

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
KATEDRA EKOLOGIE



Výskyt Vážek (Odonata) ve vybraných úsecích
středočeské Blanice

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vedoucí práce: Mgr. Michal Bílý, Ph.D.

Bakalant: Petra Králíčková

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra ekologie
Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Králíčková Petra

Aplikovaná ekologie

Název práce

Výskyt Vážek (Odonata) ve vybraných úsecích středočeské Blanice

Anglický název

Occurrence of Dragonflies (Odonata) in selected segments of Blanice River (Central Bohemia)

Cíle práce

Ověřit výskyt vážek (Odonata) ve vybraných úsecích povodí středočeské Blanice

Metodika

-bude vypracována literární rešerše na téma Vážky , metody jejich monitoringu a hodnocení jejich výskytu, se zřetelem na jejich výskyt na Podblanicku.
- V létě 2011 bude realizován monitoring vážek na podblanicku za užití publikovaných metodik výzkumu odonatocenóz . Monitoring proběhne na 4 lokalitách CHKO Blaník, na každé budou provedeny 4 návštěvy. Monitoring se bude týkat výskytu imag.
- hodnocení výsledků bude provedeno na základě literatury zpracované v rešerši.

Harmonogram zpracování

Od dubna 2011: shromažďování literatury a rešeršní práce na témata:

- metody vzorkování výskytu skupiny Odonata
- taxonomie skupiny Odonata
- význam skupiny Odonata pro bioindikaci, funkce skupiny Odonata v ekosystému.
- biologický a chemický výzkum na středočeské Blanici

Květen 2011 - září 2011: vzorkování v terénu

Zima 2011/2012: vyhodnocování výsledků, sepisování práce

duben 2012: - odevzdání práce

Rozsah textové části

30 str.

Klíčová slova

Blanice, Střední Čechy, Vážky, Odonata

Doporučené zdroje informací

Rozkošný, R. et al: Klíč vodních larev hmyzu. Academia. Praha, 1980, 520 s.

Smejtek, L.: Hydrobiologický význam řeky Blanice. Bakalářská práce, ČZU, 2008

Hanel, L., Zelený, J.: Vážky- výzkum a ochrana. ČSOP Vlašim, 2000, 240 s.

Vedoucí práce

Bílý Michal, Mgr., Ph.D.

Konzultant práce

Prof. RNDr. Lubomír Hanel, CSc.

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Vedoucí katedry

prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.

Děkan fakulty

V Praze dne 26.4.2013

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracovala samostatně s pomocí níže uvedené literatury pod vedením Mgr. Michala Bílého, Ph.D.

Petra Králíčková

.....

Poděkování

Touto cestou bych ráda poděkovala všem, kteří mi při zpracování pomáhali. Konkrétně Mgr. Michalu Bílému, Ph.D. za konzultace a vedení mé práce. Dále bych chtěla poděkovat prof. RNDr. Lubomírovi Hanelovi, CSc. za praktické rady v terénu. V neposlední řadě děkuji své rodině za podporu.

Abstrakt

Region Podblanicka se nachází v jižní části středních Čech. Hlavním tokem tohoto území je řeka Blanice, která protéká i CHKO Blaník. Na toku řeky Blanice byla určena tři místa průzkumu, nacházející se v evropsky významné lokalitě vyhlášené na toku Blanice. Čtvrtá lokalita se nacházela v přírodní rezervaci Podlesí, která je vyhlášena evropsky významnou lokalitou pro výskyt vážky jasnoskvrnné (*Leucorrhinia pectoralis*). Na lokalitách byl zjišťován současný stav výskytu vážek. Průzkum prokázal výskyt 12 druhů. Největší druhová diverzita byla v přírodní rezervaci Podlesí, kde bylo nalezeno 9 druhů (*Cordulia aenae*, *Enallagma cyathigerium*, *Pyrrhosoma nymphula*, *Ischnura elegans*, *Lestes sponsa*, *Brachytron pretense*, *Aeshena grandis*, *Sympetrum vulgatum*, *Sympetrum sanguineum*).

Klíčová slova: Podblanicko, Blanice, CHKO Blaník, vážky (*Odonata*), evropsky významná lokalita (EVL)

Abstrakt

The region Podblanicko is located in the southern part of Central Bohemia. The main water stream of this area is the river Blanice, which flows through the protected area Blaník. On the river Blanice were selected three sites, located in the Site of Community Importance announced on the flow Blanice. The fourth site was located in a nature reserve Podlesí, which is announced the Site of Community Importance for the occurrence of *Leucorrhinia pectoralis*. On the localities was studied the current state of the occurrence of dragonflies. The survey showed the incidence of 12 types. The greatest species diversity was in the nature reserve Podlesí, where it was found nine types of dragonflies. (*Cordulia aenae*, *Enallagma cyathigerium*, *Pyrrhosoma nymphula*, *Ischnura elegans*, *Lestes sponsa*, *Brachytron pretense*, *Aeshena grandis*, *Sympetrum vulgatum*, *Sympetrum sanguineum*).

Key words: Podblanicko, Blanice, protected area Blaník, dragonflies (*Odonata*), the Site of Community Importance (SCI)

Obsah

1. Úvod.....	6
2. Literární přehled.....	8
2.1 Evropská legislativa – NATURA 2000, EVL	8
2.2 Zájmové území	9
2.2.1 Podblanicko, CHKO Blaník, řeka Blanice	9
2.3 <i>Odonata</i> – vážky	12
2.3.1 Charakteristika vážek	12
2.3.2 Morfologické znaky	14
2.3.3 Rozmnožování a životní cyklus.....	18
2.3.4 Metodologie: mapování, pozorování, hodnocení	21
2.3.5 Literární prameny o průzkumu vážek na Poblánicku	25
3. Metodika.....	27
3.1 Popis zkoumaných lokalit.....	27
3.1.1 Podlesí – Býkovice.....	27
3.1.2 Ostrov	28
3.1.3 Louňovice pod Blaníkem.....	29
3.1.4 Kamberk	30
3.2 Metodika terénních prací	31
4. Výsledky.....	33
4.1 První monitoring	33
4.2 Druhý monitoring.....	34
4.3 Třetí monitoring	35
4.4 Čtvrtý monitoring.....	35
4.5 Shrnutí výsledků monitoringu	36
4.5.1 Hodnocení lokalit	36
4.5.2 Ekologické indexy	37
5. Diskuze	40
6. Závěr	43
7. Literatura	44
8. Přílohy.....	47

1. Úvod

Vážky hrají v přírodě významnou roli. V první řadě jsou interakčně provázány s řadou jiných organismů. Charakter těchto vztahů je dán tím, že vážky jsou typickými predátory, ale stávají se i kořistí. Další významnou vlastností vážek v přírodě jsou jejich citlivé reakce na změny prostředí. Pro tyto reakce jsou považovány za indikátory sloužící k hodnocení stavu vodních a přilehlých biotopů. Vážky jsou též využívány jako bioindikátory v ochraně přírody, neboť dokážou velmi kvalitně charakterizovat nejen současný stav biotopů, ale i pravděpodobný postupný vývoj a změny (DOLNÝ & kol. 2007).

Vztah lidí k vážkám byl a doposud je rozmanitý (HANEL 1995). Vážek u vodní hladiny si nelze nevšimnout. Jedni považují vážky za krásná stvoření a dobré znamení, jiní je považují za podivné až odstrašující (DOLNÝ & kol. 2007).

Vážky také pronikly do sféry umění. Například ve staré Číně byly oslavovány jako poslové štěstí, laskavosti, síly, odvahy a vítězství. V jiných kulturách zas byly považovány za posly změny ročních období, příchodu deště (DOLNÝ & kol. 2007). První japonský císař dokonce nazval svou zemi *Akitsu-shima*, což znamená „Ostrov vážek“ (HANEL & ZELENÝ 2000).

V evropských zemích a v Americe se vážky obdivu a úctě netěšily. Byly zde považovány za prostředníky ďábla, posly neštěstí a nemocí (WYMAN & FLORA 1964 in DOLNÝ & kol. 2007).

V současnosti mnoho kultur využívá vážky jako zdroj potravy. V Africe, Mexiku a na Dálném východě jsou považovány za delikatesu. Jiní zas věří v jejich zázračné léčivé účinky. V Číně a Japonsku se vážky využívají v medicíně (CORBET 1999 in DOLNÝ & kol. 2007).

Cílem této bakalářské práce je přispět k poznání současného stavu výskytu vážek (*Odonata*) v oblasti středočeské Blanice a zaktualizování stávajících dat, která byla získána během pozorování v minulých letech.

Část toku řeky Blanice je zařazena do soustavy Natura 2000 a je zde vyhlášena evropsky významná lokalita s výskytem evropsky významných druhů živočichů – veletruba tupého, mihule potoční, vydry říční i dalších druhů, např. různých vážek, jepic, obojživelníků i ptáků.

Pro tyto účely práce byly v povodí řeky Blanice vymezeny čtyři lokality, kde byl prováděn terénní průzkum. Výběr lokalit byl proveden na základě předchozích pozorování, při kterých se v minulých letech objevovalo velké množství druhů.

Bakalářská práce je rozdělena do dvou hlavních částí. První část je tvořena rešerší, ve které je popsáno zájmové území a základní charakteristika vážek. Druhá, praktická část, je zaměřena na metodiku terénních prací a zjištěné výsledky.

2. Literární přehled

2.1 Evropská legislativa – NATURA 2000, EVL

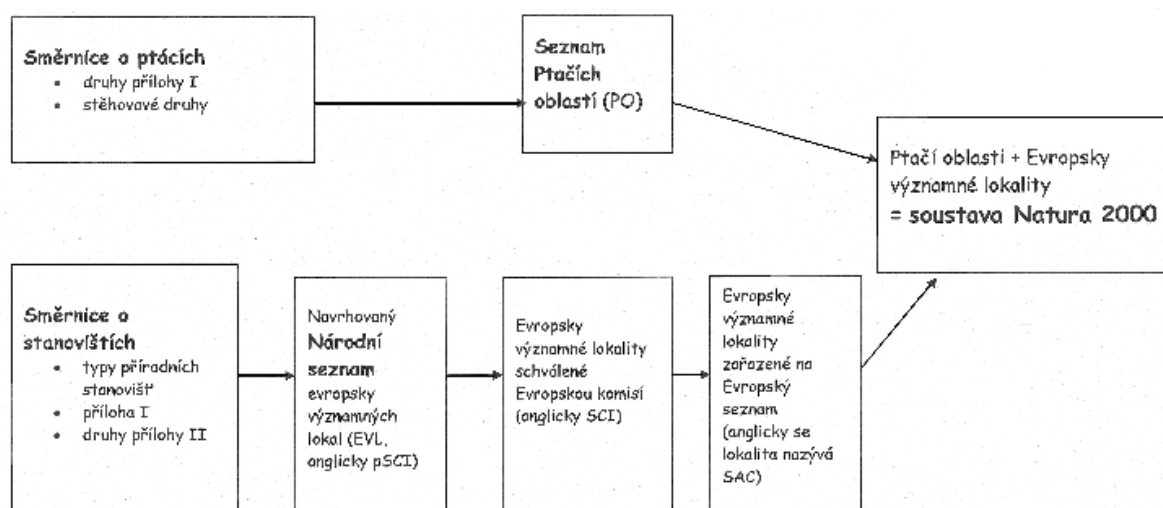
NATURA 2000

Natura 2000 je soustava chráněných území evropského významu. Cílem této soustavy je zabezpečit ochranu druhů živočichů, rostlin a typů přírodních stanovišť, které jsou z evropského pohledu nejcennější, nejvíce ohrožené, vzácné či omezené výskytem jen na určitou oblast (endemické). Vytvoření soustavy Natura 2000 ukládají dva nejdůležitější předpisy Evropské unie na ochranu přírody. Těmito předpisy jsou směrnice 2009/147/ES O ochraně volně žijících ptáků („Směrnice o ptácích“) a směrnice 92/43/EHS O ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin („Směrnice o stanovištích“).

Směrnice ve svých přílohách vyjmenovávají, pro které druhy rostlin, živočichů a typy přírodních stanovišť mají být lokality soustavy Natura 2000 vymezeny.

Obě směrnice byly zabudovány do naší legislativy, a to do zákona č. 114/1992 Sb. (zákon O ochraně přírody a krajiny) ve znění zákona č. 218/2004 Sb.

Na základě směrnice o ptácích jsou vyhlašovány ptačí oblasti a podle směrnice o stanovištích evropsky významné lokality. Dohromady ptačí oblasti a evropsky významné lokality tvoří soustavu chráněných území Natura 2000 (URL 1).



obr. 1: Schéma vzniku NATURA 2000, zdroj: www.nature2000.cz

Evropsky významná lokalita (EVL)

Evropsky významná lokalita je jedním z typů chráněných území v systému Natura 2000. V rámci těchto lokalit jsou chráněny evropsky významná stanoviště a evropsky významné druhy. Evropsky významná stanoviště a evropsky významné druhy jsou vyjmenovány v přílohách směrnice O stanovištích.

V České republice jsou vyhlášovány pro ochranu 105 evropsky významných druhů rostlin (40 druhů) a živočichů (65 druhů) a pro 61 typů přírodních stanovišť. Celkem 1082 evropsky významných lokalit v ČR pokrývá 10% území republiky (7 857 km²). Většina evropsky významných lokalit na našem území zaujímá méně než 1 km² (URL 2).

2.2 Zájmové území

2.2.1 Podblanicko, CHKO Blaník, řeka Blanice

Podblanicko je území v jižní části Středočeského kraje. Toto území je prakticky vklíněno mezi Vltavu, Sázavu a Želivku. Jedním z hlavních toků Podblanicka je Blanice – Vlašimská Blanice (HANEL & LUSK 2009). Celková plocha zájmového území činí asi 1500 km².

Chráněná krajinná oblast Blaník byla vyhlášena v roce 1981 výnosem ministerstva kultury ČSR (MUZEJNÍ LISTY 1990). Jedná se o jedinou chráněnou krajinnou oblast v benešovském okrese, která se nachází na jih od Vlašimi (PETRÁŇ & kol. 1985). Současná rozloha je 41 km², řadí se mezi nejmenší chráněné krajinné oblasti na území České republiky (MUZEJNÍ LISTY 1990). Dominantou této oblasti je Velký Blaník – nejvyšší bod oblasti (638 m n. m.) a Malý Blaník (580 m n. m.) (PETRÁŇ & kol. 1985), nejnižším bodem je niva řeky Blanice v Ostrově (366 m n. m.) (BERAN 2006).

