

STŘEDOŠKOLSKÁ ODBORNÁ ČINNOST

**Vážky (Odonata) Prostějovska: faunistika,
ekologie a etologie**

Daniel Benda

Konice 2011

STŘEDOŠKOLSKÁ ODBORNÁ ČINNOST

Obor SOČ: 04 – Biologie

Vážky (Odonata) Prostějovska: faunistika, ekologie a etologie

Dragonflies (Odonata) of Prostějov region: faunistics, ecology and etology

Autor: Daniel Benda

Škola: Základní škola a gymnázium města Konice
Tyršova 609, Konice

Konzultant: RNDr. Aleš Dolný, PhD

Konice 2011

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou práci vypracoval samostatně pod vedením RNDr. Aleše Dolného, PhD, použil jsem pouze podklady (literatura, SW) citované v práci a uvedené v příloženém seznamu. Postup při zpracování práce je v souladu se zákonem č. 121/2000 Sb., o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) v platném znění.

V Konici dne..... podpis:

Poděkování

Rád bych poděkoval všem, kteří mi nějakým způsobem pomohli při psaní této práce a za pomoc v terénu. Především bych chtěl poděkovat svému konzultantovi RNDr. Alešovi Dolnému, PhD za konzultace, zhodnocení textu, pomoc s výpočtem indexů a poskytnutí odborných textů. Mgr. Jaromíru Schönovi bych chtěl poděkovat za zapůjčení binokulární lupy a mikroskopovací techniky a Mgr. Sylvii Vařekové za všemožnou podporu při psaní této práce. Poděkovat bych chtěl také Ing. Mgr. Romanu Tučkovi a Filipu Tučkovi za pomoc při terénních průzkumech a Pavlu Javůrkovi za rady k výběru zkoumaných lokalit. Velice děkuji svým rodičům za podporu a pomoc s dopravou na lokality.

Anotace

Cílem této práce bylo zmapování výskytu vážek na území Prostějovska, nalezení nových odonatologicky významných lokalit a zhodnocení jejich potenciálního ohrožení. Dalším cílem bylo vyhodnocení významu zjištěných druhů z pohledu ochrany přírody a objasnění výskytu mediteránních druhů v souvislosti se změnami klimatu. Tato práce také přináší některé nové dílčí poznatky k ekologii a etologii vážek jako je epigamní chování, délka života, disperzní aktivita, teritorialita, predace a parazitace.

Práce shrnuje faunistické nálezy vážek na území Prostějovska z let 2006–2010. Jednotlivé odonatocenózy byly srovnány podle jejich kvalitativní hodnoty, resp. biotického indexu odonatocenóz (DBI) a podle indexů faunistické podobnosti, druhové diverzity a dominance. Pro výzkum biologie vážek byla použita metoda zpětných odchytů značených jedinců.

Bylo nalezeno 40 druhů vážek na 27 zkoumaných lokalitách Prostějovska, z toho 20 druhů je uvedeno v Červeném seznamu ohrožených druhů ČR. Sumární výsledky však ukazují, že Prostějovsko není z odonatologického hlediska mimořádně hodnotným územím.

Nejcennější lokalitou podle DBI byl vyhodnocen extenzivní rybník, dále antropogenní vodní plochy v ranném sukcesním stadiu, rybochovný rybník s rozsáhlým litorálním porostem a vrchovištní rašeliniště. Jako nejméně cenné lokality byly vyhodnoceny intenzivní rybníky bez litorální vegetace, hypertrofní nádrže a potoky. Největší faunistické podobnosti a identity dominance dosahovaly vzájemně lokality intenzivních rybníků s chudými odonatocenózami.

Byla zjištěna přítomnost mediteránních druhů projevující se větším počtem nálezových dat, přizpůsobováním se novým typům biotopů, tolerancí vyšší nadmořské výšky a rozšiřováním svého výskytu nad severní hranici areálu, což by mohlo mít souvislost s klimatickými změnami. Největší sexuální aktivita vážek byla zjištěna od července do poloviny srpna. Průměrná minimální délka života dospělců druhu *Coenagrion puella* byla 8,4 dní a samců *Anax imperator* 13,5 dní. U imaturních jedinců druhu *C. puella* byla zaznamenána větší disperzní aktivita než u jedinců maturních. Samci druhu *Aeshna cyanea* si na rozdíl od samců *A. imperator* netvoří trvalá teritoria. Největší počet zjištěných predací byl způsoben pavouky, resp. druhem *Larinioides cornutus*. U druhů *Coenagrion puella* a *Pyrrhosoma nymphula* byla prevalence roztoči rodu *Arrenurus* největší koncem května.

Klíčová slova: vážky, Odonata; Prostějovsko; faunistický výzkum; biotický index odonatocenóz (DBI); ekologie; etologie

Annotation

The aim of this study was to map the occurrence of Odonata in the Prostějov region, finding new significant localities from the perspective of dragonflies and to assess their potential threat. Another aim was to evaluate the significance of identified species from the perspective of conservation and clarification of Mediterranean species in relation to climate changes. This work also brings some new partial findings to the ecology and ethology of dragonflies as a mating behavior, a life expectancy, a dispersion activity, a territoriality, a predation and a parasitization.

This study summarizes the faunistic findings of dragonflies in the Prostějov region from 2006–2010. Individual Odonata coenosis were compared according to their qualitative values, respectively Dragonfly biotic index (DBI) and the faunistic similarity index, species diversity and dominance. For this biology research of dragonflies was used mark – recapture method.

It was found 40 species (including 20 endangered species in different categories) of dragonflies in 27 localities in the Prostějov region but summary results show that the Prostějov region is not particularly valuable area from the perspective of dragonflies.

The most valuable locality according to the DBI was evaluated an extensive pond, next there were very valuable anthropogenic pools in the early stages of succession, a piscicultural pond with an extensive littoral zone and a peat bog. As the least valuable localities were evaluated intensive piscicultural ponds with no littoral vegetation, hypertrophic reservoirs and streams.

It was found the presence of Mediterranean species, which manifested a larger number of found data, adapting to new habitats, the tolerance of higher altitude and extending their range over the northern border area, which could be associated with climate changes.

The most frequent mating activity of dragonflies was from July to mid-August. The average minimal life expectancy of adults of *Coenagrion puella* was 8.4 days and of males *Anax imperator* 13.5 days. For immature individuals of *C. puella* was observed a higher dispersed activity than for mature. The males of *Aeshna cyanea* do not form a continuous territory unlike the males of *Anax imperator*. The largest number of predation was caused by spiders, respectively by *Larinioides cornutus*. The highest prevalence of *Coenagrion puella* and *Pyrrhosoma nymphula* by mites (*Arrenurus*) was in the end of May.

