seznamu vážek ČR.

V dřívějších letech byl z hlediska početnosti hojnější výskyt vážek, zásadní vliv mohly pravděpodobně mít klimatické podmínky. Během loňské sezóny docházelo k neustálým silným srážkám a záplavám. Letošní sezóna se teprve pomalu rozjíždí, konstatovala bych velmi chladné jaro, k oteplení došlo až v druhé polovině května. Z hlediska Ledenických tůní je pravděpodobné, že výskyt vážek by mohl být také spjat s velmi hojným výskytem dravých larev potápníka.

5.2. Srovnání lokalit s výsledky jiných autorů

Pokud se zaměřím na srovnání mých nálezů, tak se vysloveně vybízí výzkumy, které byly provedeny buď přímo na některých ze sledovaných lokalit či v jejich bezprostřední blízkosti.

Prvním je zoologický průzkum, který byl proveden po vyhloubení dvou novějších tůní v Ledenicích. Výsledky mého průzkumu v Ledenické písčově se z většiny shodují s výsledky toho průzkumu. Z osmi uvedených druhů bylo nalezeno pět, bohužel nebyl prokázán výskyt vážky černořitné, šídlatky zelené a šídla královského. Na druhou stranu mnou zde bylo nalezeno celkem devět druhů, navíc byly zjištěny čtyři druhy: šídlo pestré, vážka obecná, vážka rudá a šídélko ruměnné. Druhý průzkum dle KOLÁŘE (2020), který byl prováděn také v těchto lokalitách, sice byl na vážky zaměřen pouze okrajově, a i přesto autor potvrdil výskyt pěti anisopterních druhů. V tomto případě se však naše nálezy zcela shodují v druhové skladbě. Dle KOLÁŘE (2020) výskyt vážky černořitné, šídla královského a šídlatky zelené také nebyl prokázán. Na základě dat z recentnějšího výzkumu z roku 2020, mohu potvrdit, že naše výsledky se z větší části shodují, jelikož tento průzkum byl zaměřen spíše na anisopterní druhy.

V blízkosti lokalit S a V byly také prováděny průzkumy KOLÁŘEM (2020), jedná se o dvě lokality v blízkosti obce Jílovice (Lžín a Jílovice – zastávka). Na lokalitě Lžín byl prokázán výskyt pěti druhů, tyto druhy byly také nalezené na lokalitě S a V. Navíc však zde bylo nalezeno dalších sedm druhů (vážka obecná, šídlo královské, š. pestré, šídélko ruměnné, š. kroužkované, vážka čtyřskvrnná a šídlatka páskovaná). Na lokalitě Jílovice – zastávka bylo dle KOLÁŘE (2020) nalezeno sedm druhů, naše výsledky se shodují s výskytem pěti druhů. Autor navíc potvrdil výskyt lesklíce měděné a šídlatky zelené, což během mého výzkumu se prokázat nepodařilo. Z hlediska vzdálenějších výzkumů v Novohradských horách (PETR – 2002 až 2004) se naše výsledky shodují alespoň v nejčastěji sledovaných druzích: šídlo modré, šídlatka páskovaná, šídélko

páskované, š. kroužkované, š. velké, vážka rudá, šídlo pestré a š. královské. Z hlediska druhové diverzity jsou Novohradské hory rozhodně bohatší, bylo zde nalezeno téměř 54 % z celkového počtu nalezených druhů na území ČR. Jedná se o velmi ceněný biotop v Jihočeské kraji. Z hlediska průzkumů v CHKO Třeboňsko, který byl také druhově variabilnější, bylo zde nalezeno 36 druhů. Opět se naše výsledky shodují v těch nejběžněji vyskytujících se druzích. Dalším průzkumem, který byl uskutečněn v blízkosti sledovaných lokalit je výzkum povodí řeky Stropnice (CEMPÍREK, 2000), který zde uvádím spíše jen okrajově, jelikož se jedná o zcela jiný biotop – tekoucí voda, kdežto ten můj výzkum se soustředil bezprostředně na vody stojaté. Zde se shodneme na výskytu šídlatky páskované a šídélka páskovaného. A posledním zde ještě nezmíněným průzkumem je průzkum rybníku Bagr ve Stromovce v Českých Budějovicích. Po rekonstrukci rybníku zde bylo nalezeno pouhých 12 druhů z původních 28. Zde se shodneme na pouhých čtyřech druzích: šídlo pestré, š. královské, vážka obecná a v. rudá.

6 Didaktické využití

Vzhledem k mému pedagogicky zaměřenému studijnímu oboru je neméně důležité didaktické využití řádu Odonata ve výuce na 2. stupni ZŠ. Jednou z možností, která se vysloveně vybízí je terénní vycházka, která by mohla být využita nejen k pozorování vážek, ale i jiných vodních bezobratlých, nebo i vegetace v blízkosti vodních ploch. Další možností je samotný chov vážek, kdy by žáci mohli názorně pozorovat postupný vývoj vážky od vajíčka až po dospělé.

6.1. Terénní vycházka

Terénní výuka obzvláště přírodovědných předmětů je dle mého názoru velmi důležitá, jelikož žáci mají možnost uplatnit své poznatky v praxi, lépe si je zapamatovat a případně prohloubit. Z vlastních zkušeností vím, že je terénní výuka často opomíjená, a to především z důvodu časové náročnosti či složitější přípravy.