Na území chráněné krajinné oblasti se nalézají mnoho drobných a několik větších rybníků (BERAN 2006).

V dnešní době zaujímá zemědělská půda 2514 ha, vodní plochy 22 ha, na ostatní plochy připadá 282 ha a lesní půda se vyskytuje na 1239 ha území (PETRÁŇ & kol. 1985). Z původních dubových a jedlobukových bučin se mnoho nezachovalo, výjimkou jsou vrcholové partie Velkého a Malého Blaníku. Jinak zde převládá smrk a borovice (MUZEJNÍ LISTY 1990). V oblasti jsou též rozptýleny podmáčené louky s výskytem chráněných rostlin a živočichů (PETRÁŇ & kol. 1985). Na těchto

loukách, ale i jiných stanovištích chráněné krajinné oblasti byl zaznamenán výskyt vzácných nebo ohrožených druhů živočichů jako je ze savců netopýr černý (*Barbastella barbastellus*), z ptáků moták pochop (*Circus aeruginosus*), výr velký (*Bubo bubo*), sluka lesní (*Scolopax rusticola*) a další (RICHTER 2006). V řece Blanici se objevují ochránářsky a bioindikačně zajímavé druhy bezobratlých – mnoho druhů vážek (vážka jasnoskvrnná (*Leucorrhinia pectoralis*), motýlice lesklá (*Calopteryx splendens*), rak říční (*Astacus fluviatilis*), vydra říční (*Lutra lutra*), jepice – druh *Ecdynurus subalpinus*, který je zařazený do návrhu Červeného seznamu jepic v ČR. Dále vzácnější druhy obojživelníků, plazů (ještěrka živorodá) a hmyzu (RICHTER 2006).

O ochranu této chráněné krajinné oblasti se stará Správa CHKO Blaník, která má sídlo v Louňovicích pod Bláníkem (MUZEJNÍ LISTY 1990).

Na území CHKO jsou vyhlášeny maloplošná zvláště chráněná území – tři přírodní rezervace a dvě přírodní památky. Část území spadá pod soustavu evropsky významných území – Natura 2000, kde jsou vyhlášeny evropsky významné lokality (EVL Vlašimská Blanice a EVL Podlesí) (HANEL & KLAUDYS 2011).

Přírozenou osu chráněné krajinné oblasti Blaník tvoří řeka Blanice, někdy též označována jako Vlašimská Blanice. Jedná se o menší řeku pramenící na Českomoravské vrchovině, v Domamyšlském lese, na severovýchodním svahu kopce Blatkovy, v nadmořské výšce 695 m. Délka toku činí 62,4 km a plocha povodí měří 543,7 km² (KESTRÁNEK & kol. 1984).

Tok Blanice je výjimečně zachovalý, téměř nezasažený regulacemi. Jen na několika místech je přírodní tok přehrazen jezy. Břehy řeky jsou lemovány vrbovými křovinami, olšovými luhy, vlhkomilnými loukami, místy s vegetací vysokých ostřic (KLAUDYS 2006).

Řeka Blanice patří do povodí Sázavy, do které se také vlévá a je jejím levostranným přítokem u Českého Štenberka v nadmořské výšce 304 m (KESTRÁNEK & kol. 1984). Teče převážně severním směrem (BERAN 2006). Protéká obcemi Mladá Vožice, Šebířov, Louňovice pod Bláníkem (URL 4), zde se tok postupně zvlňuje, až meandruje (MUZEJNÍ LISTY 1990). Dále protéká Vlašimí a Libzí, kde se do Blanice vlévá její největší přítok, říčka Chotýšanka.

Kvalita vody

Kvalitu vody v toku řeky Blanice dokumentují např. odběry provedené na třech lokalitách (Louňovice, Vlašim nad mostem, Vlašim pod mostem) 22.4.1999 a vyhodnocené laboratoří Středočeských vodovodů a kanalizací v Benešově (viz. tab.:1) (HANEL 1999a):

tab.1: Kvalita vody toku Blanice, zdroj: HANEL 1999a

	A	B	C
<i>A – Louňovice</i>			
pH	7,4	7,3	7,2
KNK _{4,5} (mmol/l)	1,15	1,3	1,3
<i>B – Vlašim, nad mostem</i>			
CHSKMn (mmol/l)	6,48	20,26	13,12
Celková tvrdost (mmol/l)	1,75	1,65	1,7
<i>C – Vlašim, pod mostem</i>			
Vápník (mg/l)	48,1	52,1	56,1
Chloridy (mg/l)	28,4	30,13	28,4
Železo (mg/l)	0,368	0,308	0,461
Mangan (mg/l)	0,195	0,000	0,000
Amonné ionty (mg/l)	0,391	1,308	0,540
Dusitany (mg/l)	0,122	0,121	0,125
Dusičnany (mg/l)	25	45	28
Fosforečnany (mg/l)	0,153	0,131	0,150
Sířany (mg/l)	166	220	145
Vodivost (μS/cm)	72,4	94,5	82,2
Hořčík (mg/l)	13,4	5,81	7,32

EVL Vlašimská Blanice

Evropsky významná lokalita Vlašimská Blanice (CZ0213009) je vymezena tokem řeky Blanice mezi Mladou Vožicí a Vlašimí. Do EVL spadá i zámecký park ve Vlašimi. Jedná se o přibližně 30 km dlouhý úsek o rozloze 404,2066 ha (URL 5).

Důvodem vyhlášení evropsky významné lokality na části toku byly velké biologické hodnoty Blanice. Tato EVL vzniklá na základě „směrnice o stanovištích“ byla vyhlášena pro tyto předměty ochrany: mihule potoční (*Lampetra planeri*)

páchník hnědý (*Osmoderma eremita*)

velevrub tupý (*Unio crassus*)

vydra říční (*Lutra lutra*)

Ekotop Vlašimské Blanice (URL 5):

- *Geologie*: přeměněné horniny molnanubika – zejména ruly, pararuly
- *Geomorfologie*: Vlašimská pahorkatina, částečně Benešovská pahorkatina
- *Reliéf*: reliéf má ráz členité pahorkatiny, údolí je většinou mělce zaříznuté a lemují je střídavě vlhké louky, lesy, místy řídká zástavba. Na několika

místech je údolí hlouběji zaříznuté se strmějšími svahy a výchozy přeměněných hornin

- *Pedologie*: na území převažují fluvizemě a typické gleje
- *Krajinná charakteristika*: údolí menší říčky v harmonické krajině na pomezí středních Čech a Českomoravské vrchoviny – z popisu jen vybočuje zámecký park ve Vlašimi

2.3 *Odonata* – vážky

2.3.1 Charakteristika vážek

Vážky jsou považovány za nejstaršího dochovaného zástupce podtřídy Pterygota. První, dnešním vážkám podobné, formy ze skupiny Meganisoptera se objevily již ve svrchním karbonu před 325 miliony let, které se dochovaly ve formě fosilií (SILSBY 2001 in DOLNÝ & kol. 2007). První zástupci řádu *Odonata* jsou známi z pozdního permu, před 250 mil. let. Nejvýznamnější fosilní skupinou je čeleď *Meganeuridae*, a to zejména kvůli svým ohromným rozměrům, kdy například rozpětí křídel dosahovalo až 70 centimetrů (WOOTTON 1988 in DOLNÝ & kol. 2007).

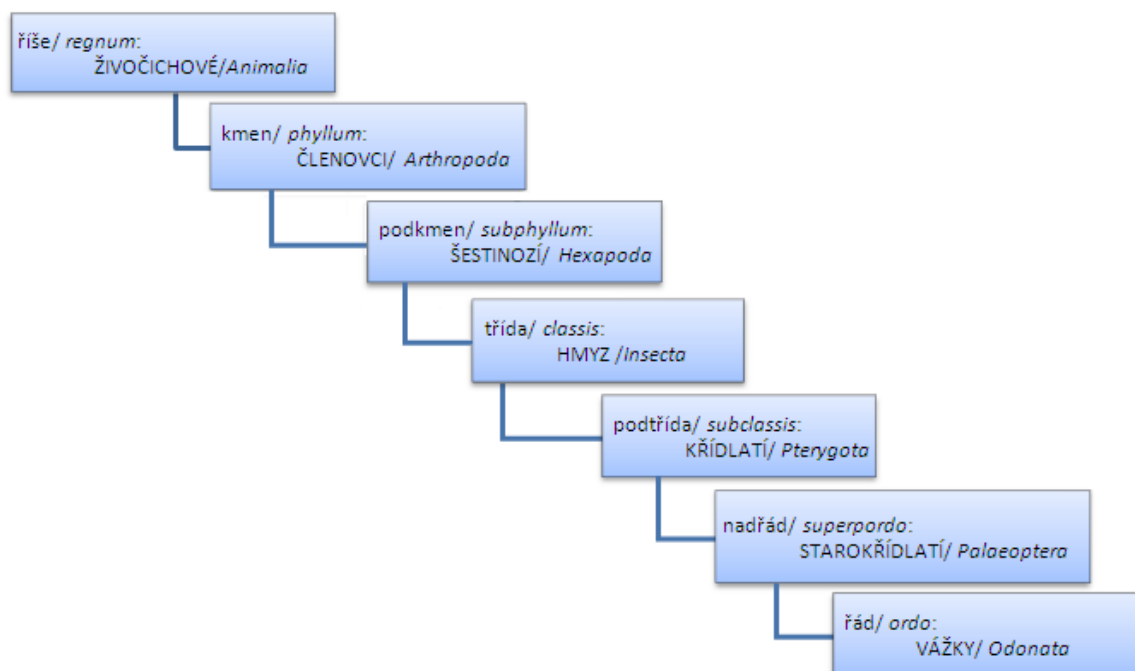
Z území České republiky jsou také známy nálezy fosilií vážek. Byly zde nalezeny křídla imág, ale i početné fosilie larev (DOLNÝ & kol. 2007).

Na Zemi bylo popsáno téměř 5 700 recentních druhů, které můžeme rozdělit do tří podřádů (KALKMAN & kol. 2008 in DOLNÝ & kol. 2007):

- *Zygoptera* – stejnokřídlice: obsahují přibližně 2 800 druhů, které jsou rozděleny do 270 rodů
- *Anisozygoptera*
- *Anisoptera* – různokřídlice: nachází se zde přibližně 2 900 druhů ve 360 rodech

V současnosti žije v Evropě asi 130 druhů z řádu *Odonata*, které náleží do podřádu *Zygoptera* (35%) a *Anisoptera* (65%) (DOLNÝ & kol. 2007).

Zařazení řádu vážek do zoologického systému znázorňuje obr.2:



obr.2: zařazení vážek do zoologického systému
zdroj: DOLNÝ & kol. 2007

Vážky jsou řádem hmyzu (DOLNÝ & kol. 2007) s proměnou nedokonalou (HANEL 1999a), a i přes poměrně malý počet druhů vyniká svou pestrostí a variabilitou forem.

Dolný & kol. (2007) vymezili základní charakteristické znaky řádu vážek:

- všechny druhy vážek jsou predátoři
- jedinečný způsob a průběh páření
- smysly

Predátorství

Všechny druhy vážek jsou predátoři. Konzumují převážně hmyz a bezobratlé. Výjimkou však není ani kanibalismus či konzumace drobných obratlovců (mihule, ryby, obojživelníci).

Larvám k ulovení kořisti slouží pohybem hemolymfy vymrštitelná maska. Dospělci se kořisti zmocňují za letu především za pomoci nohou (DOLNÝ & kol. 2007).

Smysly

Dominantním smyslem jak dospělců, tak i larev je zrak. Vážky mají pár mimořádně velkých složených očí a tři očka jednoduchá. U larev mají velký význam

při vnímání okolí mechanoreceptory, které jsou umístěné na tykadlech. Zejména u druhů žijící v kalné vodě (DOLNÝ & kol. 2007).

2.3.2 Morfologické znaky

Vážky se řadí k velikostně nadprůměrnému hmyzu (DOLNÝ & kol. 2007). HANEL A ZELENÝ (2000) uvádí, že největší tropické druhy dosahují rozpětí křídel až 20 cm a nejmenší druhy mají rozpětí jen 19 mm. Proto můžeme považovat vážky za velikostně různorodou skupinu, ve které se u jednotlivých druhů výrazně liší i velikost dlouhého, štíhlého těla.

Hlava

Hlava vážek je velká (HANEL & ZELENÝ 2000), širší než hrud', polokulovitá (DOLNÝ & kol. 2007), sedí na tenkém krku a proto je velmi pohyblivá (HANEL 1995) – lze jí otočit až o 180°. Poloha hlavy je u dospělců hypognátní, kdy čelo směřuje kolmo k ose těla (DOLNÝ & kol. 2007).

Hlava nese nápadně velké oči, které jsou složené. Obsahují až 28 000 omatidií, které umožňují mozaikovitě vidění. Oba naše podřády, Zygoptera a Anisoptera, lze rozeznat podle umístění složených očí (DOLNÝ & kol. 2007). U stejnokřídlíc – Zygoptera – jsou oči posunuty více do strany, jsou silně klenuté a prostor mezi nimi je široký – jsou zřetelně odděleny. Při pohledu zředu je čelní prostor mnohem širší než delší. Okraje očí jsou víceméně rovnoběžné, nebo se lehce rozbíhají směrem na horu. Naproti tomu u různokřídlíc – Anisoptera – je čelní prostor také velmi široký, ale složené oči jsou neobyčejně velké a sbíhají se směrem k temeni, až se téměř nebo úplně dotýkají (HANEL & ZELENÝ 2000).

Rozeznáváme tedy druhy *dichoptické* (Zygoptera) s očima zřetelně oddělenými a se zachovalým spojením mezi čelem a temenem – epicranium a druhy *holoptické* (Anisoptera), u kterých je spojení mezi čelem a temenem přerušeno (DOLNÝ & kol. 2007).

Na hlavě jsou také umístěná krátká, drobná, štětinkovitá tykadla, která jsou složená za 3 – 7 článků (HANEL 1999). Tykadla se nachází mezi okem a čelem. Svým vzhledem připomínají brvy (DOLNÝ & kol. 2007).

Součástí hlavy imág je také ústní ústrojí kousacího typu, které je velmi silné a mohutné (HANEL 1995). Je vyvinuto a upraveno k zachycování a drcení živé

potravy. Vážky mají silná, sklerotizovaná kusadla (*mandibuly*), která pracují jako nůžky/kleště (DOLNÝ & kol. 2007).