Key words: dragonflies, Odonata; Prostějov area; faunistic research; dragonfly biotic index (DBI); ecology; etology

Obsah

1	ÚVOD.....	- 9 -
2	LITERÁRNÍ PŘEHLED.....	- 10 -
2.1	BIOINDIKAČNÍ A OCHRANÁŘSKÝ VÝZNAM VÁŽEK.....	- 10 -
2.2	VÝSKYT VÁŽEK NA PROSTĚJOVSKU	- 10 -
2.3	ŠÍŘENÍ TEPLOMILNÝCH PRVKŮ	- 10 -
2.4	DÉLKA ŽIVOTA.....	- 12 -
2.5	DISPERSALITA	- 12 -
2.5.1	<i>Disperzní schopnosti imag.....</i>	- 12 -
2.5.2	<i>Migrace a vztah k mateřské lokalitě</i>	- 13 -
2.6	TERITORIALITA	- 14 -
2.6.1	<i>Teritorialita šídla modrého (Aeshna cyanea) a šídla královského (Anax imperator).....</i>	- 15 -
2.7	MEZIDRUHOVÉ INTERAKCE	- 15 -
2.7.1	<i>Predace</i>	- 15 -
2.7.2	<i>Parazitace</i>	- 16 -
2.8	ODONATOLOGICKÉ METODY VÝZKUMU	- 18 -
2.8.1	<i>Metoda odchyty imag a larev</i>	- 18 -
2.8.2	<i>Sběr exuvií</i>	- 19 -
3	METODIKA A MATERIÁL	- 20 -
3.1	VÝBĚR ZKOUMANÝCH LOKALIT	- 20 -
3.2	SBĚR MATERIÁLU	- 20 -
3.2.1	<i>Metoda odchyty imag a larev</i>	- 20 -
3.2.2	<i>Metoda sběru exuvií.....</i>	- 21 -
3.2.3	<i>Sledování etologických projevů imag a interakcí s ostatními organismy</i>	- 21 -
3.2.4	<i>Metoda zpětných odchytů (capture – mark – recapture method).....</i>	- 21 -
3.3	HODNOCENÍ ZNAKŮ ZOOCENÓZ	- 22 -
3.3.1	<i>Faunistická podobnost.....</i>	- 22 -
3.3.2	<i>Druhová pestrost.....</i>	- 23 -
3.3.3	<i>Dominance.....</i>	- 23 -
3.3.4	<i>Druhová diverzita</i>	- 24 -
3.3.5	<i>Biotický index odonatocenóz – dragonfly biotic index (DBI)</i>	- 25 -
4	CHARAKTERISTIKA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ.....	- 26 -
4.1	VYMEZENÍ, POLOHA, ROZLOHA	- 26 -
4.2	GEOMORFOLOGIE, GEOLOGIE, HYDROLOGIE	- 26 -
4.3	KLIMATICKÉ POMĚRY	- 26 -
5	CHARAKTERISTIKA JEDNOTLIVÝCH LOKALIT	- 28 -
5.1	ČELECHOVICKÉ RYBNÍKY.....	- 28 -
5.2	DZBEL, RYBNÍKY	- 30 -
5.3	BOHUSLAVICKÉ RYBNÍKY	- 31 -
5.4	PR PAVLOVSKÉ MOKŘADY.....	- 32 -
5.5	BŘEZSKO, RYBNÍK V OBCI	- 33 -
5.6	KLUŽÍNEK, BETONOVÁ NÁDRŽ	- 33 -
5.7	NS KLADECKO, RYBNÍK U HOTELU ÚPOLÍN	- 33 -
5.8	IVANOVICKÝ RYBNÍK	- 33 -
5.9	PR BLÁTKA.....	- 33 -
5.10	KONICE, KAMENNÝ RYBNÍK	- 34 -
5.11	OCHOZ, BEZEJMENNÝ RYBNÍK NA OCHOZSKÉM POTOKU	- 34 -
5.12	HVOZD, ZAHRADNÍ JEZÍRKO	- 34 -
5.13	HVOZD, VONDRÁŽKOV	- 35 -
5.14	KRAKOVEC, VODNÍ NÁDRŽ JIHOVÝCHODNĚ OD OBCE.....	- 35 -
5.15	KONICE, 2 LESNÍ RYBNÍKY NA POTOKU JORDÁN.....	- 35 -
5.16	LADÍN, VODNÍ NÁDRŽ V OBCI	- 35 -
5.17	ČECHY POD KOSÍŘEM, ČESKÝ POTOK.....	- 35 -
5.18	NPR HRDIBOŘICKÉ RYBNÍKY	- 35 -