Dle Hofmanna (2003) k terénní výuce patří různé organizační formy např. vycházka, terénní cvičení, exkurze či expedice. Základem však je práce v terénu, pokud možno mimo školní prostředí. Dle autora patří vycházka k nejjednoduššímu způsobu terénní výuky, v jeho pojetí se jedná o návaznost vycházek z prvního stupně v rámci vlastivědy či prvouky. Hlavní náplní by měla být aplikace teoretických znalostí žáků při různých pozorováních či cvičeních v přírodě, s tímto názorem se tedy zcela ztotožňuji. Z hlediska časové náročnosti rozděluje autor terénní výuku na jednohodinovou, dvouhodinovou, dopolední či odpolední.

Terénní výuka má spoustu výhod, ale i nevýhod. Mezi výhody můžeme zařadit např. efektivní způsob výuky, rozvoj geografických dovedností, ale i vzájemné propojování znalostí z jednotlivých předmětů a v neposlední řadě se jedná o rozvoj klíčových kompetencí (v rámci RVP pro ZŠ – př. k. pro řešení problémů, k. komunikativní, k. pracovní, k. k učení či k. sociální a personální) a také o rozvoj zájmu o obor. Nevýhody v žádném případě nepřevažují nad výhodami a skutečnými přínosy terénní výuky. Jedná se především o náročnost přípravy samotného programu vycházky a také časová náročnost, resp. jestli nám vedení školy povolí několikahodinové vycházky, které zasahují z hlediska časových intervalů i do jiných vyučovaných předmětů.

Nicméně terénní vycházky můžeme přizpůsobit v podstatě jakémukoliv předmětu, obzvláště přírodovědným, ale i jakémukoliv tématu. Může se jednat např. o zkoumání

společenstev vážek, obecně jakéhokoliv hmyzu (v blízkosti vodních ploch nebo suchozemských) či obratlovců, ale i rostlinstva. Veškeré vycházky však poslouží k aplikaci znalostí žáků v praxi a jejich obeznámení s místní faunou a flórou. Důležité je však stanovit si cíle, které mají být v průběhu vycházky naplněny a také volba vhodných didaktických prostředků, které nám pomůžou stanovených cílů dosáhnout.

6.2. Chov vážek

Vajíčka šidélek nalezneme na listech vodních rostlin (je vhodné pozorovat samičku při kladení), buď zaříznuta přímo do listu v podélné řadě nebo kolem otvoru v listu v uspořádání do kruhu. Některé vážky kladou vajíčka přímo do vody, v tomto případě je nejjednodušší odchytnout kladoucí samičku, uchopit ji za křídla a díky tomu, že i přesto pokračuje v kladení, můžeme bezpečně vajíčka nachytat do epruvety s vodou, kterou pak můžeme jednoduše přemístit do chovného zařízení. Z vajíček je však vývoj v zajetí obtížnější, a proto je jednodušší si opatřit přímo mladý instar larvy ((HANEL a ZELENÝ, 2000).

Larvy můžeme nachytat pomocí cedníku v litorální zóně vodní plochy a opět přemístit do vhodné epruvety na přenos. Je třeba ale dbát na rychlé přemístění, jelikož by mohly v uzavřené nádobě spotřebovat veškerý kyslík z vody a zahynout. Vhodnější je spíše vlhké prostředí s mechem či vodními rostlinami, tímto způsobem dokážou přežít i několik dní, důležité je však dbát na vhodné umístění nádoby (uzavřená pouze s několika tvory a v chladu). K chovu jsou vhodnější larvy ze stojatých vod s kratším, maximálně jednoletým vývojem (např. šidélka *Coenagrion sp.*, šidlatky *Lestes sp.*, vážky *Sympetrum sp.* nebo šídlo královské *Anax imperator*). Pro pokusné účely je žádoucí sběr od dubna do května ((HANEL a ZELENÝ, 2000).

Jako vhodné chovné zařízení postačí obyčejné celoskleněné akvárium (alespoň 20x20x30 cm) nebo dokonce i větší zavařovací sklenice. Dno je třeba přizpůsobit dle druhu vážky, základem je však písek, který se svažuje k jedné stěně, do hlubší části je žádoucí zasadit nějaké vodní rostliny, které dobře okysličují vodu (př. vodní mor, růžkatec či nějaké akvarijní rostliny). Pro některé druhy je vhodné dno pokrýt ještě jiným organickým materiálem (listí a nadrcené větvičky). Do každého rohu nádoby zabodneme větvičky, na něž larvy vylezou před finální proměnou v imago. Nad akváriem napneme např. sílonovou tkaninu, která zabráni odletu vylíhlých dospělců. Je lepší chovat menší množství larev a oddělit je na anisopterní a zygopterní druhy, aby nemohlo dojít

k případnému kanibalismu. Důležitým faktem je doplňování vhodné potravy (HANEL a ZELENÝ, 2000).

Larvy šidélků a šidlatek krmíme drobnými korýši nebo larvami jepic či komárů. Větší larvy šidélků můžeme krmit také různými larvami, či drobným suchozemským hmyzem, dokonce i přímo kousky masa napíchnutými na špejli či preparační jehlu. Larvy v průběhu vývoje se několikrát svlékají, jelikož kutikula neroste s jedincem. V případě nedostatku potravy může docházet k již výše uvedenému kanibalismu, kdy větší jedinec napadne menšího, nejčastěji v době po svlékání, než dojde ke ztuhnutí nové kutikuly. V larválním stádiu se může vyskytovat i nákaza vnitrobuněčným parazitem mikrosporidií, nakažené larvy jsou výrazného bílého zbarvení (HANEL a ZELENÝ, 2000).