Hrud'

Hrud' (*thorax*), jako u jiného hmyzu, se skládá ze tří segmentů:

- předohrud' (*prothorax*)
- středohrud' (*mesothorax*)
- zadohrud' (*metathorax*)

Každý článek nese jeden pár kráčivých končetin. Navíc na druhém a třetím článku jsou umístěna křídla. Tyto dva segmenty jsou označovány jako *pterothorax*. U vážek se setkáváme s výraznou modifikací hrudních článků, které jsou svou stavbou a tvarem nápadně odlišné od ostatních řádů hmyzu (DOLNÝ & kol. 2007).

Předohrud' (*prothorax*) vážek je malý, volný, vždy zřetelně vyvinutý, oddělený článek, na jehož břišní straně narůstá první pár nohou. Na jeho hřbetní části bývají drobné hrbolky a vtisky, které slouží k zachycování samčích zadečkových přívěšků při páření (HANEL & ZELENÝ 2000).

Středohrud' (*mesothorax*) a zadohrud' (*matathorax*) splynuly ve velký, robustní jednotlivý útvar označovaný jako *synthorax* (DOLNÝ & kol. 2007). Jeho postavení proti předohrudí je zezadu sešikmené. Úhel tohoto sešikmení při rozevřených křídlech je u podřádu Anisoptera 19 – 38° a u podřádu Zygoptera 35 – 62°. Tímto sešikmení nastává zvláštní postavení nohou vůči křídům (HANEL & ZELENÝ 2000). Nohy jsou silně předsunuty dopředu a křídla naopak posunuta dozadu (DOLNÝ & kol. 2007), takže přední křídla nejsou nad středními nohama, ale až nad zadním párem nohou a zadní křídla jsou již nad bazálními články zadečku. Hrud' je vždy značně širší než zadeček (HANEL & ZELENÝ 2000).

Nohy

Nohy dospělců jsou dlouhé, poměrně slabé, často na holeních s dlouhými trny, které slouží k pevnému zachycení kořisti (HANEL 1999a) při lovu v průběhu letu (DOLNÝ & kol. 2007). Nohy vážek nejsou schopny chůze (HANEL 1999). Jejich výrazné posunutí směrem dopředu umožňuje pouze typické přichycení k rostlinným a dalším vertikálním objektům během odpočinku či kopulace (DOLNÝ & kol. 2007). Stavbu nohy tvoří kyčle (*coxa*), příkyčlí (*trochanter*), stehna (*femur*), holeně (*tibia*),

chodidla (*tarsus*) a drápky. Kyčle jsou pevné a dobře vyvinuté, příkyčlí dvoudílné. Stehna jsou značně silná. U některých druhů se na vnitřní straně vyskytují trny. Holeně jsou protáhlé a štíhlé, často ozbrojeny trny nebo ostny. Někdy se na spodní straně holení nachází podélné žebérko. Chodidla jsou tříčlánková, kde poslední článek je nejdelší. Drápky jsou ostré a zoubkovité, mezi nimi se nachází drobný lalůček (*plantula*) (HANEL & ZELENÝ 2000).

Křídla

Křídla jsou jediným, ale výkonným pohybovým aparátem dospělců. Vážky mají čtyři blanitá křídla, přičemž každé z nich je připojeno na vlastní křídelní sval. To umožňuje ovládání jednotlivých křídel samostatně (DOLNÝ & kol. 2007). Křídla jsou tenká, blanitá, lysá, lesklá a neobyčejně pevná (HANEL & ZELENÝ 2000). Jsou zesílena množstvím podélných žilek, které jsou navzájem spojeny velkým množstvím příčných žilek. U většiny druhů jsou křídla čirá, průsvitná, nebo sklovitě průhledná (HANEL 1999a). Méně často se vyskytují druhy s temně kouřovými křídly. Některé druhy mají křídla s výraznými tmavými či světlými skvrnami (DOLNÝ & kol. 2007).

Křídla vážek se nepřekládají, neskládají, ani nijak nepřehybají. U podřádu Zygoptera (stejnokřídlíc) jsou křídla předního i zadního páru téměř stejně velká a mají víceméně podobný tvar. V klidu jsou křídla stejnokřídlíc přiložena k sobě svrchní stranou v poloze nad tělem či podél něj (DOLNÝ & kol. 2007). Křídla podřádu Anisoptera (různokřídlíc) jsou velikostně i tvarově rozlišena. Zadní křídla jsou plošně větší než křídla přední (HANEL & ZELENÝ 2000). V klidu drží oba páry v rozepjaté vodorovné nebo mírně sešikmené poloze (DOLNÝ & kol. 2007).

Stavba křídla vykazuje typickou paleopterní stavbu s bohatou žilnatinou. Základní žilky jsou vyvinuty a spojeny s velkým počtem drobných příčných žilek, které tvoří jakousi síťovou žilnatinu s velkým počtem políček – na jednom křídle může být napočítáno až přes 3000 políček (HANEL & ZELENÝ 2000). Charakter žilnatiny je determinačně velmi významný, identifikace jednotlivých žilek a políček je důležitá pro systematiku řádu a určování (DOLNÝ & kol. 2007).

Zadeček

Všechny vážky se vyznačují velmi nápadně protáhlým, většinou úzkým zadečkem (*abdomen*) (HANEL & ZELENÝ 2000). U některých skupin (převážně u

podřádu Zygoptera) je zadeček mimořádně tenký až nitkovitý. Můžeme rozlišovat dva základní typy a několik podtypů zadečků vážek. Prvním typem je válcovitý zadeček s kruhovým příčným řezem, který může být všude stejně široký, rozšířený jen v bazální části nebo dlouze kyjovitý. Druhým typem je dorzoventrálně zploštěný až střechovitý zadeček (DOLNÝ & kol. 2007).

Zadeček vážek je tvořen deseti úplnými články (HANEL & ZELENÝ 2000) s dobře vyvinutými tergity a sternity (DOLNÝ & kol. 2007). Jedenáctý článek je silně redukován, přeměněn a zakončen zadečkovými přívěsky, které tvoří významné determinační znaky pro určování (HANEL & ZELENÝ 2000).

První, čtvrtý, pátý, šestý a sedmý zadečkový článek nenesou žádné výrazné morfologické změny. Druhý a třetí článek samců má na břišní straně sekundární genitálie – druhotné kopulační orgány (OBENBERG 1958 in DOLNÝ & kol. 2007). U některých skupin anisopterních druhů se po stranách druhého zadečkového článku samečků objevují na tergitech drobné výrůstky nebo hrbolky, nazývané také „ouška“ (*auricula*) (HANEL & ZELENÝ 2000). Osmý a devátý článek samic představuje genitální segmenty s pohlavním ústrojím. Nachází se zde kladélko (*ovipositor*) a valvifery. Kladélko samic je uspořádáno podle toho, zda vajíčka kladou do tkání rostlin nebo do volné vody, bahna či vlhké země (OBENBERG 1958 in DOLNÝ & kol. 2007). Endofytické formy, které kladou vajíčka do zářezů vodních rostlin, mají kladélko dokonale vyvinuté. Toto platí pro všechny druhy podřádu Zygoptera (stejnokřídlíc) a z podřádu Anisoptera (různokřídlíc) pro čeleď šídlovitých (*Aechnidae*). Naopak výrazná redukce kladélka se týká exofytických forem, tj. forem, které kladou vajíčka přímo do vody či bahna. Nejvíce patrná je redukce kladélka u čeledi klínatkovitých (*Gomphidae*), páskovcovitých (*Cordulegasridae*) a vážkovitých (*Libellulidae*) (HANEL & ZELENÝ 2000).

Devátý článek představuje genitální segment samců s primárním pohlavním ústrojím. Desátý článek u obou pohlaví nese zadečkové nečlánekové přívěsky (ASKEW 2004 in DOLNÝ & kol. 2007). Samčí přívěsky mají velmi rozmanitý tvar a velikost. U stejnokřídlíc je vytvořen pár horních přívěsků, někdy též označovány jako cerky, a pár spodních přívěsků. U různokřídlíc je vyvinut pár horních přívěsků, ale jen jediný přívěsek spodní, který je umístěn uprostřed mezi předešlými přívěsky (HANEL & ZELENÝ 2000).

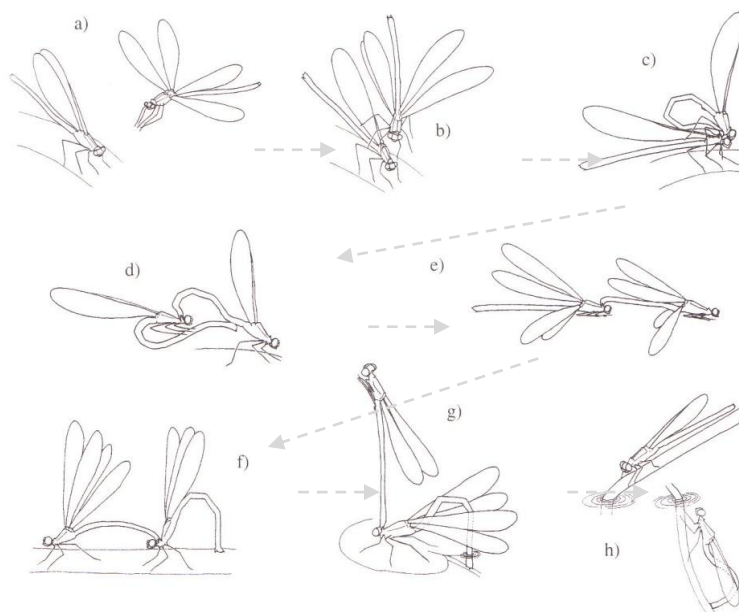
2.3.3 Rozmnožování a životní cyklus

Rozmnožování

Způsob a průběh rozmnožování vážek jsou velmi ojedinělé (viz obr.3). Páření vážek se zpravidla uskutečňuje nad vodní hladinou nebo v její bezprostřední blízkosti. Před samotnou kopulací si sameček vybírá teritorium (DOLNÝ & kol. 2007). Při této činnosti přenesení své semenné buňky z primárního pohlavního otvoru na 9.zadečkovém článku na kopulační orgán, který je umístěn na spodku 2.zadečkového článku (HANEL 1995).

Samotný akt začíná v letu uchopením samičky za hlavou pomocí zadečkových přívěsků klešťovitěho tvaru a vytvořením tandemového páru (HANEL 1995). Poté dochází ke spojení samičího pohlavního ústrojí s druhotným samčím kopulačním orgánem a vytvoření tzv. kopulačního řetězce (DOLNÝ & kol. 2007). Samička ohne konec zadečku až pod druhý článek samečka a převezme od něj semenné buňky (HANEL & ZELENÝ 2000). U některých druhů může ještě před předáním spermatu docházet k vyškrabování či odsouvání genetického materiálu od předchozích sexuálních partnerů (SHERMAN 1983 in DOLNÝ & kol. 2007).

Téměř vždy po kopulaci dochází ihned ke kladení vajíček. Samečci některých druhů doprovázejí samičky v tandemu nebo jsou poblíž ní i během celého kladení vajíček (HANEL 1995). Kladení vajíček může probíhat dvěma způsoby – *endofyticky* nebo *exofyticky*. Endofytický způsob kladení je typický u druhů, u nichž se vyvinulo dokonalé kladélko. Tímto způsobem mohou samičky klást vajíčka do pletiv rostlin. Při exofytickém způsobu kladou samičky vajíčka v letu do podkladu dna, mokrého substrátu na březích nebo volně do vody. Tento způsob je uplatňován u druhů s redukovaným kladélkem. Některé druhy vážek se při kladení vajíček částečně nebo úplně zanořují pod vodní hladinu. (DOLNÝ & kol. 2007).



Obr. 3: reprodukční fáze chování podřádu Zygoptera; zdroj: Hanel & Zelený 2000

a-b: atak samečka na samičku; c: vytvoření tandemu; d: kopulační řetězec; e: let v tandemu; f: kladení vajíček do pletiv rostlin mimo vodu za asistence samečka; g: kladení vajíček pod vodu za asistence samečka; h: kladení vajíček pod vodu za dozoru samečka

Životní cyklus

Vážky jsou skupinou hmyzu s proměnou nedokonalou. Jejich ontogenetický vývoj je nepřímý (viz obr.4) (DOLNÝ & kol. 2007).

Vajíčka vážek jsou kulovitá nebo oválně protáhlá o velikosti 0,5-2 mm. Druhy kladoucí vajíčka do rostlinných pletiv nakladou 200-400 vajíček o velikosti 1,5-2 mm. Samice druhů, které kladou vajíčka volně do vody, vyprodukují až 1600 kusů o velikosti sotva 0,5 mm (HANEL 1995).

Nakladená vajíčka se po dvou až šesti týdnech, v závislosti na vlastnostech vody, vyvíjí v prolarvy a následně v larvy (najády). Prolarva je zcela odlišná od larvy, není schopna pohybu pomocí končetin. Přesun je uskutečňován skákacím pohybem (DOLNÝ & kol. 2007).

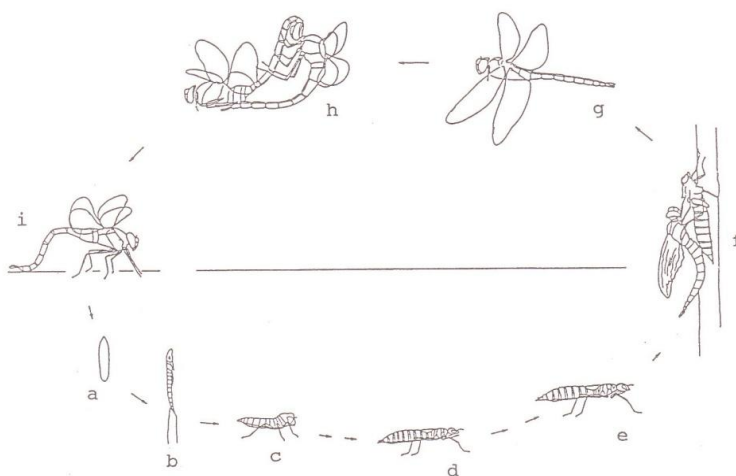
Larvy jsou dalším vývojovým stádiem. Žijí vždy ve vodě v nejrozmanitějších biotopech, jako jsou rybníky, močály, rašeliniště, periodické tůňky, tekoucí vody. Larvy všech druhů vážek jsou, stejně jako imága, dravé. Živí se např. nálevníky, vířníky, drobnými korýši, vodulemi, jepicemi, chrostíky. Kanibalismus u larev vážek není výjimkou. K ulovení potravy slouží vymrštitelná maska (HANEL & ZELENÝ 2000).