5.19	URČICE – DĚTKOVICE, HORNÍ RYBNÍK, POTOK HRANEČNICE	- 36 -
5.20	KONICE, RYBNÍK NA STŘELNICI	- 36 -
5.21	KADEŘÍN, NÁDRŽ NA BLÁŽOVSKÉM POTOKU	- 36 -
5.22	KADEŘÍN, RYBNÍK NA SEVERNÍM OKRAJI OBCE	- 36 -
5.23	ČUNÍN – MALENÝ, VODNÍ NÁDRŽ U SILNICE	- 36 -
5.24	LAŠKOV, RYBNÍK V OBCI.....	- 36 -
5.25	JEVÍČKO, RYBNÍK FINSTERLOVA HLUBINA	- 36 -
5.26	ŽEŠOV, URČICKÝ POTOK	- 36 -
5.27	CHVALKOVICE NA HANÉ, PUSTIMĚŘSKÝ POTOK	- 36 -
6	VÝSLEDKY	- 37 -
6.1	VÝSLEDKY PODLE ZKOUMANÝCH LOKALIT	- 37 -
6.1.1	Základní charakteristika jednotlivých odonatocenóz.....	- 37 -
1.	Čelechovické rybníky.....	- 37 -
2.	Dzbel, rybníky	- 37 -
3.	Bohuslavické rybníky.....	- 38 -
4.	Pavlovské mokřady.....	- 38 -
5.	Březsko, rybník v obci	- 39 -
6.	Klužínek, betonová nádrž	- 39 -
7.	NS Kladecko, rybník u hotelu Úpolín.....	- 39 -
8.	Ivanovický rybník	- 39 -
9.	PR Blátka	- 40 -
10.	Konice, Kamenný rybník	- 40 -
6.1.2	Kvalitativní hodnota odonatocenóz (DBI) a počty druhů	- 40 -
6.1.3	Faunistická podobnost a identita dominance	- 41 -
6.1.4	Druhová diverzita	- 43 -
6.1.5	Dominance	- 44 -
6.2	VÝSLEDKY PODLE DRUHŮ	- 47 -
6.2.1	Význam zjištěných druhů z pohledu ochrany přírody	- 47 -
6.2.2	Poznámky k výskytu mediteránních druhů	- 48 -
6.3	VYBRANÉ ASPEKTY SLEDOVÁNÍ BIOLOGIE, ETOLOGIE A EKOLOGIE VÁŽEK	- 50 -
6.3.1	Sexuální aktivita imag v průběhu roku	- 50 -
6.3.2	Délka života	- 52 -
6.3.3	Disperzní aktivita (migrace a vztah k mateřské lokalitě, přelety).....	- 53 -
6.3.4	Teritorialita imag.....	- 55 -
6.3.5	Vážky jako kořist predátorů	- 57 -
6.3.6	Parazitace	- 60 -
7	DISKUSE.....	- 62 -
7.1	VÝSLEDKY PODLE LOKALIT	- 62 -
7.2	VÝSLEDKY PODLE DRUHŮ	- 65 -
7.3	VYBRANÉ ASPEKTY SLEDOVÁNÍ BIOLOGIE, ETOLOGIE A EKOLOGIE VÁŽEK	- 66 -
7.3.1	Sexuální aktivita imag v průběhu roku	- 66 -
7.3.2	Délka života	- 67 -
7.3.3	Disperzní aktivita (migrace a vztah k mateřské lokalitě, přelety).....	- 67 -
7.3.4	Teritorialita imag.....	- 68 -
7.3.5	Vážky jako kořist predátorů	- 69 -
7.3.6	Parazitace	- 69 -
8	ZÁVĚR	- 71 -
9	LITERATURA.....	- 73 -
10	PŘÍLOHY	- 77 -
10.1	DRAGONFLY BIOTIC INDEX (DBI) JEDNOTLIVÝCH DRUHŮ	- 77 -
10.2	ŠÍŘENÍ TEPLOMILNÝCH PRVKŮ	- 78 -
10.3	VÝSKYT VÁŽEK NA JEDNOTLIVÝCH LOKALITÁCH PROSTĚJOVSKA	- 79 -
10.4	FOTODOKUMENTACE ZKOUMANÝCH LOKALIT	- 80 -
10.5	VÝSKYT DRUHŮ NA LOKALITĚ ČELECHOVICKÉ RYBNÍKY (1.).....	- 83 -
10.6	PŘEHLED FAUNISTICKÝCH ČTVERCŮ SE ZKOUMANÝMI LOKALITAMI.....	- 83 -
10.7	SHRNUTÍ FAUNISTICKÝCH NÁLEZŮ VÁŽEK NA PROSTĚJOVSKU V LETECH 2006–2010.....	- 88 -

1 Úvod

Území Prostějovska patří z odonatologického hlediska k relativně málo prozkoumaným územím (DOLNÝ et. al 2007). Z tohoto důvodu jsem v roce 2010 provedl intenzivní monitoring v rozsahu 8 polí faunistického mapování ČR. V letech 2006–2009 byl proveden pouze základní faunistický výzkum některých lokalit.

Kromě důvodu nedostatečného prozkoumání vážek na území Prostějovska byla důvodem faunistického průzkumu také skutečnost, že vážky jsou velmi vhodnou skupinou hmyzu k bioindikaci přirozenosti zoocenóz a k monitorování ekologického stavu biotopů významných z hlediska ochrany přírody (HARABIŠ & DOLNÝ 2011).

Tato práce se také zaměřuje na výskyt vzácných mediteránních druhů vážek na Prostějovsku a přináší také nové poznatky z ekologie a etologie vybraných druhů vážek. Přináší rovněž nové poznatky o parazitickém vztahu roztočů rodu *Arrenurus* (Acari: Hydrachnellae) a zygopterních vážek, který byl dosud v našich podmínkách studován jen zcela vzácně.

Nejvýznamnější nálezy byly publikovány ve sborníku Vážky 2010 v článku Faunistické nálezy vážek (Odonata) z ČR (WALDHAUSER 2011). Výsledky práce a nálezová data byly poskytnuty Agentuře ochrany přírody a krajiny ČR a Správě CHKO Litovelské Pomoraví.

Hlavní cíle práce:

- 1) Prozkoumat území Prostějovska z pohledu vážek a najít nové lokality s jejich výskytem. Prozkoumat lokality s různými biotopovými charakteristikami a intenzivně se zaměřit na ty, které se budou jevit jako odonatologicky nejvýznamnější.
- 2) Zjistit kvalitativní hodnotu odonatocenóz na jednotlivých lokalitách a vyhodnotit znaky jednotlivých odonatocenóz podle relevantních indexů. Dále také zhodnotit potenciální ohrožení zkoumaných lokalit.
- 3) Vyhodnotit zjištěné druhy vážek na Prostějovsku z pohledu ochrany přírody a objasnit výskyt vzácných mediteránních druhů.
- 4) Vyhodnotit vybrané údaje z ekologie a etologie vážek, týkající se epigamního chování, délky života, disperzní aktivity, teritoriality, predace a parazitace.

2 Literární přehled

2.1 *Bioindikační a ochranný význam vážek*

Řada druhů vážek citlivě reaguje na změny ve svém prostředí, a lze je proto doporučit jako indikátory k hodnocení stavu biocenóz (DOLNÝ et al. 2007). Za indikátorový se považuje takový druh, který ukazuje na určitý stav prostředí. Využití bioindikátorových druhů a biocenóz k monitorování stavu jednotlivých složek životního prostředí se jeví v mnoha ohledech jako daleko účinnější metoda než chemická analýza (DOLNÝ 2000).

Vážky jako taxonomická skupina představují skupinu hmyzu s úzkou vazbou na specifické sladkovodní prostředí ve stadiu larev, zároveň jsou ale schopny rozptýlit se i na velké vzdálenosti ve stadiu dospělce (CORBET 2004 in HARABIŠ & DOLNÝ 2011). Právě striktní vazba na určitý typ prostředí je předpokladem dobrých indikačních vlastností druhu. Mnoho studií poukazuje na skutečnost, že vážky nereflektují znečištění prostředí, nýbrž celkový stav vodních ekosystémů. Právě proto jsou vážky využívány jako environmentální indikátory stavu sladkovodních vodních habitatů (HARABIŠ & DOLNÝ 2011).

Vážky jsou rovněž vhodnými biologickými indikátory v ochraně přírody, neboť mohou dobře charakterizovat nejen aktuální stav biotopu, ale také postupný vývoj a změny, ke kterým na těchto lokalitách dochází např. v souvislosti s probíhající sukcesí, biotechnologickými zásahy apod. (DOLNÝ et al. 2007).