Poslední svlékání je nejpozoruhodnější, jelikož se z larvy stává dospělec. Jedná se o poslední fázi vývoje, která může trvat i několik hodin. Po celkové přeměně, kdy dle mého názoru jedinec splní svůj didaktický účel, můžeme imago vypustit do přírody, nejlépe ve stejné lokalitě, kde byla odebrána larva.

7 Závěr

Pomocí dostupných zdrojů a literatury jsem zpracovala literární přehled, který obsahuje veškeré podstatné informace ohledně charakteristiky Třeboňského bioregionu, do kterého řadíme všech šest zkoumaných lokalit, dále obsahuje základní informace o řádu Odonata (systém, morfologická stavba, rozmnožování, aj.), charakteristiku mnou nalezených druhů při terénním průzkumu od května 2020 do začátku června 2021, ale i souhrn dostupných údajů o již provedených výzkumech, buď přímo na některých ze sledovaných lokalit, nebo alespoň v jejich bezprostřední blízkosti, ale i o něco vzdálenější průzkumy (např. výzkumy v Novohradských horách či v Českých Budějovicích).

V metodice práce jsem objasnila všechna důležitá fakta, která je potřeba dodržovat při vlastním terénním výzkumu (postupy, klimatické podmínky, aj.) a v neposlední řadě se jednalo i o charakteristiku všech sledovaných lokalit.

Vlastní terénní výzkum se tedy uskutečnil v období od května 2020 až do začátku června 2021, každou lokalitu jsem navštívila sedmkrát. Výsledky průzkumu prokázaly výskyt 12 druhů z řádu Odonata, jedná se o 17 % z celkové počtu druhů nalezených na území ČR. Z celkového počtu nalezených druhů na sledovaných lokalitách patří pět do podřádu Zygoptera a zbylých sedm do podřádu Anisoptera. Sice se zdá, že uvedená druhová skladba je malá, ale vzhledem k charakteru lokalit, a především jejich celkové podobnosti, považuji tento výzkum za úspěšný. Druhově nejbohatší je lokalita V, kde bylo nalezeno všech 12 druhů, na stanovišti S – 11, na L1 – 9, L2 a L3 – 7, na lokalitě L4 bohužel nebyl potvrzen výskyt žádného druhu. Jedná se o nejnovější tůň z roku 2019, prozatím je téměř bez vegetace, což je pro vážky velmi důležitou podmínkou k rozmnožování. Za zmínku jistě stojí i nález šidélka brvononého, jednalo se pouze o jednoho dospělého samce, byl nalezen 8.6.2021 na rybníku ve Vlachnovicích. Tento nález nemohu charakterizovat jako potvrzený výskyt tohoto druhu, jelikož jsem ho předtím nikdy nezaznamenala. Domnívám se, že se sem dostal z nějaké bližší mnou nesledované lokality, jelikož se nejedná o příliš zdatné letce. Z výsledků průzkumu vyplývá, že i drobnější vodní plochy mohou mít poměrně bohatou druhovou diverzitu. Je určitě důležité v budoucnu podobné lokality v krajině zachovat a dále chránit.

Z hlediska didaktického využití se jednoznačně přímo nabízí terénní vycházka, kterou bychom mohli aplikovat na jakékoliv téma (včetně řádu Odonata), ale i v podstatě v jakémkoliv předmětu. Jedná se o efektivní způsob učení díky aplikaci teoretických

znalostí žáků v praxi. Terénní výuka pomáhá žákům rozvíjet své klíčové kompetence (dle RVP ZŠ) nebo zájem o určitý obor, dále prohlubuje a propojuje znalosti z různých předmětů. Je však důležité dbát na stanovení konkrétních přiměřených cílů a také na vhodnou volbu didaktických prostředků, kterými pomůžeme žákům dosáhnout stanovených cílů. Další možností je názorný chov vážek, resp. nejvhodnější volbou je chov larev ze stojatých vod, pokud možno s co nejkratším vývojem. Chov není náročný, postačí obyčejné akvárium či velká zavařovací sklenice s vhodným substrátem, dostatkem vhodné potravy a přítomností alespoň pár větviček, po kterých by mohly larvy vylézt pro své finální svlékání. Je důležité dbát na oddělení větších a menších jedinců, aby nemohlo dojít k případnému kanibalismu. Dospělé jedinci, kteří splnili svůj didaktický účel, můžeme vypustit do volné přírody, nejlépe na stejné lokalitě, kde byla odebrána larva.

Na základě výše uvedených údajů mohu konstatovat, že stanovené cíle v úvodu práce byly splněny.

Seznam použité literatury a zdrojů

ADÁMKOVÁ, P. Společenstva vážek na vybraných vodních plochách v okolí obce Želeč na Hané. Bakalářská práce, Pedagogická fakulta Masarykovy univerzity, Brno, 2012. 60 s.

CEMPÍREK, J. Poznámka k vážkám řeky Stropnice (Jižní Čechy). In: Lampetra IV: bulletin pro výzkum a ochranu biodiverzity vodních toků. Vlašim: Český svaz ochránců přírody, 2000. ISBN 80-863-2711-6.