Larvy jsou již schopny lokomoce pomocí končetin, kdy se pohybují chůzí, během nebo plováním (HANEL & ZELENÝ 2000). Pozoruhodný je raketový pohyb s využitím energie zpětného rázu, kdy voda je prudce vytlačována z otvoru anální dýchací dutiny (DOLNÝ & kol. 2007).

Délka života larev je značně odlišná od 6 týdnů po 5 let. Celková délka vývoje závisí na ekologických podmínkách v biotopech, které mohou vývoj urychlit nebo naopak zpomalit. Hlavním faktorem mající vliv na délku vývoje je teplota vody. Najády prochází během vývoje 8 – 15 larválními stadii. Před svlékáním larvy přestávají jeden až dva dny přijímat potravu. Při posledním larválním stadiu opustí chitínovou vnější kostru, zanechají exuvii (svlečku) a promění se v dospělé (HANEL & ZELENÝ 2000).

Vlastní líhnutí imága z larvy je velmi komplikovaný proces, který se skládá z několika klidových a aktivních fází (DOLNÝ & kol. 2007). Líhnutí trvá od 45 minut do 100 minut. Čerstvě vylíhnutá (juvenilní) imága jsou měkká, bez zpevněné vnější chitínové kostry, nevybarvená a neschopná letu. Křídla plně ztvrdnou až po 1-2 hodinách (HANEL & ZELENÝ 2000). Juvenilní jedinci nejsou schopni reprodukce ihned po vylétnutí. Pohlavní žlázy jim dozrávají za několik dní až týdnů (DOLNÝ & kol. 2007).

Dospělé vážky obývají vzdušný prostor, zpravidla kolem vodní hladiny, proto nejpřirozenějším pohybem je pro ně let (HANEL & ZELENÝ 2000). Imága našich vážek žijí pouze jednu sezonu, s výjimkou zástupců rodu *Sympetma*, kteří přezimovávají ve stádiu dospělé (DOLNÝ & kol. 2007).



obr.4: vývojový cyklus vážek; zdroj: HANEL 1995

a – vajíčko; b – vylíhlá polobarva; c – mladá larva; d,e – starší larva; f – líhnutí dospělé vážky; g – lovení potravy; h – páření; i – kladení vajíček

2.3.4 Metodologie: mapování, pozorování, hodnocení

Mapování

Sledování vývoje krajiny patří mezi hlavní úkoly při hodnocení rozšíření organismů. Změny ve výskytu či změně areálu mohou naznačovat vývoj nebo zvraty, ke kterým v přírodě dochází. Ke sledování těchto změn nejlépe slouží metoda síťového mapování. Toto mapování na rozdíl od klasického, bodového, mapování umožňuje snadnější a přesnější zpracování dat. V Evropě se používají dvě odlišné mapovací sítě. První, označována středoevropská, je tvořena sítí polygonů, která je odvozena od zeměpisných souřadnic. Druhá je nazývána evropskou. Tato síť využívá skutečných kvadrátů (DOLNÝ & kol. 2007). Účelem sledování výskytu vážek je získání ucelených poznatků o rozšíření vzácných, ale i hojnějších druhů vážek (HANEL 1995).

Biomonitoring vážek

Biologický monitoring (biomonitoring) je velice efektivní způsob výzkumu, kdy za pomoci zapisování a uchovávání informací o vybraných lokalitách je možné určit kvalitu prostředí a jeho vliv na organismy. Pro získání kvalitních informací je důležité dodržet několik zásad. První zásadou je vhodná volba zkoumaného organismu. Druhým podstatným bodem je příhodně zvolená metodika, včetně odpovídající doby a délky výzkumu (DOLNÝ & kol. 2007).

Mezi vhodné metody monitoringu vážek patří např. smýkácí metoda odchyty dospělců, metoda sběru exuvií, metoda zpětného odchyty a metoda prostého pozorování.

Smýkácí metoda

Tato metoda je vhodná pro použití u druhů, jejichž populace jsou poměrně početné a imága těchto druhů nevykazují vysokou míru rozptylu či teritoriality nebo se naopak shlukují. Dalším důležitým faktorem pro využití této metody je nižší pohybová aktivita imag (DOLNÝ & kol. 2007).

Metoda sběru exuvií

Metoda sběru exuvií se využívá v případech, kde je předpokládán nález většího množství svleček. Tuto metodu je možné použít při potřebě prokázání autochtonního výskytu druhu v monitorované lokalitě. Další možnost sběru exuvií je u tekoucích

vod, kde některé druhy se po vylíhnutí objevují ve velkých vzdálenostech od míst líhnutí (DOLNÝ & kol. 2007).

Metoda zpětného odchyty dospělců

Jedná se o jednoduchou metodu, která slouží k odhadu velikosti populace či sledování migrace. Tato metoda je prováděna na lokalitách s velkým výskytem jedinců vážek. Odchycení jedinci jsou označeni na spodní straně křídel pomocí acetonového značkovače barvou zvolenou pro danou lokalitu. Každý jedinec musí být označen originálním kódem (KOLEČEK, HEJDA & WALDHAUSER).

Pozorování imág na lokalitách stojatých a tekoucích vodách

Jedná-li se o rybník či jinak stojatou vodu, lokalitu procházíme podél břehové linie a provádíme odchyt či jen pozorování. Postupujeme v předem vytyčeném lineárním transektu o takové šíři, abychom mohli bezpečně zaregistrovat všechny jedince po všech stranách. Velký důraz se klade na opatrnost, protože při vyplašení vážky odlétají (HANEL 1995).

Pozorujeme-li výskyt druhů v tekoucích vodách, je optimální postupovat, v případě přehledných břehů, podél toku, případně korytem toku. Vážky velmi často vyhledávají osluněné partie břehů, břehových porostů, vyčnívající traviny, větve, balvany, které využívají jako své pozorovatelné (HANEL & ZELENÝ 2000).

Smýkáčková metoda – odchyt imág

Pro odchyt dospělých vážek se používá entomologická síťka o průměru 30 – 40 cm se snadno prodyšnou, měkkou tkaninou tmavšího tlumeného zbarvení – tyl. Vážky se loví rychlým mávnutím síťky. Nejlépe po směru letu, neboť síťky směřující zepředu je schopna se v letu vyhnout (HANEL & ZELENÝ 2000).

Snadnější je lov pomaleji létajících zástupců podřádu Zygoptera a sedících vážek na rostlinách. Tyto vážky přiklopíme nebo pomalu smýkáme z rostlin. Po chladných nocích je možné vážky sklepkávat z keřů (HANEL 1995).

Po ulovení vážky do síťky je nutné opatrně jedince vyjmout za křídla, identifikovat, zařadit a opět vypustit. Jsou-li potřeba dokladoví jedinci, tak je šetrně usmrtíme parami octanu ethylnatého, oxidem siřičitým nebo čpavkem (HANEL 1995).

Pro provádění průzkumu v jakémkoliv ročním období, ve kterém se vyskytují imága a pro odchyt dospělých jedinců všech aspektů (jarní, letní, podzimní) je nutné dodržet následující podmínky.

Podmínky, za kterých lze provádět průzkum:

1. teplota vzduchu ve stínu musí být minimálně 17°C
 - na teploty mají vliv i větrné podmínky, proto teplota musí být měřena v terénu, kde se provádí sčítání
2. musí být alespoň 50% slunečního záření
 - sčítání neprovádíme, jestliže je zataženo (i když teplota je dostatečná)
 - sčítání může být prováděno, když je polojasno (tzn. při kontrole lokality svítí alespoň polovinu sčítací doby sluneční svit)
 - optimální je pozorování provádět během slunečných dní
3. pozorování provádíme za bezvětří nebo jen za slabého větru
 - vážky rychle reagují na poryvy větru a často se ukrývají do závětrí
4. pozorování provádíme v časovém rozpětí 11:00 – 13:00
 - v tuto časovou periodu nalezneme na stanovištích největší počet druhů a i největší četnost jednotlivých druhů

Hodnocení společenstev vážek

Prezence a absence

K vyjádření přítomnosti či nepřítomnosti druhů ve společenstvu bez ohledu na hustotu, četnost nebo pravděpodobnost výskytu se užívají pojmy prezence a absence. Těmito pojmy lze vystihnout kvalitativní změny ve složení společenstev v čase nebo srovnávat více typů společenstev mezi sebou (HANEL & ZELENÝ 2000).

Početnost

Absolutní početnost

Absolutní početnost se vyjadřuje pouhým součtem druhů či jedinců jednoho druhu zjištěných při průzkumu určité lokality nebo území. Někdy se absolutní početnost označuje jako „alfa diverzita druhů“.

Druhové složení společenstva označujeme jako druhové spektrum, což představuje soupis všech nalezených druhů. Hustotu společenstva vyjadřujeme pomocí abundance, tj počtem všech jedinců bez ohledu na druhovou příslušnost.

Relativní početnost

Pomocí relativní početnosti lze určit, jak je určitý druh hojný ve srovnání s ostatními. K tomuto určení můžeme použít různé odhadní stupnice, např.: jednoduché verbální posouzení – druh je přítomen, vzácný, občasný, častý, hojný; nekonkrétní hodnocení – všude hojný, porůznu, lokálně rozšířený,...

HANEL & ZELENÝ (2000) rozdělují druhy do pěti stupňů četnosti:

- přítomen (nalezení 1 - 2 jedinci)
- řídký (nalezeno 3 - 10 jedinců)
- běžný (nalezeno 11 – 50 jedinců)
- hojný (nalezeno 51 – 100 jedinců)
- velmi hojný (nalezeno více než 100 jedinců)

Index druhové pestrosti

Druhová pestrost, nebo také druhová bohatost, rozmanitost, diverzita, biodiverzita, je definována jako druhová rozmanitost živých organismů na určitém území v určitém čase (ŠOLLOVÁ 2011). Jedná se o strukturně kvantitativní vlastnost každého společenstva (HANEL & ZELENÝ 2000). Nejčastěji je chápána jako rozmanitost společenstva z hlediska počtu druhů (TOWNSEND, BEGON & HARPER 2010). Znamená poměr počtu druhů k celkovému počtu jedinců. Dá se vyjádřit jako počet druhů ve vzorku, na stanovišti nebo na jednotce plochy (HANEL & ZELENÝ 2000).

Menhinickův index druhové pestrosti:

$$D = \frac{S}{\sqrt{N}}$$

D ... index druhové pestrosti

S ... počet druhů

N ... celkový počet jedinců

Menhinickův index druhové pestrosti je založen na celkovém počtu druhů a celkovém počtu jedinců ve vzorku nebo na stanovišti (HANEL & ZELENÝ 2000).

Index dominance

Dominance vyjadřuje procentuální zastoupení jednotlivých populací či druhů ve vztahu k celému společenstvu.

Výpočet dominance:

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

D_0 ... index dominance

n ... počet jedinců vážek určitého druhu

s ... celkový počet jedinců všech druhů vážek

Podle tohoto indexu rozlišujeme druhy:

- eudominantní – tvoří více než 10% ve vzorku
- dominantní – tvoří 5 – 10% ve vzorku
- subdominantní – tvoří 2 – 5% ve vzorku
- recedentní – tvoří 1 – 2% ve vzorku
- subrecedentní – tvoří méně než 1% ve vzorku

Index podobnosti společenstev

Pro zhodnocení podobnosti společenstev vážek můžeme použít Sørensenův index podobnosti, který srovnává dvě lokality. Nebo modifikaci Sørensenova indexu, který zohledňuje početnost jednotlivých druhů.

Sørensenův index podobnosti:

$$C = \frac{2w}{A+B} \cdot 100$$

C ... Sørensenův index podobnosti společenstev

w ... počet druhů, vyskytujících se v obou srovnávaných vzorcích z obou lokalit

A ... celkový počet druhů z první lokality

B ... celkový počet druhů z druhé lokality

2.3.5 Literární prameny o průzkumu vážek na Podblanicku

Práci a údajů o průzkumech vážek na Podblanicku je velmi málo. Jako první se o nálezů druhů na tomto území zmiňuje KREJČÍ (1890), který ve své práci popsal výskyt některých druhů, jež nebyly na Podblanicku více spatřeny.

Z novodobějších publikací zabývající se podblanickým regionem a studiem vážek je potřeba zmínit KOVAŘÍKOVU (1973) studii. Tento autor se zabýval oblastí kolem Votic, kde našel 21 druhů. Oblastí v přírodní rezervaci Podlesí a celým Podblanickem se ve svých pracích zabýval Hanel. Příkladem Hanelových prací mohou být knihy Vážky Podblanicka, Vážky - výzkum a ochrana. Mnoho článků tohoto autora je publikováno ve Sbornících referátů z celostátního semináře – Vážky.

V současné době je na Podblanicku registrováno 51 druhů, které byly zjištěny průzkumem během období 1890 – 2010 (HANEL & PAVLUKOVÁ 2010).

3. Metodika

3.1 Popis zkoumaných lokalit

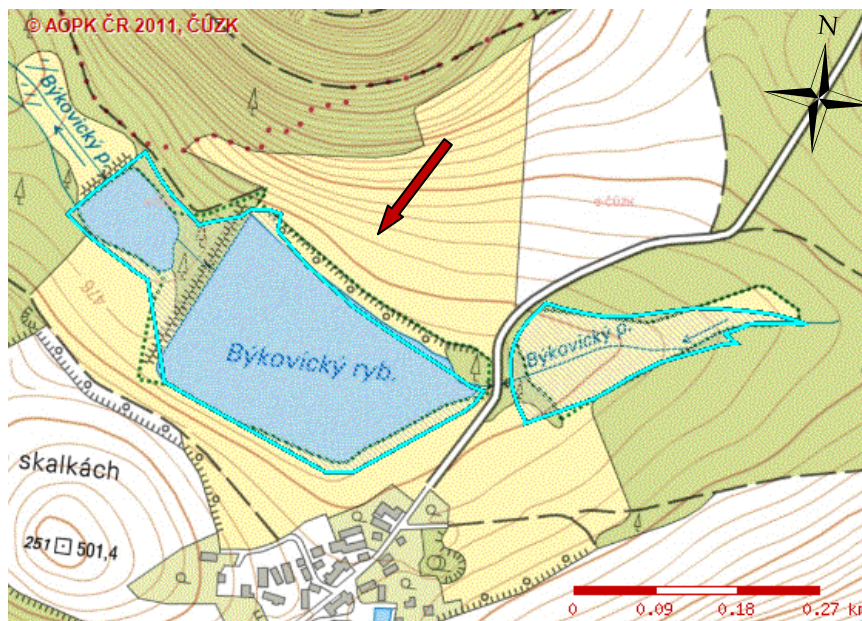
Pro účely bakalářské práce byly zvoleny čtyři lokality na území Podblanicka, kde byl prováděn monitoring vážek. Tři z těchto lokalit – Ostrov, Louňovice pod Blaníkem, Kamberk – jsou charakteristické tekoucí vodou Blanice. Na čtvrté lokalitě – Podlesí, Býkovice – se zjišťovaly druhy vážek stojatých vod.