2.2 *Výskyt vážek na Prostějovsku*

Z území Prostějovska byly dosud známy jen nepočetné nálezy vážek. Podrobný faunistický výzkum vážek byl proveden pouze na rybnících u Plumlova a okolí (I. HOŘČÍČKO leg.). Jde však pouze o záznamy nejhojnějších druhů žijících v České republice. Jsou známa také faunistická data z PR Pavlovské mokřady (P. KOUTNÝ leg.). DOLNÝ et al. (2007) uvádí následující počty druhů vážek ze mapovacích síťových polí (tzv. kvadrátů) rozšíření, které leží na území Prostějovska nebo do něj alespoň okrajově zasahují: 6367: 9 druhů, 6366: 5 druhů, 6466: 9 druhů, 6467: 10 druhů, 6468: 3 druhy, 6568: 17 druhů, 6668: 17 druhů, 6569: 32 druhů.

2.3 *Šíření teplomilných prvků*

Vážky jsou jednou z nejlepších skupin bezobratlých, která dokumentuje následky současných klimatických změn. Jsou mobilní, závislé na terestrických i akvatických

biotopech a dobře charakterizují daný biotop a změny v krajině. Navíc jsou atraktivní a relativně snadno determinovatelnou skupinou a jejich rozšíření je studováno již dlouhodobě (OTT 2001, HICKLING at al., 2005 in OTT 2010).

U řady druhů obývajících různé biotopy byla pozorována reakce na oteplování klimatu, které nastalo v posledních desetiletích (PARMESAN 2006 in WALTHER et al. 2010). Teplota může ovlivňovat distribuci a způsobovat změny ve schopnosti šíření (HASSALL & THOMPSON 2008). S oteplováním klimatu lze očekávat, že druhy severní polokoule budou schopny dále rozšiřovat svůj areál na sever a obsazovat území s vyšší nadmořskou výškou (WALTHER et al. 2010). Vedle expanzí vážky ukazují také změny v jejich biologii. Byl zaznamenán rychlejší vývoj larev a delší období letu imag, stejně jako změny ve fenologii u velkého počtu druhů (OTT 2001,2008, HASSEL et al. 2007 in OTT 2010).

Prvním zaznamenaným druhem, který ukázal na změny klimatu byla vážka červená (*Crocothemis erythraea*). Její expanze ze středomoří na sever byla zaznamenána již v polovině osmdesátých let. Nyní tento druh kolonizoval i Velkou Británii. Druh osídluje nové typy biotopů a biotopy ve vyšších nadmořských výškách. Také další mediteránní druhy v posledních letech rozšířily svůj areál k severu (OTT 2010) (viz příloha 10.2). Totéž bylo zaznamenáno i u afrických druhů, které expandovaly do jižní Evropy (WALTHER et al. 2010). Současná distribuce mediteránních druhů ukazuje jasné severní expanze v porovnání s ASKEW (1988). V případě druhů vyskytujících se v ČR se tato situace se týká *Coenagrion scitulum*, *Erythromma lindeni*, *Erythromma viridulum*, *Lestes barbarus*, *Aeshna affinis*, *Aeshna mixta*, *Anax imperator*, *Anax parthenope*, *Crocothemis erythraea*, *Sympetrum meridionale* (OTT 2010). U druhů *Anax ephippiger* a *Sympetrum fonscolombii* byla zaznamenána zvýšená tendence invazí. DOLNÝ et al. (2007) uvádějí rozšiřování areálu u druhů *Aeshna affinis*, *Anax parthenope*, *Crocothemis erythraea*, *Orthetrum albistylum* nebo *Sympetrum meridionale*. MIKÁT (2003) zaznamenal zvyšující se početnost druhů *Orthetrum brunneum*, *Aeshna isosceles*, *Sympetrum striolatum* a *Lestes virens*.

Šíření mediteránních faunistických prvků k severu se projevuje také u dalších hmyzích skupin, jak ukazují jednotlivé výzkumy hmyzí fauny ČR v posledních letech (POVOLNÝ 2000 in MIKÁT 2003). Například bylo pozorováno expanzivní šíření pontomediteránního žluťáka *Colias erate* (ZÁMEČNÍK 1999, ZÁMEČNÍK & MIKÁT 2001 in MIKÁT 2003). Tento jev ale nemusí zvyšovat biodiverzitu. Například výzkum motýlů ve Velké Británii ukázal, že snížení biodiverzity, které bylo způsobeno ztrátou přirozeného prostředí, převážilo nad pozitivním účinkem oteplování klimatu. Polovina biotopových generalistů zvýšila svou distribuci, zatímco u většiny biotopových specialistů převažovaly negativní vlivy (WARREN

el al. 2010). OTT (2010) uvádí regionální zanikání populací a ubývání eurosibiřských druhů vážek (*Coenagrion hastulatum*, *Aeshna juncea*, *Somatochlora arctica*, *Leucorhinia dubia*). Jako příčiny uvádí změny abiotických podmínek v jejich biotopech, mění se výška hladiny vod, zvýšení teploty vod, popřípadě změny v biocenózách.

Expanze mediteránních druhů jsou spojovány s nárůstem teploty. Zatím ale není jasný hlavní faktor, který je odpovědný za tyto změny. Pravděpodobně jde o kombinaci všech faktorů, jako je letní teplota, zvýšený sluneční svit nebo méně krutých zim (OTT 2010).

Klimatické změny však způsobují mimo změn v distribuci a fenologii také změny ekologické. Při rozšiřování svého areálu na sever se mediteránní druhy musí vyrovnat s rychlou změnou životního prostředí. To může způsobovat posun v biotopových nárocích jednotlivých druhů (HASSALL & THOMPSON 2008).

2.4 Délka života

ASKEW (1988) in HANEL & ZELENÝ (2000) uvádí nejvyšší známé stáří imag některých zygoterních druhů: šidélko ruměnné (*Pyrrhosoma nymphula*) 46 dní, šidélko kroužkované (*Enallagma cyathigerum*) 39 dní. Uvádí však, že v přírodě žijí imaga mnohem kratší dobu. Šidélko ruměnné (*Pyrrhosoma nymphula*) v průměru jen 7 dní, šidélko kroužkované (*Enallagma cyanthigerum*) 12 dní. Dále uvádí nejvyšší známé stáří šídla královského (*Anax imperator*) – 60 dní. Jako průměrný věk tohoto druhu uvádí 14 dní. (CÓRDOBA-AGUILAR 2008) uvádí jako průměrný věk jedinců čeledi Coenagrionidae 5–10 dní, zatímco maximální délka života se pohybuje kolem 30–35 dní.

Délkou života vážek se u nás zabýval MIKÁT (2006), který u zygoterních vážek čeledi Lestidae (resp. u druhů *Lestes sponsa* a *Lestes dryas*) zjistil nejvyšší minimální délku života 51–54 dní. U poloviny až dvou třetin zpětně odchycených jedinců byl však zaznamenán minimální věk 1–10 dní.

O délce života šidélka páskovaného (*Coenagrion puella*) a šídla královského (*Anax imperator*) nebyly z našich podmínek zjištěny žádné údaje.