CEMPÍREK, J. Vážky (Odonata) Českých Budějovic část II, rybník Bagr ve Stromovce (1985-1986, 2001). In: HANEL, L. (ed.): Vážky 2001: sborník referátů IV. celostátního semináře odonatologů, která se konal v NP Šumava ve dnech 2.-5.8.2001. Vlašim: Český svaz ochránců přírody, základní organizace Vlašim, 2001. ISBN 80-86327-20-5.

CULEK, M., V. GRULICH, Z. LAŠTŮVKA a J. DIVIŠEK. Biogeografické regiony České republiky. Brno: Masarykova univerzita, 2013. 150-155 s. ISBN 978-80-210-6693-9.

DOLNÝ, A., D. BÁRTA, M. WALDHAUSER, O. HOLUŠA a L. HANEL. Vážky České republiky: ekologie, ochrana a rozšíření = Dragonflies of the Czech Republic: ecology, conservation and distribution. Vlašim: Český svaz ochránců přírody, 2008. 672 s. ISBN 978-80-86327-71-6.

DOLNÝ, A., F. HARABIŠ, D. BÁRTA, O. HOLUŠA a L. HANEL. Vážky (Insecta: Odonata) České republiky. Praha: Academia, 2016. Atlas (Academia). 342 s. ISBN 978-80-200-2503-6.

DOLNÝ, A., F. HARABIŠ, O. HOLUŠA, L. HANEL a M. WALDHAUSER: Odonata (vážky), s. 118-122. In: R. HEJDA, J. FARKAČ a K. CHOBOT (eds.): Příroda: Červený seznam ohrožených druhů České republiky – bezobratlí. Praha, 2017, 304 s. ISBN 978-80-88076-63-7, ISSN 1211-3603.

FLÍČEK J.: Fauna vážek (Odonata) přírodní památky Přesličkový rybník. Invent. zpráva. OÚ, Č. Budějovice, 1998, 29 s.

HANEL, L. Vážky (Odonata): výzkum a ochrana. 2. dopl. vyd. Vlašim: Český svaz ochránců přírody, základní organizace, 2000. Metodika Českého svazu ochránců přírody. 240 s. ISBN 80-86327-09-4.

HANEL, L., J. HLÁSEK, J. CEMPÍREK, M. CIESLA, A. DOLNÝ, M. FIKÁČEK, J. FLÍČEK, M. HONCŮ, B. MOCEK, J. REJL, I. RUS, P. ŠÁLEK a J. ZELENÝ: Soupis vážek zjištěných v rámci III. odonatologických dnů v červnu 2000 v CHKO Třeboňsko, s. 66-77. In: HANEL L. (ed.): Vážky 2000: Sborník referátů III. celostátního semináře odonatologů, který se konal v CHKO Třeboňsko ve dnech 15.-18.6.2000. Vlašim: Český svaz ochránců přírody, základní organizace Vlašim, 2000, 192 s. ISBN 80-863-2712-4.

HOFMANN, E. Integrované terénní vyučování. Brno: Paido, 2003, 124 s. ISBN 80-731-5054-9.

KOHL, S. Určovací klíč exuvií evropských druhů vážek (Odonata) podřádu Anisoptera: příloha metodiky Českého svazu ochránců přírody č. 9 (Vážky, výzkum a ochrana). Vlašim: Český svaz ochránců přírody Vlašim, 02/09 základní organizace, 2003. 30 s. ISBN 80-86327-31-0.

KOLÁŘ, Vojtěch. Vodní živočichové vybraných pískoven Jihočeského kraje. České Budějovice, 2020.

PETR, J.: Vážky (Odonata), s. 122-125. In: Papáček M (ed.): Biota Novohradských hor: modelové taxony, společenstva a biotopy. Jihočeská univerzita, České Budějovice, 2004, 304 s. ISBN 80-7040-756-5.

PETR, J.: Vážky (Odonata) vybraných lokalit v povodí horního toku Stropnice, s. 219-224. In: Papáček M. (ed.): Biodiverzita a přírodní podmínky Novohradských hor. Jihočeská univerzita a Entomologický ústav AV CR, 2002, 285 s. ISBN 80-7040-524-4.

PETR, J.: Vážky (Odonata) vybraných lokalit Veverského a Novohradského potoka v Novohradských horách, s. 140-149. In HANEL L. (ed.): Vážky 2002. Sborník referátů V. celostátního semináře odonatologů v Labských pískovcích, který se konal ve dnech 25.-27.7.2002. Vlašim: Český svaz ochránců přírody, základní organizace Vlašim, 2000, 177 s. ISBN 80-86327-27-2.

SEDLÁK, E. Zoologie bezobratlých. 1. vydání. Brno: Masarykova univerzita v Brně, 2000. 337 s. ISBN 80-210-2396-1.

WALDHAUSER, M. a M. ČERNÝ. Vážky České republiky: příručka pro určování našich druhů a jejich larev. Vlašim: Český svaz ochránců přírody Vlašim, 2014. 184 s. ISBN 978-80-87964-00-2.

ZELENÝ, J. a HANEL, L. Poznámky k vážkám (Odonata) Šumavy, s. 144-153. In: HANEL L. (ed.): Vážky 2000: Sborník referátů III. celostátního semináře odonatologů, který se konal v CHKO Třeboňsko ve dnech 15.-18.6.2000. Vlašim: Český svaz ochránců přírody, základní organizace Vlašim, 2000, 192 s. ISBN 80-863-2712-4.