Obr.5: umístění všech lokalit, zdroj mapy: <http://maps.google.cz/>

3.1.1 Podlesí – Býkovice

Přírodní rezervace Podlesí byla vyhlášena v roce 1993. Nachází se v první zóně chráněné krajinné oblasti Blaník, nedaleko obce Býkovice. Přírodní rezervace je tvořena Malým Býkovickým rybníkem a Velkým Býkovickým rybníkem s navazující prameništní rašelinnou loukou (viz. obr.6). Celé toto území zaujímá 8,9 ha (URL 6).



Obr.6: umístění lokality Podlesí - Býkovice, zdroj: www.nature2000.cz

V roce 2005 byla přírodní rezervace Podlesí zařazena do soustavy Natura 2000 a vládou České republiky zde vyhlášena evropsky významná lokalita (CZ0214014). Důvodem k vyhlášení byla velmi významná mokřadní louka s řadou významných vlhkomilných druhů rostlin a hojný výskyt obojživelníků (URL 6). Z evropsky významných živočichů a rostlin se v přírodní rezervaci vyskytují vážka jasnosvrnná (*Leucorrhinia pectoralis*), vrkoč útlý (*Vertigo angustur*), puchýřka útlá (*Coleanthus subtilis*) (KLAUDYS 2007).

Velký Býkovický rybník je charakteristický makrofytní vegetací přirozeně eutrofních a mezotrofních stojatých vod. Vyskytují se zde typické rostliny jako různé druhy rdestů (*Potamogeton* sp.), v litorálním pásmu je vyvinuta pobřežní vegetace rákosin. Velký Býkovický rybník je vhodným prostředím pro hnízdění mnoha ptačích druhů (URL 7).

Malý Býkovický rybník hostí, stejně jako Velký Býkovický rybník, makrofytní vegetaci, která je zde hojněji zastoupena. Tento rybník je charakteristický druhově významným výskytem obojživelníků a vážek (URL 7).

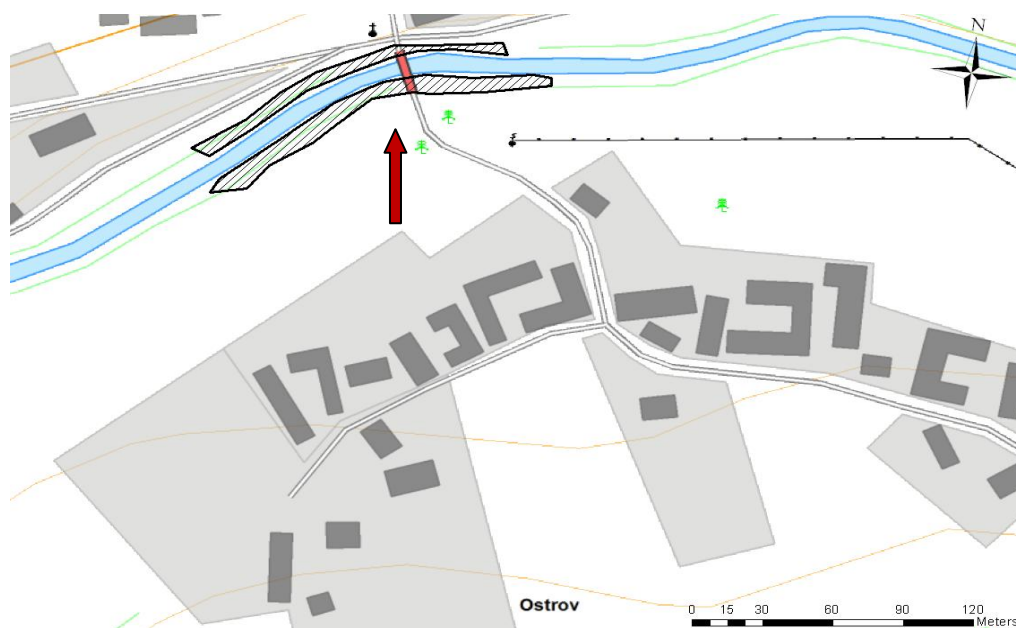
Monitoring na této lokalitě byl prováděn pouze u Velkého a Malého Býkovického rybníku, kde byly procházeny břehové linie (HANEL 1995).

3.1.2 Ostrov

Obec Ostrov se nachází 8 kilometrů jihovýchodně od města Vlašim. Rozkládá v krajině Podblanicka a polovinou obce spadá do chráněné krajinné oblasti Blaník.

Celková rozloha obce činí 335 ha. Leží zde nejnížší bod chráněné krajinné oblasti, který představuje niva řeky Blanice (366 m n. m.).

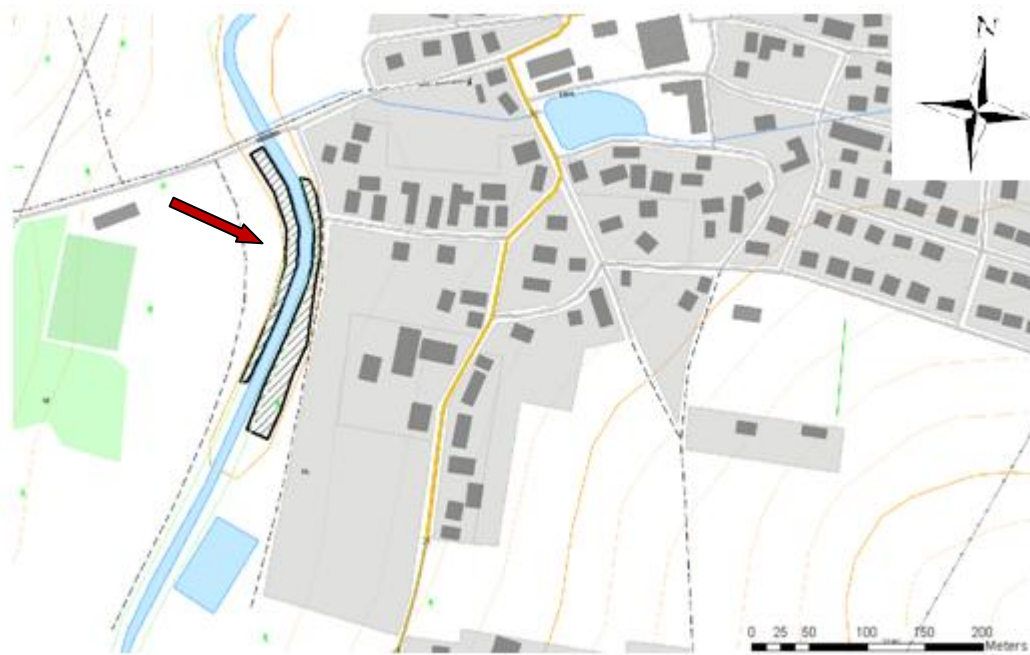
Sledovaná oblast, kde probíhal průzkum, se nachází na návsi. Za návěs se označuje prostor kolem kapličky a velká louka za mostem, která je v těsné blízkosti řeky Blanice. Pro monitoring byl vymezen transekt o délce 150 m podél břehů řeky (viz. obr.7).



Obr.7: umístění lokality Ostrov, zdroj mapy: Cenia - <http://geoportal.gov/>

3.1.3 Louňovice pod Blaníkem

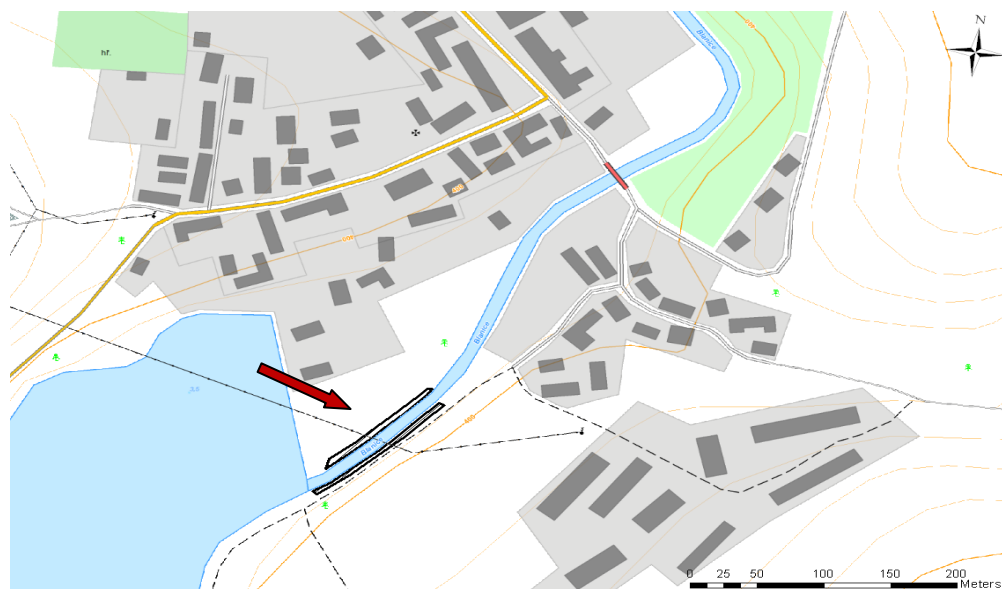
V Louňovicích pod Blaníkem bylo vybráno sledované místo pod náměstím, směrem na Libouň u mostu přes řeku Blanici. Byly zde vytyčeny transektory o délce asi 150 m podél břehu řeky (viz. obr.8).



Obr.8: umístění lokality Louňovice pod Blaníkem, zdroj mapy: Cenia - <http://geoportal.gov/>

3.1.4 Kamberk

Monitorovaná lokalita se nachází u Zlatohorského rybníka. Rybník je zakončen hrází, přes kterou přepadává voda ve formě malého vodopádu do pokračování řeky Blanice. Podél tohoto toku byly na březích vymezeny transekty o přibližné délce 150m, kde probíhal monitoring (viz. obr.9).



Obr.9: umístění lokality Kamberk, zdroj mapy: Cenia - <http://geoportal.gov/>

3.2 Metodika terénních prací

Pomůcky:

- entomologická síťka – pro chytání imág
- lupa
- záznamové archy, tužka
- determinační klíč
- holinky
- hodinky
- teploměr

Pro účely této bakalářské práce byly provedeny terénní průzkumy během léta 2011 na čtyřech vybraných lokalitách:

- 1) Kamberk
- 2) Louňovice pod Bláníkem
- 3) Ostrov
- 4) Podlesí - Býkovice

Na těchto lokalitách byla provedena čtyři pozorování v obdobném časovém rozpětí (viz tab.2).

Tab.2: Časový přehled jednotlivých pozorování na lokalitách

	1. pozorování 15.8.2011	2. pozorování 21.8.2011	3. pozorování 13.9.2011	4. pozorování 21.9.2011
Kamberk	10:35 – 11:00	12:15 – 12:45	10:40 – 11:05	12:15 – 12:30
Louňovice	10:00 – 10:15	13:45 – 14:00	12:45 – 13:00	12:45 – 13:00
Ostrov	13:15 – 13:35	13:00 – 13:30	10:00 – 10:30	10:20 – 10:40
Býkovice	11:30 – 13:00	10:00 – 12:00	11:20 – 12:30	10:55 – 12:00

Klimatické podmínky a teplota na jednotlivých lokalitách při jednotlivých pozorování jsou patrné z tab.3:

Tab.3: Klimatické podmínky a teplota na lokalitách

	1. pozorování		2. pozorování	
	Teplota	klimatické podmínky	teplota	klimatické podmínky
Kamberk	27°C	jasno, bezvětrí	29°C	slunečno, jasno, bezvětrí
Louňovice	25°C		30°C	
Ostrov	32°C		28°C	
Býkovice	30°C		25°C	
	3. pozorování		4. pozorování	
	teplota	klimatické podmínky	teplota	klimatické podmínky
Kamberk	19°C	polojasno až jasno, bezvětrí	18°C	slunečno, bezvětrí
Louňovice	21°C		20°C	
Ostrov	22°C		15°C	
Býkovice	20°C		19°C	

Postup pozorování:

Na vybrané lokalitě v určený čas jsem pomalu procházela vytyčené transekty a do entomologické sítě jsem odchytila jedince, kteří byli spatřeni. Po úspěšném ulovení vážky do sítě následovalo určení a zařazení jedince do druhu podle determinačních znaků a za pomoci určovacího klíče od HANELA & ZELENÉHO (2000). Zjištěné výsledky jsem průběžně zaznamenávala do připraveného zápisníku, počet jedinců určitého druhu byl zaznamenáván čárkovací metodou do záznamových archů (tab.6 – 9).

Odchyt dospělci

Pro odchyt dospělých vážek jsem použila entomologickou síťku o průměru 35 cm se snadno prodyšnou, měkkou tkaninou tmavšího tlumeného zbarvení – tyl. Vážky jsem chytala rychlým mávnutím sítě. Nejlépe po směru letu, neboť síťka směřující zepředu je vážka schopna se v letu vyhnout. Po ulovení vážky do sítě jsem jedince opatrně uchopila za křídla, vyjmula ze sítě, po určení determinačních znaků a určení druhu jsem všechny vážky vypustila zpět do volné přírody.