2.5 Dispersalita

2.5.1 Disperzní schopnosti imag

Dispersalita je schopnost imag vážek rozptýlovat se z míst, kde proběhl jejich larvální vývoj a obsazovat nová území. Ovlivňuje populační dynamiku, určuje míru genového toku mezi populacemi a je odpovědná za lokální adaptace a vznik nových druhů (CLOBERT et al.

2001 in HARABIŠ & DOLNÝ in press.). CONRAD et al. (2002) uvádí dispersalitu jako klíčový proces v populační ekologii. Hlavním přínosem vysoké disperzní schopnosti je snížení rizika zániku původní lokality, vnitrodruhové konkurence a inbreedingu (DIECKELMANN et al. 1999 in HARABIŠ & DOLNÝ in press.). Maximální disperzní schopnost se vyskytuje především u druhů obývajících efemerní biotopy.

Na druhé straně je nevýhodou značná mortalita imag během disperze a dlouhodobá existence rodné populace je závislá na návratu jedinců (HASTINGS & BOTSFORD 2006 in HARABIŠ & DOLNÝ in press.). Výsledná schopnost disperze je tedy jakýmsi kompromisem mezi oběma strategiemi. Cena jedinců, kteří uhynou během hledání nové vodní plochy, je vysoká (TRAVIS & DYTHAM 1999 in HARABIŠ & DOLNÝ in press.). Biotopový specialisté mají z evolučního pohledu značně nižší disperzní schopnost než biotopový generalisté s větší ekologickou valencí (CLOBERT et al. 2001, McCAULEY 2006 in HARABIŠ & DOLNÝ in press.). S rostoucí mírou biotopové specializace se snižuje disperzní schopnost (HARABIŠ & DOLNÝ in press.). Další studie také ukazují, že stoupající izolace vhodných lokalit silně specializovaných druhů je příčinou jejich bezprostředního ohrožení (BERNERD WILDERMUTH 2005, WATTS et al. 2004 in HARABIŠ & DOLNÝ 2011). Vlivem omezené disperzní schopnosti se tedy řada druhů stala ohroženými.

Srovnáním podřádů Zygoptera a Anisoptera zjistili HARABIŠ & DOLNÝ (in press.) statistickou analýzou větší disperzní schopnosti u podřádu Anisoptera. Zřetelné morfologické a fyziologické rozdíly mezi oběma podřády, zvláště metabolismus, struktura křídel způsobuje rozdílné letové schopnosti obou skupin (CORBET 1999, MARDEN 2008). Z faunistických prvků dosahovali největší disperzní schopnosti mediteránní druhy, především druhy afro-mediterránní. Nejmenší hodnoty naopak dosahovaly druhy eurosibiřské a sibiřské. Do jisté míry je to překvapující, protože zoogeografický vztah nemůže přímo ovlivňovat disperzní schopnost. V každém zoogeografickém území můžeme totiž najít jak biotopové generalisty a specialisty, tak druhy pionýrské, K nebo r strategie (HARABIŠ & DOLNÝ in press.).

2.5.2 Migrace a vztah k mateřské lokalitě

MIKÁT (2006) se zabýval migrací druhů čeledi Lestidae. Uvádí, že po vylíhnutí a maturaci imaga nejprve odlétají od mokřadů. V období, kdy se jedinci nenacházejí u mokřadu a jeho nejbližším okolí, pravděpodobně pohlavně dospívají a loví. DOLNÝ et al. (2007) uvádějí, že juvenilní období je u řady druhů vázáno spojeno s rozptylem jedinců do okolí i na větší vzdálenosti. Je pravděpodobné, že ne všichni jedinci se vrací k mokřadu, na kterém se vylíhli. Toto chování pravděpodobně umožňuje šíření druhů na nové lokality a vytváření

nových metapopulací. Tyto přelety však nemohly být přímo dokázány z důvodu nezničitelnosti imaturních jedinců (MIKÁT 2006).

MIKÁT (2007) zkoumal vzdálenost přeletů maturních jedinců druhů vážek čeledi Lestidae mezi jednotlivými lokalitami. Uvádí, že většina jedinců v období mezi dvěma odchyty nepřelétla vůbec. Naopak u některých jedinců byly zaznamenány přelety delší než 400 m.

CONRAD et al. (2002) zkoumal příčiny, které určují schopnost disperse u druhů *Coenagrion puella* a *Ischnura elegans* (pomocí capture – mark – recapture metody). Zjistil, že u samic, které tráví většinu času mimo místa, kde se rozmnožují, je větší pravděpodobnost migrace mezi lokalitami. V případě druhu *Coenagrion puella* to platí pro jedince obou pohlaví. Celkově dosahují větší migrační vzdálenosti migrující samice než samci. Většina migrací u obou druhů vychází z náhodných pohybů, kdy se jedinci příležitostně dostanou na novou lokalitu. Poměr v migraci mezi maturními a imaturním jedinci nebyl signifikantně významný, protože imaturních jedinců bylo označeno výrazně méně. V případě obou druhů byl poměr pohlaví na lokalitách vychýlen ve prospěch samců (znatelněji u *C. puella*). Samice *C. puella* tráví více času mimo vodní plochy z důvodu četnosti samců na lokalitách, kteří je stále napadají ve snaze o páření (BANKS & THOMPSON 1985 in CONRAD et al. 2002).

Některé druhy z podřádu Anisoptera mohou mít až překvapivou migrační schopnost. Například u druhu *Anax ephippiger* byl zaznamenán přelet z jeho africké domoviny až na Island (DOLNÝ et al. 2007).

2.6 Teritorialita

Teritorialita samců hraje v životě vážek významnou roli. Pro samce představuje vytváření teritorií hlavní výhodu v eliminaci konkurentů v boji o samice. Kopulační úspěch je v případě úspěšných teritoriálních samců značně vyšší. Nicméně, míra úspěšnosti u teritoriálních a ne-teritoriálních samců se v rámci jednotlivých druhů značně liší (SUHONEN et al. 2008).

Pro samice přináší teritorialita samců výhody i nevýhody. Jednou z výhod může být větší kvalita mikrohabitatů obhajovaných samci a zvýšení úspěšnosti vývoje vajíček a přežití potomstva na těchto stanovištích. Dalším přínosem může být menší obtěžování při ovipozici nebo kopulaci ostatními samci, které příslušný samec již z lokality odehnal (SUHONEN et al. 2008). Nevýhodou je, že kopulace s teritoriálně úspěšným samcem může snižovat počet fertilních vajíček (JACOBS 1955 in SUHONEN et al. 2008). Úspěšní samci totiž často

kopulují a při jednotlivých kopulacích přidělují samicím jen málo spermatu. Kopulace navíc trvají jen krátkou dobu. Kopulace úspěšnými samci může také zvyšovat přenos pohlavních nákaz, které jsou běžné u hmyzu (KNELL & WEBBERLEY 2004 in SUHONEN et al. 2008).