ZÍMOVÁ, K. Vážky (Odonata) vybraných rybníků a vodních nádrží v okolí Zbiroha. Bakalářská práce, Pedagogická fakulta Západočeské univerzity, Plzeň, 2017. 37 s.

Internetové zdroje:

[1] *BioLib* [online]. 1999-2021 [cit. 2021-6-8]. Dostupné z: <https://www.biolib.cz/>

[2] *Dragonflies and Natural History Photography by Martin Černý* [online]. [cit. 2021-6-8]. Dostupné z: <http://www.dragonflies.cz/>

[3] *Lovec vážek – aplikace k určování vážek* [online]. [cit. 2021-6-8]. Dostupné z: <https://www.biorecords.osu.cz/>

[4] *Mapy* [online]. [cit. 2021-6-8]. Dostupné z: <https://mapy.cz/>

[5] *Popis a posouzení výchozího stavu bývalé pískovny Ledenice* [online]. 10 s. [cit. 2021-6-8]. Dostupné z: http://www.calla.cz/data/hl_stranka/ostatni/Priloha_4-Zoologicky_pruzkum_Ledenice.pdf

[6] *Vážky ČR – portál odonatologů* [online]. [cit. 2021-6-8]. Dostupné z: <https://www.vazky.net/>

Seznam tabulek

Tab. č. 1 – Pískovna 2018 – nalezené druhy v původní tůni

Tab. č. 2 – Pískovna 2020– nalezené druhy (KOLÁŘ, 2020)

Tab. č. 3 – Jílovice zastávka 2020 - nalezené druhy (KOLÁŘ, 2020)

Tab. č. 4 – Lžín 2020 – nalezené druhy (KOLÁŘ, 2020)

Tab. č. 5 – Hodnoty naměřené při ekologickém kurzu v roce 2019 – L1

Tab. č. 6 – Hodnoty naměřené při ekologickém kurzu v roce 2019 – L2

Tab. č. 7 – Hodnoty naměřené při ekologickém kurzu v roce 2019 – L3

Tab. č. 8 – Klimatické podmínky výzkumu 2020-2021 (zleva L1-L4, zprava S a V)

Tab. č. 9 – Výskyt druhů na jednotlivých lokalitách

Tab. č. 10 – Nalezené druhy – L1

Tab. č. 11 – Nalezené druhy – L2

Tab. č. 12 – Nalezené druhy – L3

Tab. č. 13 – Nalezené druhy – S

Tab. č. 14 – Nalezené druhy – V

Seznam příloh

Příloha 1 – Doprovodný materiál k charakteristice zkoumaných oblastí

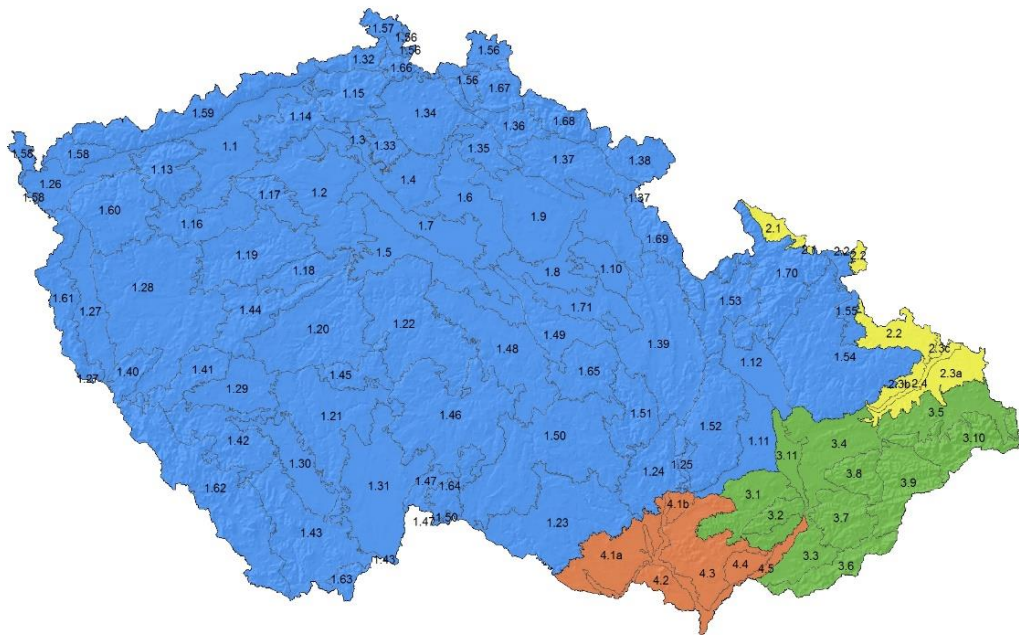
Příloha 2 – Seznam všech druhů dle HANELA & ZELENÉHO (2000)

Příloha 3 – Červený seznam vážek ČR dle DOLNÉHO et. al. (2017)