4. Výsledky

4.1 První monitoring

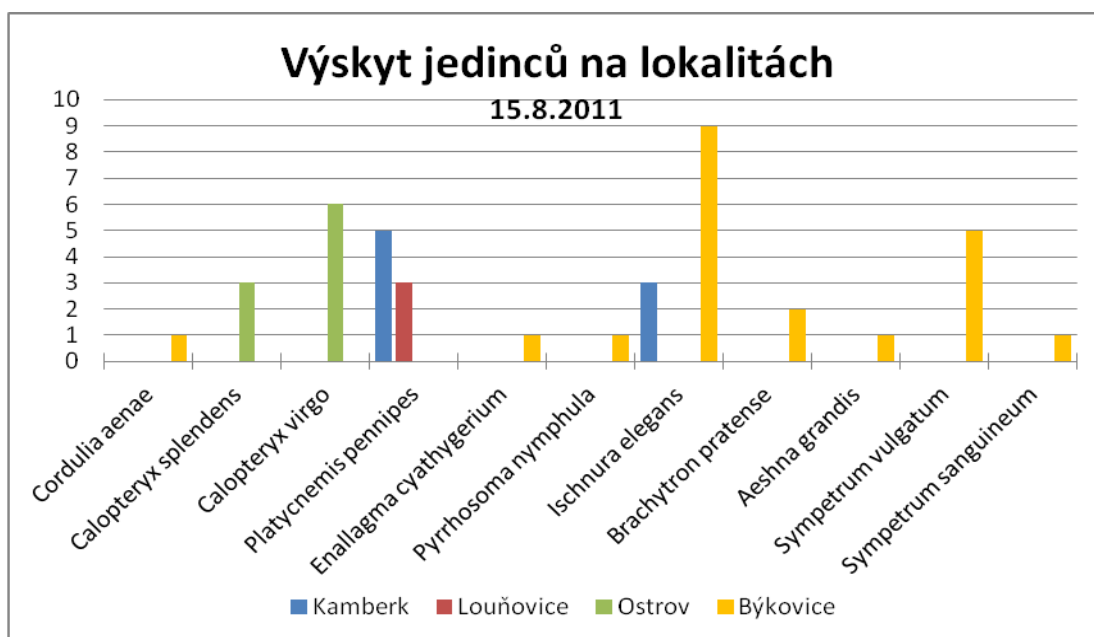
První návštěva lokalit (viz. tab.6) se uskutečnila 15.8.2011, kdy panovaly příhodné klimatické i povětrnostní podmínky.

Pozorování bylo započato v Louňovicích pod Blaníkem. Větší část lokality byla v tuto dobu zastíněna a také se zde vykytovaly zbytky rosy na rostlinách. I přes tyto „nepříznivé“ podmínky pro pozorování vážek, zde byly spatřeny tři samečci *Platycnemis pennipes* (šidélka brvonohého).

Další lokalitou byl Kamberk. V monitorovaném transektu bylo spatřeno a odchyceno *Platycnemis pennipes* (šidélko brvonohé) – 3 samečci a 2 samičky, a *Ischnura elegans* (šidélko větší) – 3 samečci.

Z Kamberka proběhl přesun na lokalitu Podlesí u Býkovických rybníků. Na této lokalitě byla nalezena spousta druhů: sameček *Cordulia aenae* (lesklice měděné), sameček *Enallagma cyathigerium* (šidélka kroužkovaného), sameček *Pyrrhosoma nymphula* (šidélka ruměnného), šest samečků a tři samičky *Ischnura elegans* (šidélka většího), dva samečci *Brachytron pratense* (šídla lučního), sameček *Aeshna grandis* (šídla velkého), pět samečků *Sympetrum vulgatum* (vážky obecné) a sameček *Sympetrum sanguineum* (vážky rudé).

Poslední lokalitou tento den byla lokalita Ostrov, kde byli nalezeni zástupci *Calopteryx splendens* (motýlice lesklé) a *Calopteryx virgo* (motýlice obecné).



Obr.10: grafické znázornění výskytu počtu jedinců jednotlivých druhů na lokalitách 15.8.2011

4.2 Druhý monitoring

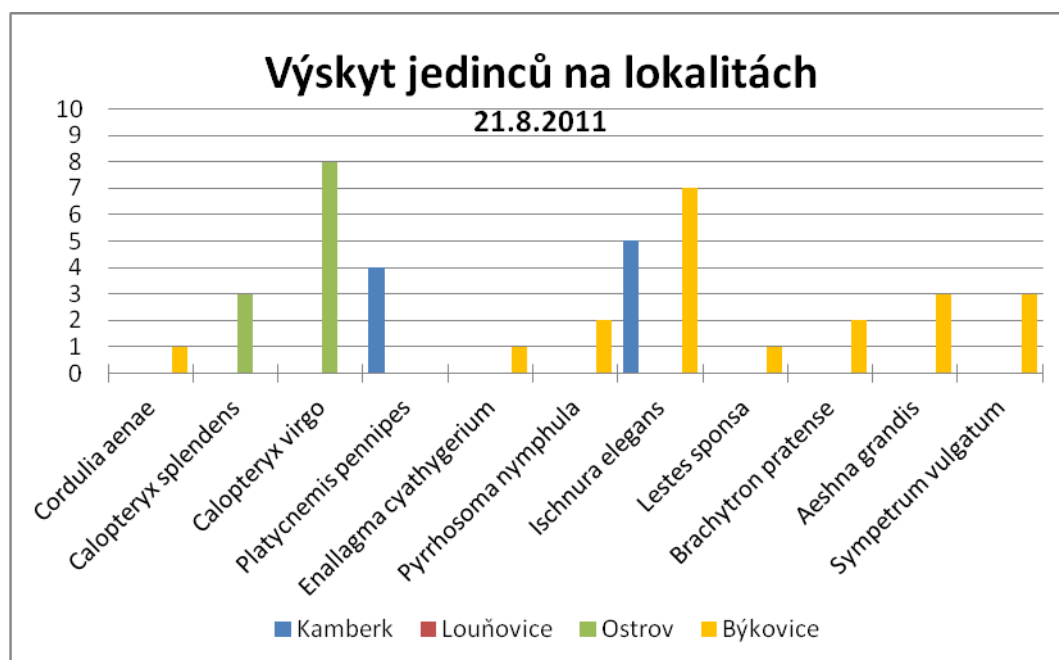
Dne 21.8.2011 se uskutečnil druhý průzkum (viz. tab.7).

S průzkumem se začalo dopoledne na lokalitě Podlesí – u Býkovických rybníků. Na lokalitě byly nalezeny tyto druhy: sameček *Cordulia aenae* (lesklice měděné), sameček *Enallagma cyathigerium* (šidélka kroužkovaného), dva samečci *Pyrrhosoma nymphula* (šidélka ruměnného), sedm samečků *Ischnura elegans* (šidélka většího), sameček *Lestes sponsa* (šidlatky páskované), dvě *Brachytron pratense* (šidla luční), tři *Aeshna grandis* (šidla velká), tři samečci *Sympetrum vulgatum* (vážky obecné).

Poté následoval průzkum u tekoucí vody na lokalitě Kamberk. Při monitoringu byly odchyceny tyto druhy: dvě samičky a dva samečci *Platycnemis pennipes* (šidélka brvonohého) a pět samečků *Ischnura elegans* (šidélka většího).

Na lokalitě v Ostrově se opět vyskytovalo několik zástupců *Calopteryx splendens* (motýlic lesklých) – tři samečci a *Calopteryx virgo* (motýlic obecných) – dvě samičky a šest samečků.

Na pozorovaném místě v Louňovicích tento den pozorování nebyl spatřen žádný jedinec.



Obr.11: grafické znázornění výskytu počtu jedinců jednotlivých druhů na lokalitách 21.8.2011

4.3 Třetí monitoring

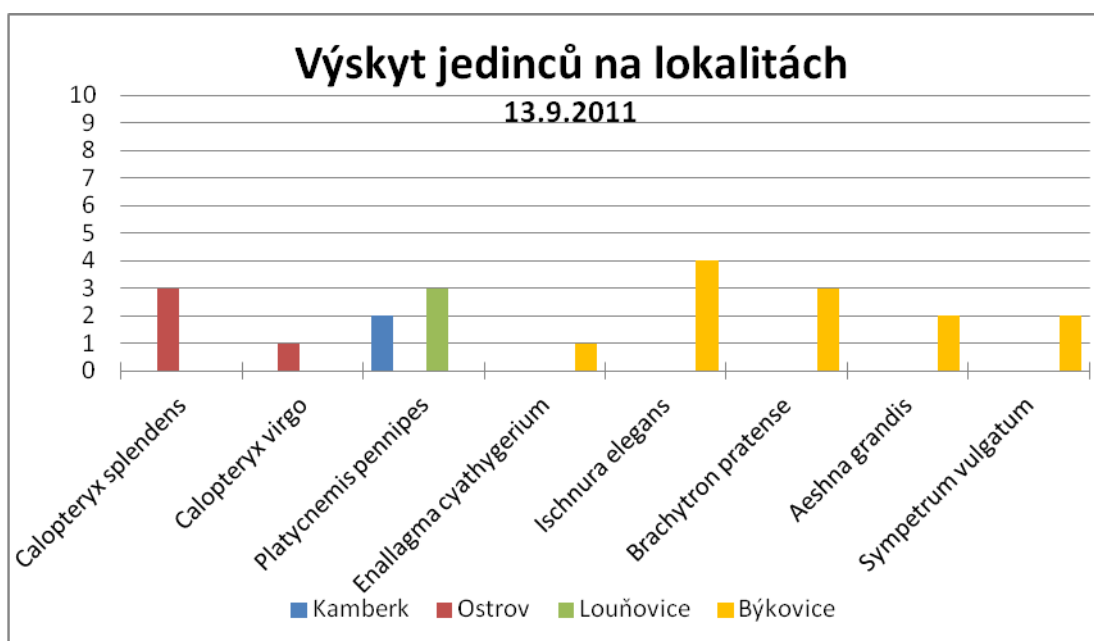
Třetí průzkum byl proveden 13.9.2011.

První monitorovanou lokalitou byla lokalita Ostrov, kde byli nalezeni tři samečci *Calopteryx splendens* a jeden sameček *Calopteryx virgo*.

Poté následoval přesun na lokalitu Kamberk. Byli zde nalezeni pouze zástupci *Platycnemis pennipes*, a to v zastoupení dvou samiček a dvou samečků.

V Býkovicích byly zpozorovány a odchyceny tyto druhy: *Enallagma cyathigerium*, *Ischnura elegans*, *Brachytron pratense*, *Aeshna grandis*, *Sympetrum vulgatum*.

Při pozorování v Louňovicích pod Blaníkem byl nalezena a odchycena jedna samička a dva samečci *Platycnemis pennipes* (viz. tab.8).



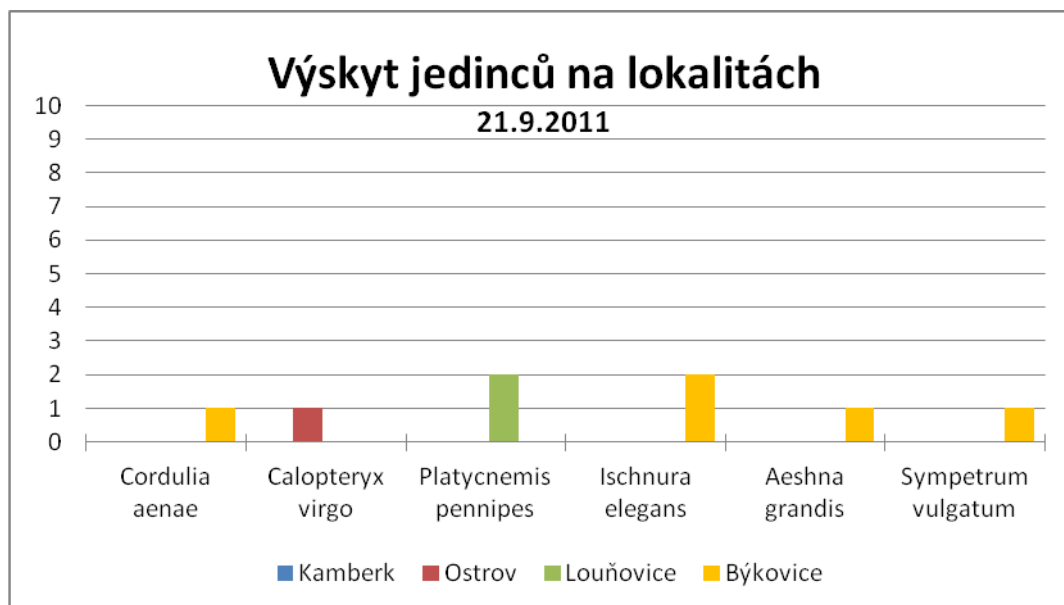
Obr.12: grafické znázornění výskytu počtu jedinců jednotlivých druhů na lokalitách 13.9.2011

4.4 Čtvrtý monitoring

Čtvrté pozorování proběhlo 21.9.2011.

Nejvíce zástupců druhů, bylo odchyceno opět v Býkovicích – sameček *Cordulia aenea*, jeden sameček a jedna samička *Ischnura elegans*, sameček *Aeshna grandis* a sameček *Sympetrum vulgatum*.

U tekoucí vody v Ostrově byl zaregistrován sameček *Calopteryx virgo*. V Louňovicích pod Blaníkem byli odchyceni sameček a samička *Platycnemis pennipes*. Na lokalitě Kamberk nebyl zpozorován žádný jedinec (viz. tab.9).



Obr.13: grafické znázornění výskytu počtu jedinců jednotlivých druhů na lokalitách 21.9.2011

4.5 Shrnutí výsledků monitoringu

4.5.1 Hodnocení lokalit

Na monitorované lokality byly provedeny čtyři návštěvy, které byly uskutečněny v obdobném časovém rozpětí.

Z jednotlivých pozorování můžeme určit, že největší druhová diverzita se nachází u stojaté vody na lokalitě Podlesí – Býkovice. Bylo zde odchyceno celkem devět druhů a 53 jedinců – *Cordulia aenea* (lesklice měděná), *Enallagma cyathigerium* (šidélko kroužkované), *Pyrrhosoma nymphula* (šidélko ruměné), *Ischnura elegans* (šidélko větší), *Lestes sponsa* (šidlatka páskovaná), *Brachytron pratense* (šídlo luční), *Aeshna grandis* (šídlo velké), *Sympetrum vulgatum* (vážka obecná), *Sympetrum sanguineum* (vážka rudá).

Na lokalitách s tekoucí vodou byly zaznamenány pouze čtyři druhy avšak 54 jedinců – lokalita Ostrov: *Calopteryx splendens* (motýlice lesklá), *Calopteryx virgo* (motýlice obecná), lokalita Kamberk: *Platycnemis pennipes* (šidélko brvonohé), *Ischnura elegans* (šidélko větší), lokalita Louňovice: *Platycnemis pennipes* (šidélko brvonohé) (viz. tab.4).