2.6.1 Teritorialita šídla modrého (*Aeshna cyanea*) a šídla královského (*Anax imperator*)

Samci druhu *Aeshna cyanea* jsou teritoriální. Velice agresivně zahánějí jiné samce i jiné druhy vážek. Po zahánění, které provádějí do velkých výšek a daleko od vodních biotopů nad koruny okolních lesních porostů, se vrací zpět. Při lovu a hledání samic samci létají ve výšce 20-50 cm a patrolujícím letem pátrají po samici (DOLNÝ et al. 2007).

Dospělci *Anax imperator* patří mezi velmi zdatné letce. Samci vytvářejí svá teritoria, která velmi aktivně až agresivně obhajují. Létají ve výšce okolo 1–2 m a několik metrů od břehu či stěny vegetačního porostu, jiné samce aktivně a často velmi daleko a vysoko zahánějí. „Domovský“ samec se zpravidla vrací po zahánění zpět do svého teritoria. Samci vyhánějí ze svého teritoria i jiné druhy vážek, které mohou sloužit jako potrava (*Crocothemis erythraea*, *Sympetrum* sp.). Potravou však mohou být i větší druhy (*Aeshna cyanea* či vlastní jedinci *A. imperator*) (DOLNÝ et al. 2007).

Anax imperator i *Aeshna cyanea* jsou euryekní pionýrské druhy. Obývají podobné biotopy. *Aeshna cyanea* pravidelně osídluje i nově vzniklé biotopy (zahradní jezírka, rybníky apod.). Jednotlivě jsou jedinci *Aeshna cyanea* pozorováni i mimo vodu na cestách, v parcích měst, mýtinách v lese apod. Objevuje se i u malých tůňek na lesních cestách (HANEL & ZELENÝ 2000, DOLNÝ et al. 2007).

2.7 Mezidruhové interakce

2.7.1 Predace

Vztahy mezi predátory a vážkami jako jejich potenciální kořist se zabýval CORBET (1999). Uvádí, že dospělci vážek představují pro některé organismy často hlavní zdroj potravy. Některé organismy mohou vyvíjet na dospělce vážek predanční tlak jen v určitou dobu během roku. Příkladem mohou být ptáci, kteří loví dospělce během výchovy mláďat. Příležitostně loví dospělce vážek větší množství druhů zvířat, ale pouze u menší části druhů je predace kvantitativně významná. Zranitelnost vážek závisí na věku, síle a na jejich aktivitě (CORBET 1999).

MIKÁT (2006) uvádí jako nejčastěji pozorované predátory vážek pavouky. Jde o křížákovité (Araneidae) – křížák pruhovaný (*Agriope bruenichi*), čelistnatkovité

(Tetragnathomidae) a lovčím vodního (*Dolomedes fimbriatus*). TOMÁŠ (2000) uvádí predaci vážek křížákem čtyřskvrnným (*Araneus quadratus*). CORBET (1999) zaznamenal, že u maturních jedinců jsou samci loveni častěji než samice. Poměr odpovídá zhruba 1:4. U predací imaturních jedinců je poměr mezi pohlavími zhruba stejný. Největší míra predace je kolem poledne, kdy vážky vykazují největší aktivitu.

Mezi hlavní predátory vážek patří také hmyz. CORBET (1999) zaznamenal jako predátory vážek druhy z řádu Hemiptera a Hymenoptera. Z řádu Hemiptera uvádí bruslařky a znakoplavky. Tyto druhy hmyzu chytají dospělé vážky, kteří přistanou na vodní hladině. Velké druhy vos (Vespidae, Hymenoptera) napadají vážky ve vzduchu. MIKÁT (2006) uvádí z našich podmínek jako predátory znakoplavky (rod *Notonecta*) a vosy (Vespidae). Uvádí také vážky druhu *Lestes dryas* a rod *Sympetrum* jako predátory některých dalších druhů vážek.

Z ptáků uvádějí DOLNÝ et al. (2007) jako typické predátory vážek z našich podmínek vlnu pestrou (*Merops apiaster*) a konipase bílého (*Motacilla alba*). Dospělci jsou nejzranitelnější v imaturním stadiu, krátce po proměně. Právě na čerstvě vylíhlé jedince nejčastěji útočí pěvci, kterých bylo jako predátorů vážek u nás zaznamenáno minimálně 11 druhů (HUDEC et al. 1983; HUDEC & ŠTASTNÝ et al. 2005; SUHLING MÜLLER 1996 in DOLNÝ et al. 2007). Silný predanční na vážky působí především v době krmení mláďat (CORBET 1999).

2.7.2 Parazitace

Nejčastěji zaznamenanými parazity našich vážek jsou makroskopicky zjevné druhy roztočů – vodulí (Acari: Hydrachnellae, Hydrachnida) z čeledi Arrenuridae rodu *Arrenurus* (DOLNÝ et al. 2007). Parazitická stadia těchto druhů jsou larvy, v některých případech i nymfy (BUCHAR et al., 1995). Vážky mohou být napadány těmito parazity na různých typech biotopů. Roztoči ale nepreferují oligotrofní vody (CORBET 1999).

Míra parazitace (prevalence) se liší u jednotlivých druhů i populací a je rozdílná také v jednotlivých letech (CORBET 1999). Vážky podřádu Zygoptera jsou parazitovány ve větší míře než vážky anisopterní. ZAWAL (2006) zaznamenal intenzitu parazitace více než 195 larev roztočů na jednoho hostitele u zygopterních druhů vážek. U našich nejběžněji se vyskytujících druhů byla zaznamenána přibližně 20 % prevalence (BAKER, MILL & ZAWAL 2007 in DOLNÝ et al. 2007). U druhu *Pyrrhosoma nymphula* může být u některých populací v jednotlivých letech napadeno až 100 % imaturních jedinců (CORBET 1953a in CORBET 1999). ZAWAL (2006) zaznamenal míru prevalence až ve výši 77,8 % u podřádu

Zygoptera. Uvádí také nejčastější výskyt parazitů v oblasti thoraxu a ventrální strany středních zadečkových článků. Negativní dopad parazitace na hostitele se však netýká jen larválního stadia, ale právě také dospělců, zvláště při vyšších abundancích ektoparazita (FORBES & BAKER 1990 in DOLNÝ et al., 2007).