Příloha 4 – Vyznačení na mapě a fotodokumentace zkoumaných lokalit

Příloha 5 – Fotodokumentace vybraných druhů

Příloha 1 – Doprovodný materiál k charakteristice zkoumaných oblastí



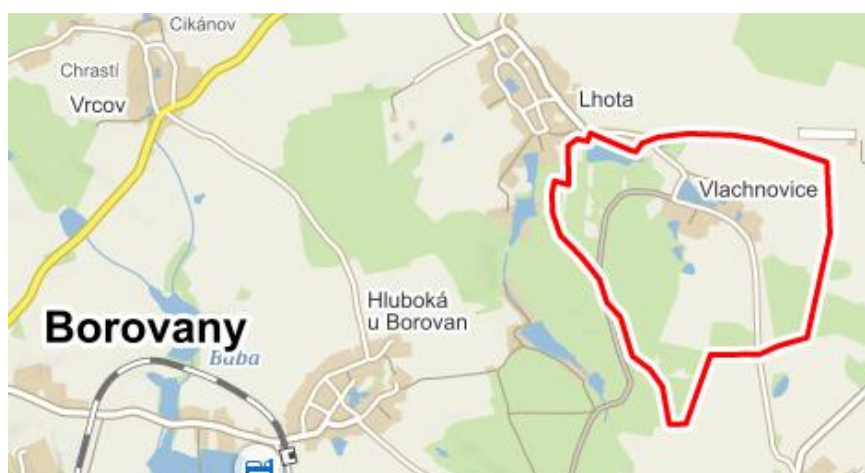
Obr. č. 1 – Biogeografické členění ČR (Třeboňský bioregion – 1.31)



Obr. č. 2 – Městys Lednice (převzato a upraveno z <http://mapy.cz/>)



Obr. č. 3 – Obec Lhota (převzato a upraveno z <http://mapy.cz/>)



Obr. č. 4 – Obec Vlachnovice (převzato a upraveno z <http://mapy.cz/>)

Příloha 2 – Seznam všech druhů dle HANELA & ZELENÉHO (2000)

- druhy s pravděpodobným výskytem, druhy nalezené autorkou

podřád: stejnokřídlce (Zygoptera)

čeleď: motýlicovití (Calopterygidae)

rod: motýlice (*Calopteryx*)

motýlice obecná (*Calopteryx virgo*)

motýlice lesklá (*Calopteryx splendens*)

čeleď: šídlatkovití (Lestidae)

rod: šídlatka (*Lestes*)

šídlatka velká (*Lestes viridis*)

šídlatka brvnatá (*Lestes barbarus*)

šídlatka zelená (*Lestes virens*)

šídlatka velkoskvrnná (*Lestes macrostigma*)

šídlatka páskovaná (*Lestes sponsa*)

šídlatka tmavá (*Lestes dryas*)

rod: šídlatka (*Sympecma*)

šídlatka hnědá (*Sympecma fusca*)

šídlatka kroužkovaná (*Sympecma annulata*)

čeleď: šidélkovití (Platycnemididae)

rod: šidélko (*Platycnemis*)

šidélko brvonohé (*Platycnemis pennipes*)

rod: šidélko (*Pyrrhosoma*)

šidélko ruměnné (*Pyrrhosoma nymphula*)

rod: šidélko (*Erythromma*)

šidélko rudoočko (*Erythromma najas*)

šidélko znamenáné (*Erythromma viridulum*)

čeleď šidélkovití (Coenagrionidae)

rod: šidélko (*Coenagrion*)

šidélko přilbovité (*Coenagrion mercuriale*)

šidélko huňaté (*Coenagrion scitulum*)

šidélko kopovité (*Coenagrion hastulatum*)

šidélko jarní (*Coenagrion lunulatum*)

šidélko ozbrojené (*Coenagrion armatum*)

šidélko ozdobné (*Coenagrion ornatum*)

šidélko sibiřské (*Coenagrion freyi*)

šidélko páskované (*Coenagrion puella*)

šidélko širokoskvrnné (*Coenagrion pulchellum*)

rod: šidélko (*Cercion*)

šidélko Lindenovo (*Cercion lindeni*)

rod: šidélko (*Enallagma*)

šidélko kroužkované (*Enallagma cyathigerum*)

rod: šidélko (*Ischnura*)

šidélko malé (*Ischnura pumilio*)

šidélko větší (*Ischnura elegans*)

rod: šidélko (*Nehalennia*)

šidélko lesklé (*Nehalennia speciosa*)

rod: šidélko (*Ceriagrion*)

šidélko pozdní (*Ceriagrion tenellum*)

podřád: různokřídlice (Anisoptera)

čeleď: šídlovití (Aeshnidae)

rod: šídlo (*Aeshna*)

šídlo horské (*Aeshna caerulea*)

šídlo sítinové (*Aeshna juncea*)

šídlo rašelinné (*Aeshna subarctica*)

šídlo pestré (*Aeshna mixta*)

šídlo rákosní (*Aeshna affinis*)

šídlo modré (*Aeshna cyanea*)

šídlo rudonohé (*Aeshna viridis*)

šídlo velké (*Aeshna grandis*)

šídlo červené (*Aeshna isosceles*)

rod: šídlo (*Anax*)

šídlo královské (*Anax imperator*)

šídlo tmavé (*Anax parthenope*)

rod: šídlo (*Hemianax*)

šídlo hnědé (*Hemianax ephippiger*)

rod: šídlo (*Brachytron*)

šídlo luční (*Brachytron pratense*)

čeleď: klínatkovití (Gomphidae)

rod: klínatka (*Gomphus*)

klínatka žlutohá (*Gomphus flavipes*)

klínatka obecná (*Gomphus vulgatissimus*)

klínatka žlutá (*Gomphus simillimus*)

klínatka západní (*Gomphus pulchellus*)

rod: klínatka (*Ophiogomphus*)

klínatka rohatá (*Ophiogomphus cecilia*)

rod: klínatka (*Onychogomphus*)

klínatka vidlitá (*Onychogomphus forcipatus*)

klínatka žlutořitná (*Onychogomphus uncatus*)