Tab.4: Prezence a absence druhů na jednotlivých lokalitách při monitoringu v srpnu a září roku 2011
 vysvětlivky: + druhy zjištěné na lokalitě
 - druhy na lokalitě nezjištěné

Druh	lokalita			
	Kamberk	Louňovice	Ostrov	Býkovice
<i>Calopteryx splendens</i>	-	-	+	-
<i>Calopteryx virgo</i>	-	-	+	-
<i>Platycnemis pennipes</i>	+	+	-	-
<i>Ischnura elegans</i>	+	-	-	+
<i>Cordulia aenea</i>	-	-	-	+
<i>Enallagma cyathigerium</i>	-	-	-	+
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	-	-	-	+
<i>Lestes sponsa</i>	-	-	-	+
<i>Brachytron pretense</i>	-	-	-	+
<i>Aeshena grandis</i>	-	-	-	+
<i>Sympetrum vulgatum</i>	-	-	-	+
<i>Sympetrum sanguineum</i>	-	-	-	+

4.5.2 Ekologické indexy

Index druhové pestrosti

Druhovou pestrost na souboru sledovaných lokalit charakterizuje Menhinickův index.

$$D = \frac{13}{\sqrt{107}} = \underline{1,26}$$

Index dominance

Výsledky výpočtu indexu dominance (viz. tab.5) ukazují, že ve vzorku získaném na 4 sledovaných lokalitách Podblanicka se nacházely čtyři EUDOMINANTNÍ DRUHY, tři DOMINANTNÍ DRUHY, tři subdominantní druhy a dva subrecedentní druhy ve vzorku.

Tab.5: index dominance jednotlivých druhů při monitoringu v srpnu a září v roce 2011 na 4 lokalitách Podblanicka

- **EUDOMINANTNÍ DRUH – VÍCE NEŽ 10% JEDINCŮ VE VZORKU**
- **DOMINANTNÍ DRUH – 5 -10% PROCENT JEDINCŮ VE VZORKU**
- subdominantní druh – 2 – 5% jedinců ve vzorku
- *subrecedentní druh – méně než 1% jedinců ve vzorku*

Celkový počet jedinců: s = 107			
Druh	počet jedinců	index dominance	druh ve vzorku
<i>Aeshena grandis</i>	6	5,61%	DOMINANTNÍ
<i>Brachytron pretense</i>	7	6,54%	DOMINANTNÍ
<i>Calopteryx splendens</i>	9	8,41%	DOMINANTNÍ
<i>Calopteryx virgo</i>	14	13,08%	EUDOMINANTNÍ
<i>Cordulia aenea</i>	3	2,80%	subdominatní
<i>Enallagma cyathigerium</i>	3	2,80%	subdominatní
<i>Ischnura elegans</i>	24	22,43%	EUDOMINANTNÍ
<i>Lestes sponsa</i>	1	0,93%	<i>subrecedentní</i>
<i>Platycnemis pennipes</i>	21	19,63%	EUDOMINANTNÍ
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	3	2,80%	subdominatní
<i>Sympetrum sanguineum</i>	1	0,93%	<i>subrecedentní</i>
<i>Sympetrum vulgatum</i>	11	10,28%	EUDOMINANTNÍ

Index podobnosti společenstev

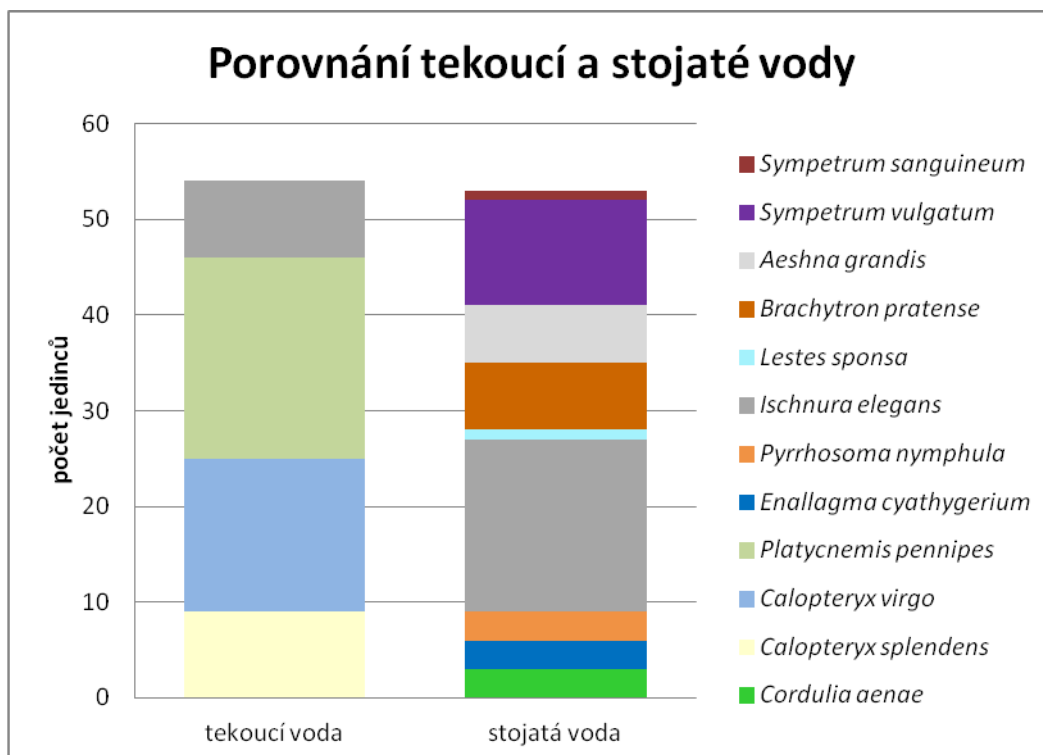
Tento index umožňuje srovnání dvou lokalit. V případě této jde o vzájemné srovnání lokalit tekoucích a stojatých vod. Za vody tekoucí jsou považovány lokality Kamberk, Louňovice pod Blaníkem a Ostrov. Stojaté vody v tomto případě reprezentuje lokalita Podlesí – Býkovice (viz obr.14). Pro výpočet indexu podobnosti je použit Sørensenův vzorec.

Sørensenův index podobnosti:

$$C = \frac{2w}{A+B} \cdot 100$$

$$C = \frac{2 \cdot 1}{13} \cdot 100 = \underline{\underline{15,38\%}}$$

Sørensenův index podobnosti společenstev vyjadřuje podobnost stojaté a tekoucí vody z 15,38%, kdy v obou vodách se vyskytují pouze zástupci druhu *Ischnura elegans*.



Obr.14: Porovnání celkového počtu zjištěných druhů a jedinců zjištěných při 4 pozorování na 3 lokalitách tekoucí vody a jedné lokalitě stojaté vody.

Tekoucí voda: Louňovice, Kamberk, Ostrov

Stojatá voda: Podlesí - Býkovice

Z tohoto grafu je patrné, že na jedné lokalitě se stojatou vodou (Podlesí) bylo nalezeno výrazně více druhů a srovnatelný počet jedinců ve srovnání s 3 lokalitami vody tekoucí.. Na obou těchto typech stanovišť zároveň byli pozorováni pouze jedinci *Ischnura elegans*.

5. Diskuze

Srovnání s výsledky z minulých let

V současné době je na Podblanicku registrováno 51 druhů, které byly zjištěny průzkumem, který probíhal během období 1890 – 2010 (HANEL & PAVLUKOVÁ 2010).

Z výsledků průzkumu bakalářské práce je patrné, že na lokalitě Podlesí bylo nalezeno nejvíce druhů vážek (viz. tab.4). V letech 1992-1999 byl na této lokalitě proveden průzkum HANELEM (1999b), který zde našel 29 druhů vážek. Sedm druhů je shodných se zjištěnými výsledky této práce – *Enallagma cyathigerum*, *Lestes sponsa*, *Ischnura elegans*, *Pyrrhosoma nymphula*, *Aschena grandis*, *Sympetrum vulgatum*, *Sympetrum sanguineum*. Rozdíl ve zjištěném počtu druhů může být způsoben odlišnou délkou pozorování, neboť práce Hanela trvala osm let a zahrnovala všechny aspekty výskytu vážek (jarní, letní, pozdně letní).

Při terénních pracích na Podblanicku u tekoucí vody byli odchyceni jedinci *Calopteryx virgo*. Tento druh se objevuje v hojných počtech u tekoucích vod, vzácněji u čistých a průzračných rybníků (HANEL 1995). Výskyt v oblasti širšího okolí Podblanicka zmiňuje ve své studii KOVÁŘÍK (1973), který tuto motýlici objevil u potoka Mastník u Vltavy. Na vlastním Podblanicku byl tento druh pozorován např. na lokalitách v Louňovicích pod Blaníkem a v Ostrově (HANEL 1995). Tab.4 ukazuje, že v rámci monitoringu vážek byl v létě 2011 tento druh pozorován pouze na lokalitě Ostrov. Proto je možné se domnívat, že ostatní vybraná místa pro pozorování nejsou vhodná. Důvodem může být nedostatečné množství vodních rostlin vyčnívajících na hladinu nebo upravované břehy, které tyto jedinci vyhledávají pro usednutí a odpočinek.

Calopteryx splendens je typická pro tekoucí vody, méně pro vody stojaté. Poprvé ji z Podblanicka popsal HANEL (1999a), kdy odchytily jedince u Záhorského rybníka v Kamberku a řeky Blanice. U tekoucí vody toku řeky Blanice je tento druh považován za eudominantní (HANEL 1996). V této práci při spočítání indexu dominance *Calopteryx splendens* vyšel tento druh jako dominantní. Důvodem může být nedostatečné množství pozorování nebo změna biotopu, ve kterém motýlice žijí. Změna podmínek mohla být vyvolána lidskými zásahy – úprava břehů či regulace toku.

Mezi velmi běžný druh, téměř vždy přítomný u vodní hladiny, patří *Platycnemis pennipes*. Při lovení jedinců u tekoucích vod na lokalitách byl tento druh téměř vždy odchycen. Výskyt na Podblanicku *sensu lato* byl doložen u potoka Mastník u Vltavy (KOVÁŘÍK 1973). Výskyt u CHKO Blaník byl popsán Hanelem (1999a) u Záhorského rybníka, kde je označován jako eudominantní druh.

Vážka jasnoskvrnná (*Leucorrhinia pectoralis*), která je jedním z druhů, pro které byla v přírodní rezervaci Podlesí vyhlášena EVL, se v této rezervaci v malém počtu objevuje, jiné výskyty na území Podblanicka nebyly dosud zaregistrovány (HANEL 1999). Častější výskyt je znám z jihu Čech – Jindřichohradecko, z východních Čech – Pardubicko, nebo ze severních Čech Lužické hory, Labské pískovce (DOLNÝ 2005). Pro vážku jasnoskvrnnou (*Leucorrhinia pectoralis*) jsou typické stojaté vody s pobřežní vegetací, rašeliniště, mokřady. Při terénních pracích v r. 2011 však nebyla na lokalitě Podlesí zaregistrována. Důvodem nenalezení tohoto druhu mohlo být chladné a vlhké léto nebo také fakt, že populace vážky jasnoskvrnné na lokalitě Podlesí je velmi ohrožená a málo početná.

Biotopy

Stojatá voda

DOLNÝ & kol. (2007) považují pro společenstva vážek rybníků jako rozhodující faktory kvalitu vody a charakter břehů. Podle HANELA (1999a) má na výskyt jednotlivých druhů dále vliv vegetace (submersní, emersní, natantní), světelné podmínky i charakter rybí obsádky.

Podle výskytu při pozorování jednotlivých druhů na lokalitě Podlesí – Býkovice a charakteru rybníka lze zařadit tyto odchycené druhy do *Lestes-Sympetrum-Aeshna mixta* cenózy, která je typická pro eutrofní stojaté vody s širokým lemem rostlin, kde rybník často přechází v louku (HANEL 1999a). Nalezené druhy můžeme rozlišit na druhy eucenní (*Lestes sponsa*, *Aeshna grandis*, *Sympetrum vulgatum*, *Sympetrum sanguineum*) a na druhy tyhocenní (*Enallagma cyathigerum*, *Ischnura elegans*, *Pyrhosoma nymphula*).

Vážka jasnoskvrnná (*Leucorrhinia pectoralis*), která na této lokalitě v minulých letech byla spatřena, však není druhem, který by byl zařazen do společenstva *Lestes-Sympetrum-Aeshna mixta* cenózy. Důvodem nezpozorování jedinců tohoto druhu může být změna prostředí. HANEL (1999a) pozoroval samečky tohoto druhu posedávat na zlomené vrbě nad vodní hladinou. Tato vrba byla již

z lokality při čištění rybníka odstraněna. Pro udržení vážky jasnoskvrnné na lokalitě Podlesí je potřeba vytvořit vhodné biotopové podmínky např. vytvoření bohaté litorální vegetace a doprovodně vzrostlé zeleně.

Tekoucí voda

Na příhodných a klidných místech řeky Blanice se vyskytuje společenstvo *Gomphus-Calopteryx splendens* cenózy. Typickými zástupci tohoto společenstva jsou *Calopteryx splendens*, *Platycnemis pennipes* (druhy eucenní) a *Ischnura elegans*, *Calopteryx virgo* (tychocenní druhy), kteří vyhledávají slunná závětrná místa pro odpočinek na rostlinách (HANEL 1999a). Tyto vhodné podmínky splňují zvolené lokality. Břehy těchto pozorovaných míst jsou pokryty vegetací, kterou vážky vyhledávají. Pro udržení těchto druhů na lokalitách s tekoucí vodou je třeba zachovat břehovou vegetaci a zajištění na lokalitách místa, která budou chráněna před větrem. V opačném případě může dojít k vymizení i nejběžnějších druhů vážek.

6. Závěr

Tato bakalářská práce byla zaměřena na výskyt vážek – imág na Podbalnicku a tak navázala na dosavadní průzkumy, které se na tomto území uskutečnily. Pro terénní práce byly po konzultaci vybrány čtyři lokality, na kterých se monitoring prováděl. Pro odchyt jedinců byla použita metoda odchytu do entomologické sítěky letících či sedících jedinců. Na zvolených lokalitách (Kamberk, Louňovice pod Blaníkem, Ostrov, Podlesí – Býkovice) bylo odchyceno celkem 12 druhů a 107 jedinců.