CORBET (1999) popisuje životní cyklus roztoče druhu *Arrenurus cuspidifer*. Vajíčka jsou kladena pod vodu a za 1–3 týdny se z nich uvolňují šestinohé larvy, které se volně pohybují a hledají larvu hostitelského druhu vážky v posledním stadiu. Poté se na ni přichytí a foreticky se nechají přenášet. Při líhnutí vážky se larva roztoče přestěhuje na imago a živí se jeho tělními tekutinami. Jakmile hostitelské vážky dospějí a vrátí se k vodě, larvy je opouštějí a padají do vody, kde se mění v klidové stadium. Z toho se po několika dnech uvolní osminohá nymfa, která žije aktivně ve vodě a loví drobné korýše (Crustacea). Nymfa dále prochází druhým klidovým stadiem, ze kterého se uvolní již dospělý, reprodukce schopný jedinec. Tento cyklus však neplatí pro všechny druhy rodu *Arrenurus*.

ZAWAL (2006) zaznamenal nálezy larev roztočů také na exuviích vážek. Tyto nálezy svědčí o úmrtnosti larev roztočů, kteří se nestihly během líhnutí imaga vážky přestěhovat z exuvie na líhnoucí se vážku.

Ukončení vývojového cyklu těchto roztočů také závisí především na návratu svých hostitelů do vhodných vod (FORBES et al. 2004). Larvy roztočů, které parazitují na imagách vážek se musí oddělit v momentu, kdy se hostitel pohybuje v prostředí vhodném pro reprodukci parazita i hostitele. To se děje například během ovipozice. Bylo zjištěno, že larvy se oddělují významně častěji od hostitelů, kteří upřednostňují ovipozici do submerzní vegetace pod vodní hladinu (např. *Coenagrion hastulatum* klade vajíčka pod vodní hladinu, zatímco *Coenagrion puella* klade hromadně do vegetace na vodní hladině). Experimentální testy ale ukázaly, že u roztočů neexistuje mezidruhový výběr hostitele (ROLFF 1997).

FORBES et al. (2004) zaznamenali nízký počet zpětných odchytů u silně parazitovaných samců druhu *Sympetrum obtrusum*, pravděpodobně z důvodu emigrace nebo mortality, které by mohli mít dopad na šíření roztočů a fitness hostitelů. ROLFF & SCHRÖDER (1999) u druhu *Coenagrion puella* dokonce zjistili, že vysoká abundance larev roztočů drasticky snižuje míru jejich zpětného návratu do vodního prostředí, protože větší míra parazitace způsobuje vyšší mortalitu hostitelů. Snížení aktivity ovipozice (např. vlivem počasí) u druhu *C. puella* také snižuje počet larev roztočů, kteří opustí hostitel a vrátí se zpět do vodního prostředí. CONRAD et al. (2002) ale uvádí, že samci druhu *C. puella*, kteří jsou

více parazitováni vodními roztoči se s větší pravděpodobností rozptylují do okolí od původní lokality než nenapadení jedinci.

2.8 Odonatologické metody výzkumu

2.8.1 Metoda odchyty imag a larev

HANEL & ZELENÝ (2000) uvádějí následující metody odchyty imag a larev. Vážky lovíme do běžné entomologické sítě (průměr 30–40 cm) rychlým mávnutím nejlépe po směru letu. Zepředu je totiž vážka schopna zareagovat a v letu se síťce vyhnout. Snadný je lov pomaleji létajících zástupců podřádu Zygoptera. Vážky většinou zastihneme poblíž vody, ale s některými zástupci se můžeme setkat i na neočekávaném místě (např. v sídlišti mezi panelovými domy). Po chladné noci je možné vážky zklepávat z keřů poblíž vody.

Vážky často rychle reagují na změnu počasí, proto je vhodné při provedeném pozorování dodržet určité zásady. Je třeba dodržet následující podmínky:

- 1) Teplota vzduchu ve stínu (v místech pozorování) musí být minimálně 17 °C.
- 2) Musí být alespoň 50 % sluneční záření. Optimální je provádět pozorování za plně slunečných dní.
- 3) Pozorování provádíme za bezvětří nebo jen za slabého větru (menší druhy rychle reagují na poryvy větru a často se ukrývají v závětrí).
- 4) Pozorování provádíme v období 11:00 – 13:00 hod. V tuto dobu obvykle nalezneme na lokalitě největší počet druhů a současně i jejich největší četnost. Při vhodných teplotních a solárních podmínkách lze ale během vegetačního období druhy vážek nacházet mezi obdobími od 9:00 do 17:00 hod

V případě stojatých vod lokalitu procházíme podél břehové linie. Při registraci výskytu druhů u tekoucích vod postupujeme podél toku, případně jeho korytem.

Při odchyty larev ve stojatých nebo tekoucích vodách postupujeme několika způsoby:

- 1) Prosmýkáváme cedníkem nebo vodní sítí z monofilu v pobřežní vegetaci a na dně, v zátočinách, pod vymletými břehy.
- 2) Prohrabáváme dnocedníkem v hlubší vodě.
- 3) Individuálně sbíráme larvy s předmětů vyjmutých z vody.
- 4) Lopatkou nebo drápkem vytahujeme materiál ze dna v hlubší vodě a promýváme. V rychlém proudu lze chytat larvy pomocí sítě, kterou přitiskneme

ke dnu a před ní proti proudu rozhrabáváme dno. Vyplavené larvy jsou pak proudem zaneseny do sítě.

2.8.2 Sběr exuvií

Ve studiu fauny vážek je možno využívat také jiné metody než je kvalitativní a kvantitativní hodnocení imag. Jedním z nich je právě systematický sběr exuvií na okrajích vodních biotopů. Tato metoda umožňuje spolehlivě určit, zda je dané vodní prostředí vhodné k vývoji larev a tedy také k úspěšnému rozmnožování daného druhu (KOHL 2003). Exuvie se vyskytují v okolí vodních ploch a někdy mohou být vzdálené i několik metrů od břehu, či připevněny na kmenech stromů (GERKEN & STERNBERG 1999).

Exuvie se objevují na relativně omezených místech, proto můžeme na vhodných lokalitách prostřednictvím jejich soustavného sběru získat informace o téměř všech vylihnutých vážkách. Tím můžeme získat odpovědi na mnohé otázky týkající se faunistiko-ekologického výzkumu nebo také biologie druhů, aniž bychom museli odchytávat živé jedince. Současně se jedná o jednoznačný důkaz autochtonní populace nebo jen průběhu vývojového cyklu daného druhu v určitém biotopu (KOHL 2003).

Na základě výzkumu dospělců lze odpovídat na otázky původu, mezidruhových vztahů a aktuální početnosti, s potřebnou spolehlivostí jen u některých taxonů z podřádu Zygoptera. (KOHL 2003). Výhodou sběru exuvií je nezávislost na dobrém počasí, které je důležité pro aktivitu dospělců (GERKEN & STERNBERG 1999).