čeleď: páskovcovití (Cordulegastridae)

rod: páskovec (*Cordulegaster*)

páskovec kroužkovaný (*Cordulegaster boltonii*)

páskovec velký (*Cordulegaster heros*)

páskovec dvojzubý (*Cordulegaster bidentata*)

čeleď: lesklicovití (Corduliidae)

rod: lesklice (*Cordulia*)

lesklice měděná (*Cordulia aenea*)

rod: lesklice (*Somatochlora*)

lesklice zelenavá (*Somatochlora metallica*)

lesklice horská (*Somatochlora alpestris*)

lesklice severská (*Somatochlora arctica*)

lesklice skvrnitá (*Somatochlora flavomaculata*)

rod: lesklice (*Epithea*)

lesklice velká (*Epithea bimaculata*)

rod: lesklice (*Oxygastra*)

lesklice čárkovaná (*Oxygastra curtisi*)

čeleď: vážkovití (Libellulidae)

rod: vážka (*Libellula*)

vážka čtyřskvrnná (*Libellula quadrimaculata*)

vážka plavá (*Libellula fulva*)

vážka ploská (*Libellula depressa*)

rod: vážka (*Orthetrum*)

vážka černořitná (*Orthetrum cancellatum*)

vážka bělořitná (*Orthetrum albistylum*)

vážka hnědoskvrnná (*Orthetrum brunneum*)

vážka žlutoskvrnná (*Orthetrum coerulescens*)

rod: vážka (*Crocothemis*)

vážka červená (*Crocothemis erythraea*)

rod: vážka (*Sympetrum*)

vážka žíhaná (*Sympetrum striolatum*)

vážka obecná (*Sympetrum vulgatum*)

vážka jižní (*Sympetrum meridionale*)

vážka jarní (*Sympetrum fonscolombei*)

vážka žlutavá (*Sympetrum flaveolum*)

vážka rudá (*Sympetrum sanguineum*)

vážka rumělková (*Sympetrum depressiusculum*)

vážka tmavá (*Sympetrum danae*)

vážka podhorní (*Sympetrum pedemontanum*)

rod: vážka (*Leucorrhinia*)

vážka široká (*Leucorrhinia caudalis*)

vážka běloustá (*Leucorrhinia albifrons*)

vážka čárkovaná (*Leucorrhinia dubia*)

vážka tmavoskvrnná (*Leucorrhinia rubicunda*)

vážka jasnoskvrnná (*Leucorrhinia pectoralis*)

Příloha 3 – Červený seznam vážek ČR, upraveno dle DOLNÉHO et. al. (2017)

KRITICKY OHROŽENÉ DRUHY – Critically endangered species (CR)

Coenagrion lunulatum (Charpentier, 1840) šidélko jarní

Leucorrhinia caudalis (Charpentier, 1840) vážka široká

Nehalennia speciosa (Charpentier, 1840) šidélko lesklé

Sympetrum depressiusculum (Sélys, 1841) vážka rumělková

OHROŽENÉ DRUHY – Endangered species (EN)

Aeshna caerulea (Ström, 1783) šídlo horské

Aeshna subarctica elisabethae (Walker, 1908) šídlo rašelinné

Cordulegaster heros (Theischinger, 1979) páskovec velký

Epitheca bimaculata (Charpentier, 1825) leskllice velká

ZRANITELNÉ DRUHY – Vulnerable species (VU)

Coenagrion ornatum (Sélys, 1850) šidélko ozdobné

Leucorrhinia albifrons (Burmeister, 1839) vážka běloústá

Leucorrhinia rubicunda (Linnaeus, 1758) vážka tmavoskvřinná

Somatochlora alpestris (Sélys, 1840) leskllice horská

Somatochlora arctica (Zetterstedt, 1840) leskllice severská

Somatochlora flavomaculata (Vander Linden, 1825) leskllice skvrnitá

Stylurus flavipes (Charpentier, 1825) klínatka žlutohá

Sympetrum flaveolum (Linnaeus, 1758) vážka žlutavá

Sympetrum pedemontanum (Allioni, 1766) vážka podhorní

TÉMĚŘ OHROŽENÉ DRUHY – Near threatened species (NT)