- *Aeshena grandis*
- *Brachytron pretense*
- *Calopteryx splendens*
- *Calopteryx virgo*
- *Cordulia aenae*
- *Enallagma cyathigerium*
- *Ischnura elegans*
- *Lestes sponsa*
- *Platycnemis pennipes*
- *Pyrrhosoma nymphula*
- *Sympetrum sanguineum*
- *Sympetrum vulgatum*

Největší druhová diverzita se nachází v přírodní rezervaci Podlesí u Býkovických rybníků. Jedná se o lokalitu se stojatou vodou, kde bylo zpozorováno 53 jedinců devíti druhů vážek. Na rozdíl od lokalit Kamberk, Louňovice pod Blaníkem a Ostrov, pro které je typická tekoucí voda, byly na těchto lokalitách odchyceny jen čtyři druhy reprezentovány 54 jedinci. Získané výsledky potvrdily dosavadní nálezy průzkumů minulých let až na zpozorování vážky jasnosvrnné (*Leucorrhinia pectoralis*) u Býkovických rybníků.

7. Literatura

ASKEW R., 2004: *The dragonflies of Europe (revision edition)*. Harley Books, Colchester.

BERAN L., 2006: *Příspěvek k poznání vodních měkkýšů CHKO Blaník (Česká republika)*. Malacologica Bohemoslovaca 5: 46-50. Online: <http://mollusca.sav.sk> [cit. 12.2.2012]

CORBET P. S., 1999: *Dragonflies. Behaviour and ecology of Odonata*. Harley Books, Colchester.

DOLNÝ A., 2005: *Rozšíření, biologie a ekologie evropsky významných („naturových“) druhů vážek (Odonata) v České republice*. Sborník referátů VIII. z celostátního semináře odonatologů ve Žďárských vrších, Vážky 2005. ZO ČSOP Vlašim, 2006. 97 – 122.

DOLNÝ A., BÁRTA D., WALDHAUSER M., HOLUŠA O., HANEL L., & kol. 2007: *Vážky České republiky/ The dragonflies of the Czech republic*. Český svaz ochránců přírody Vlašim, Vlašim.

HANEL L., 1995: *Metodika sledování výskytu vážek (Odonata)*. Agentura ochrany přírody a krajiny, Český svaz ochránců přírody, Praha.

HANEL L., 1996: *Společenstvo vážek rybníka Záhorský u Vlašimi*. Sborník vlastivědných prací z Podblanicka, 36: 237 – 247.

HANEL L., 1999a: *Vážky Podblanicka*. Český svaz ochránců přírody Vlašim, Vlašim.

HANEL L., 1999b: *Vážky přírodní rezervace Podlesí v CHKO Blaník*. Sborník z mezinárodního semináře Vážky 1999. ZO ČSOP Vlašim, 53 - 59

HANEL L., KLAUDYS M., 2011: *CHKO Blaník třicetiletá*. Ochrana přírody 2: 2-7.

HANEL L., LUSK S., 2009: *Ichtyofauna střední části Vlašimské Blanice*. Sborník vlastivědných prací z Podblanicka 49/1: 43-61.

Hanel L., Pavluková J., 2010: *Nově zjištěné druhy vážek (Odonata) pro Podblanicko*. Sborník referátů XIII. z celostátního semináře odonatologů v Podyjí, Vážky 2010. ZO ČSOP Vlašim, 2006. 97 – 122.

HANEL L., ZELENÝ J., 2000: *Vážky - výzkum a ochrana*. Český svaz ochránců přírody Vlašim, Vlašim.

KESTŘÁNEK J., KRÍŽ H., NOVOTNÝ S., PÍŠE J., VLČEK V., 1984: *Zeměpisný lexikon ČSR. Vodní toky a nádrže*. Academia, Praha.

KLAUDYS M., 2006: *Vlašimská Blanice - Evropsky významná lokalita*. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Správa CHKO Blaník, Vlašim.

KOLEČEK J., HEJDA R., WALDHAUSER M.: Metodika monitoringu vážek. Online *old.ochranaprirody.cz/res/data/183/023590.doc* [cit. 25.4.2012]

KOVAŘÍK J., 1973: *Příspěvek k poznání vážek (Odonata) jižní části Středočeského kraje*. Zpr. Čsl. spol. entomol. ČSAV, Praha, 9: 91 – 96.

KREJČÍ A., 1890: *Šídla a vážky (Odonata) země České*. Vesmír, 19: 31-33, 54-56, 78, 102-103, 134-136, 158-160, 206-207, 234-236, 255-256.

MUZEJNÍ LISTY 1990

OBENBERGER J., 1958: *Entomologie 4. Systematická část 3.* (Hemiptera, Odonata, Ephemeroptera, Plecoptera, Megaloptera, Raphidioidea, Neuroptera, Panorptata). Nakladatelství ČSAV, Praha.

PETRÁŇ J., DURDÍK T., HANEL L., PETRÁŇOVÁ L., PROCHÁZKOVÁ E., TYWONIAK J., VAVŘÍN V., 1985: *Benešovsko – Podblanicko*. Tisková, ediční a propagační služba místního hospodářství, Praha.

RICHTER D., 2006: CHKO – Blaník. [cit.12.2.2012, aktualizace 9.2.2012], dostupné z: <http://www.priroda.cz/clanky.php?detail=631>

SHERMAN K., J., 1983: *The adaptative significance of postcopulatory mate guarding in a dragonfly, Pachydiplax longipennis*. Anim. Behav.

SILSBY J., 2001: *Dargonflies of the world*. Csiro Publishing. Collingwood.

ŠOLLOVÁ G., 2011: *Biodiverzita*. Asociace pro mezinárodní otázky pro potřeby XVI. modelu OSN, Praha.

TOWNSEND C. J., BEGON M., HARPER J. L., 2010: *Základy ekologie*. Univerzita Palackého v Oloumoci. Olomouc.

WOOTTON R.J., 1988: *The historical Ecology of aquatic insects – an overview*. Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol. 62 (1-4).

WYMAN L. C., FLORA L. B., 1964: *Navaho Indian Ethnoentomology* [University of New Mexico Publications in Antropology, 12]. University of New Mexico Press, Albuquerque.

Internetové zdroje:

AOPK ČR – NATURA 2000

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

URL 1: <http://www.nature.cz/natura2000-design3/sub-text.php?id=2102&akce=&ssHledat>, [cit.:12.2.2012, aktualizace: 19.9.2006]

URL 2: <http://www.nature.cz/natura2000-design3/sub-text.php?id=1805> [cit.: 12.2.2012, aktualizace: 19.12.2005]

URL 4: <http://podblanicke.info/index.php/okres-benesov/16-reka-blanice>
[cit.:15.2.2012, aktualizace: 28..12.2011]

URL 5: http://www.nature.cz/natura2000-design3/web_lokality.php?cast=1805&akce=karta&id=1000068582 [cit. 20.4.2012, aktualizace 19.12.2005]

URL 6: http://www.nature.cz/natura2000-design3/web_lokality.php?cast=1805&akce=karta&id=1000070970 [cit. 10.3.2012, aktualizace 19.12.2005]

URL 7: Plán péče přírodní rezervace Podlesí 2006 – 2015, dostupné z :
<http://www.csopvlasim.cz/psppp/doc/080701.pdf> [cit.7.4.2012, aktualizace 6.4.2012]

Zdroje obrázků:

Obr.1: www.nature2000.cz [cit.12.2.2012]

Obr.2: DOLNÝ & kol. 2007

Obr.3: Hanel & Zelený 2000

Obr.4: Hanel 1995

Obr.5: <http://maps.google.cz/> [cit. 5.4.2012]

Obr.6:

http://mapy2.nature.cz/mapinspire/MapWin.aspx?M_AcvCol=SDEUSER.A03_NAT2000_CREVVYZLOK.SITECODE|s&M_AcvVals=CZ0214014&M_Lang=cs&M_MapCursorWidth=0&M_TextAction=attribs_detail_init&M_Site=aopk&BBOX=-719326%3a-1099247%3a-716508%3a-1097465&S_FromNavig=true&M_AcvLay=0|0&M_WizID=5 [cit.7.4.2012]

Obr.7 - 9: Geoportal.gov, 2012: Podkladová mapa – cenia_t_podklad. Národní geoportál INSPIRE, dostupné z: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>; upraveno v: GIS 9.3.1, [cit.7.4.2012]

Obr.15 – 22: autor: PETRA KRÁLÍČKOVÁ

Obr.23 – 33: autor: DAN BÁRTA; zdroj: DOLNÝ & kol. 2007

8. Přílohy

Seznam příloh:

Příloha 1: Fotodokumentace lokalit	46
Příloha 2: Záznamové archy	48
Příloha 3: Obrazová část jednotlivých druhů	52

Příloha 1: Fotodokumentace lokalit (autor fotografií: Petra Králíčková)



Obr.15: fotodokumentace lokality Kamberk



Obr.16: fotodokumentace lokality Kamberk



Obr.17: fotodokumentace lokality Louňovice



Obr.18: fotodokumentace lokality Louňovice



Obr.19: fotodokumentace lokality Ostrov



Obr.20: fotodokumentace lokality Ostrov



Obr.21: fotodokumentace lokality Podlesí – Býkovice



Obr.22: fotodokumentace lokality Podlesí

Příloha 2: Záznamové archy

Tab.6: Záznamový arch 15.8.2011

Datum: 15.8.		lokality							
Druh		Kamberk (10:35 – 11:00)		Ostrov (13:15 – 13:35)		Býkovice (11:30 – 13:00)		Louňovice (10:00 – 10:15)	
česky	latinsky	samička	sameček	samička	sameček	samička	sameček	samička	Sameček
leskllice měděná	<i>Cordulia aenea</i>						1		
motýlice lesklá	<i>Calopteryx splendens</i>				3				
motýlice obecná	<i>Calopteryx virgo</i>			1	5				
šidélko brvonohé	<i>Platycnemis pennipes</i>	2	3						3
šidélko kroužkované	<i>Enallagma cyathigerium</i>						1		
šidélko ruměnné	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>						1		
šidélko větší	<i>Ischnura elegans</i>		3			3	6		
šídlatka páskovaná	<i>Lestes sponsa</i>								
šídlo luční	<i>Brachytron pratense</i>						2		
šídlo velké	<i>Aeshna grandis</i>						1		
vážka obecná	<i>Sympetrum vulgatum</i>						5		
vážka rudá	<i>Sympetrum sanguineum</i>						1		

Tab.7: Záznamový arch 21.8.2011

datum: 21.8.		lokality							
Druh		Kamberk (12:15 – 12:45)		Ostrov (13:00 – 13:30)		Býkovice (10:00 – 12:00)		Louňovice	
česky	latinsky	samička	sameček	samička	sameček	samička	sameček	samička	sameček
lesklice měděná	<i>Cordulia aenae</i>								1
motýlice lesklá	<i>Calopteryx splendens</i>								3
motýlice obecná	<i>Calopteryx virgo</i>				2				6
šidélko brvonohé	<i>Platycnemis pennipes</i>		2		2				
šidélko kroužkované	<i>Enallagma cyathigerium</i>								1
šidélko ruměnné	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>								2
šidélko větší	<i>Ischnura elegans</i>				5				7
šidlatka páskovaná	<i>Lestes sponsa</i>								1
šídlo luční	<i>Brachytron pratense</i>								2
šídlo velké	<i>Aeshna grandis</i>								2
vážka obecná	<i>Sympetrum vulgatum</i>								3
vážka rudá	<i>Sympetrum sanguineum</i>								

Tab.8: Záznamový arch 13.9.2011

Datum: 13.9.		lokality							
Druh		Kamberk (10:40 – 11:05)		Ostrov (10:00 – 10:30)		Býkovice (11:20 – 12:30)		Louňovice (12:45 – 13:00)	
česky	latinsky	samička	sameček	samička	sameček	samička	sameček	samička	sameček
lesklice měděná	<i>Cordulia aenae</i>								
motýlice lesklá	<i>Calopteryx splendens</i>				3				
motýlice obecná	<i>Calopteryx virgo</i>				1				
šidélko brvonohé	<i>Platycnemis pennipes</i>	2	2					1	2
šidélko kroužkované	<i>Enallagma cyathigerium</i>						1		
šidélko ruměnné	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>								
šidélko větší	<i>Ischnura elegans</i>						4		
šidlatka páskovaná	<i>Lestes sponsa</i>								
šídlo luční	<i>Brachytron pratense</i>						3		
šídlo velké	<i>Aeshna grandis</i>						2		
vážka obecná	<i>Sympetrum vulgatum</i>						2		
vážka rudá	<i>Sympetrum sanguineum</i>								

Tab.9: Záznamový arch 21.9.2011

Datum: 21.9.		lokality							
Druh		Kamberk (12:15 -12:30)		Ostrov (10:20 – 10:40)		Býkovice (10:55 – 12:00)		Louňovice (12:45 – 13:00)	
česky	latinsky	samička	sameček	samička	sameček	samička	sameček	samička	sameček
lesklice měděná	<i>Cordulia aenae</i>						1		
motýlice lesklá	<i>Calopteryx splendens</i>								
motýlice obecná	<i>Calopteryx virgo</i>				1				
šidélko brvonohé	<i>Platycnemis pennipes</i>							1	1
šidélko kroužkované	<i>Enallagma cyathigerium</i>								
šidélko ruměnné	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>								
šidélko větší	<i>Ischnura elegans</i>					1	1		
šidlatka páskovaná	<i>Lestes sponsa</i>								
šídlo luční	<i>Brachytron pratense</i>								
šídlo velké	<i>Aeshna grandis</i>						1		
vážka obecná	<i>Sympetrum vulgatum</i>						1		
vážka rudá	<i>Sympetrum sanguineum</i>								

Příloha 3: Obrazová část jednotlivých druhů

(Zdroj obrázků: DOLNÝ & kol. 2007; autor: Bárata Dan)



obr.23: *Aeshena grandis*



obr.24: *Brachytron pretense*



obr. 25: *Calopteryx splendens*



obr.26: *Calopteryx virgo*



obr.27: *Cordulia aenea*



obr.28: *Enallagma cyathigerum*



obr.29: *Ischnura elegans*



obr.30: *Lestes sponsa*



obr.31: *Platynemesis pennipes*



obr.32: *Sympetrum sanguineum*



obr.33: *Sympetrum vulgatum*