Aeshna juncea (Linnaeus, 1758) šídlo sítinové

Brachytron pratense (Müller, 1764) šídlo luční

Coenagrion hastulatum (Charpentier, 1825) šidélko kopovité

Coenagrion pulchellum (Vander Linden, 1823) šidélko širokoskrnné

Coenagrion scitulum (Rambur, 1842) šidélko huňaté

Cordulegaster bidentata Selys, 1843 páskovec dvojjzubý

Erythromma lindenii (Selys, 1840) šidélko Lindenovo

Lestes barbarus (Charpentier, 1825) šídlatka brvnatá

Lestes dryas (Kirby, 1890) šídlatka tmavá

Leucorrhinia dubia (Vander Linden, 1825) vážka čárkovaná

Leucorrhinia pectoralis (Charpentier, 1825) vážka jasnoskrnná

Libellula fulva (Müller, 1764) vážka plavá

Onychogomphus forcipatus (Linnaeus, 1758) klínatka vidlitá

Ophiogomphus cecilia (Geoffroy in Fourcroy, 1785) klínatka rohatá

Orthetrum brunneum (Fonscolombe, 1837) vážka hnědoskrnná

Orthetrum coerulescens (Fabricius, 1798) vážka žlutoskrnná

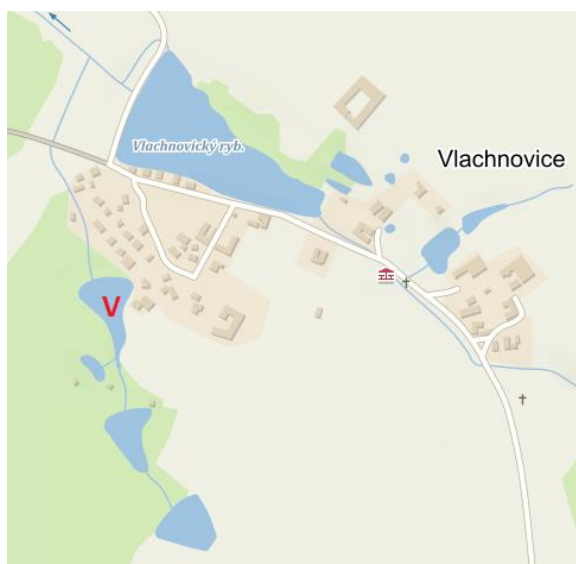
Sympecma paedisca (Brauer, 1877) šídlatka kroužkovaná

Sympetrum meridionale (Selys, 1841) vážka jižní

Příloha 4 – Vyznačení na mapě a fotodokumentace zkoumaných lokalit



Obr. č. 1 – Poloha lokalit L1-L4 (převzato a upraveno z <http://mapy.cz/>)



Obr. č. 2 – Poloha lokality V (převzato a upraveno z <http://mapy.cz/>)



Obr. č. 3 – Poloha lokality S (převzato a upraveno z <http://mapy.cz/>)



Obr. č. 4 – Fotodokumentace lokality L1 (foto autorka)



Obr. č. 5 – Fotodokumentace lokality L1 (foto autorka)



Obr. č. 6 – Fotodokumentace lokality L2 (foto autorka)



Obr. č. 7 – Fotodokumentace lokality L3 (foto autorka)



Obr. č. 8 – Fotodokumentace lokality L4 (foto autorka)



Obr. č. 9 – Fotodokumentace lokality S (foto autorka)



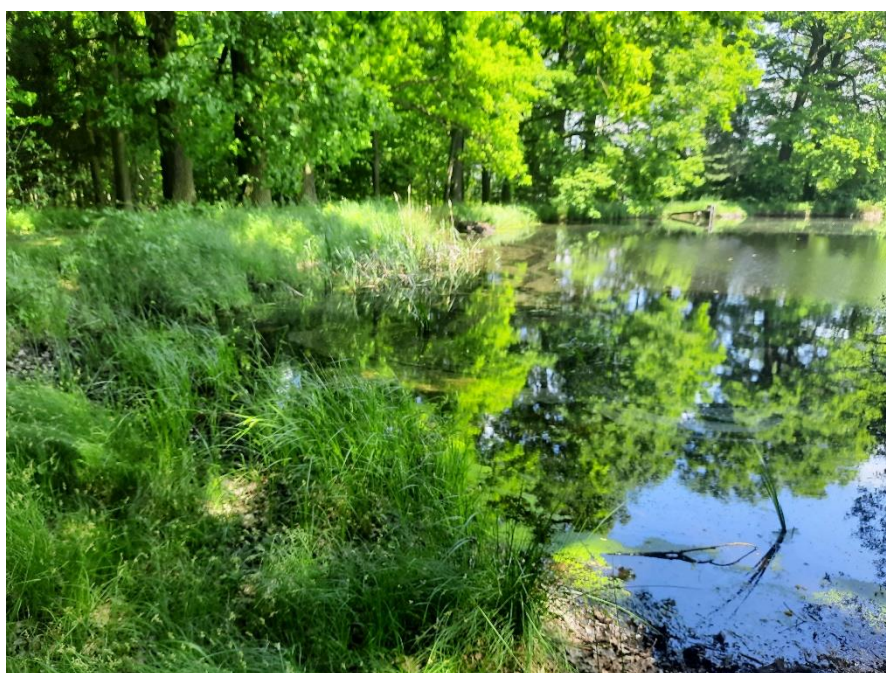
Obr. č. 10 – Fotodokumentace lokality S (foto autorka)



Obr. č. 11 – Fotodokumentace lokality S (foto autorka)



Obr. č. 12 – Fotodokumentace lokality V (foto autorka)



Obr. č. 13 – Fotodokumentace lokality V (foto autorka)

Příloha 5 – Fotodokumentace vybraných druhů



Obr. č. 1 – Smrtička
(foto autorka)



Obr. č. 2 – Epruveta
(foto autorka)



Obr. č. 3 – Vážka čtyřskvrnná
(foto autorka)



Obr. č. 4 – ♂ šidélka brvonohého
(foto autorka)



Obr. č. 5 – ♂ š. páskovaného v entomologické síťce (foto autorka)



Obr. č. 6 – ♂ vážky ploské - ze smrtičky (foto autorka)



Obr. č. 7 – Vážka červená - ze smrtičky (foto autorka)



Obr. č. 8 – Vážka obecná - ze smrtičky (foto autorka)