3 Metodika a materiál

3.1 Výběr zkoumaných lokalit

Výběr lokalit byl prováděn především s ohledem na vyšší pravděpodobnost nálezu vzácnějších druhů, resp. habitatových specialistů. Zaměřil jsem se proto na důkladnější průzkum území v mapovacích kvadrátech s malým počtem nálezů, které byly dosud nedostatečně probádané. Právě v nedostatečně prozkoumaných faunistických čtvercích je větší pravděpodobnost nálezu odonatologicky významných lokalit.

Při náhodných faunistických průzkumech a monitoringu jednotlivých lokalit jsem se také zaměřil na výběr lokalit, které charakterizují různé typy odonatocenóz jako jsou extenzivní rybníky, lokality antropogenní v ranném sukcesním stadiu, intenzivně rybářsky obhospodařované rybníky, betonové nádrže, vodní toky apod. Na lokalitě NPR Hrdibořické rybníky byl vstup do rezervace za účelem odonatologického výzkumu proveden po předchozím uvědomění Správy CHKO Litovelské Pomoraví (Ing. Michal Servus) o chystaném vstupu na toto chráněné území.

Většina nálezů z území Prostějovska pochází z průzkumů lokalit v roce 2010, kdy proběhl nejintenzivnější monitoring vybraných cenných lokalit. Další nálezy pocházejí z let 2009, 2008 a 2006. Na méně cenných lokalitách byl proveden jen příležitostný faunistický výzkum.

3.2 Sběr materiálu

3.2.1 Metoda odchyty imag a larev

Imaga byla odchyťována na lokalitách pomocí běžné entomologické sítě cíleně v letu nebo sedící na vegetaci. Náhodně pak byla odchyťována pomocí hromadného smyku po okolní vegetaci. Nezaměnitelné druhy byly determinovány bez odchyty. Determinace imag byla provedena pomocí určovacích klíčů: DOLNÝ et al. (2007) a HANEL & ZELENÝ (2000). Příležitostně byly odchyťovány i larvy (viz. odonatologické metody výzkumu). Determinace larev v posledním instaru byla provedena dle klíčů k určování exuvií: KOHL (2003) a GERKEN & STERNBERG (1999). Při průzkumech lokalit jsem se snažil maximálně dodržet podmínky pro pozorování imag uvedené v kap. 2.8.1.

U vzácnějších druhů byla běžně pořizována fotodokumentace. U nejvzácnějších nálezů byl odebrán dokladový exemplář, které byly usmrceny v 75 % alkoholu. Dokladové exempláře jsou uloženy ve sbírce autora.

3.2.2 Metoda sběru exuvií

Exuvie byly sbírány v době předpokládaného líhnutí imag a vyhledávány na vegetaci v bezprostředním okolí vodních ploch. Exuvie byly sbírány každá zvlášť opatrným oddělením od podkladu, resp. byly odebrány s exuvií i části podkladu, aby nedošlo ke znehodnocení materiálu a následné znemožnění determinace. Zaznamenáváno bylo datum, lokalita, mikrostanoviště a taxon rostliny, popřípadě jiný podklad exuvie, dále také jejich zbarvení a zbarvení prostředí nálezové lokality.

Determinace exuvií byla provedena podle určovacích klíčů: KOHL (2003) a GERKEN & STERNBERG (1999). Exuvie byly preparovány a uloženy jako dokladový materiál ve sbírce autora.

3.2.3 Sledování etologických projevů imag a interakcí s ostatními organismy

Během terénního výzkumu byly zaznamenávány významné etologické projevy imag, jako je denní aktivita nebo teritorialita samců. Při návštěvách jednotlivých lokalit byl vždy zjišťován počet druhů vykazujících sexuální aktivitu a další etologické projevy spojené s rozmnožováním. Zaznamenávány byly následující formy epigamních projevů: tvoření tandemů, kopulačních řetězců a ovipozice, popřípadě atypické formy epigamního chování.

Byla také kontrolována a zaznamenána predace a parazitace vážek. Záměrně byly vyhledávány sítě pavouků v místech největší abundance imag, především v nejbližším okolí vodních ploch, kde by mohlo k časté predaci docházet.

U odchycených imag byla kontrolována parazitace roztoči – vodulí rodu *Arrenurus* (Acari: Hydrachnellae, Hydrachnida, Arrenuridae). Kontrola parazitace byla provedena především na ventrální straně thoraxu a sternitech, kde byli roztoči nejčastěji přichyceni. Za účelem zjištění míry prevalence byli cíleně odchytáváni jedinci druhu *Coenagrion puella* a *Pyrrhosoma nymphula*.

3.2.4 Metoda zpětných odchyť (capture – mark – recapture method)

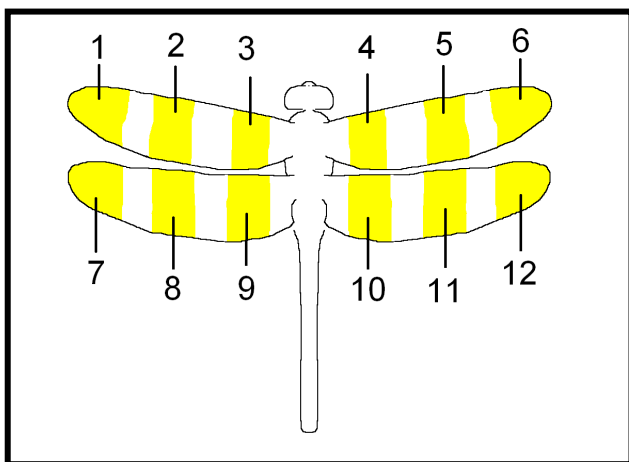
Značení dospělců bylo vzhledem k rozdílné stavbě jejich těla odlišné u příslušníků obou podřádů. Anisopterní jedinci druhů *Anax imperator* a *Aeshna cyanea* byli značeni individuálním kódem na křídla metodou podle Cempírka (2000) (viz obr. 1,2). Značení jsem prováděl rychle schnoucím acetonovým fixem Uni Pait Marker (DOLNÝ 2006) osvědčeným např. pro značení včelích matek a v současnosti hojně užívaným i při značení vážek. Barevný kód byl umístěn na ventrální stranu křídel formou jednoho a více barevných pruhů. Pro

značení byly použity barvy světlých (dobře pozorovatelných) odstínů, hlavně žlutá, popřípadě bílá. Na každé křídlo byly umístěny maximálně 3 barevné pruhy, což dává dohromady 12 značkovacích míst. Jedinci byly značeni kombinacemi těchto barevných kódů.

U druhu *Coenagrion puella* z podřádu Zygoptera byly jedinci značeni číselným kódem na křídla pomocí černého inkoustového fixu. Z důvodu čitelnosti byly jedinci označeni na více než jedno křídlo (podle MIKÁTA 2006).

Pomocí zpětných odchytlů byla vyhodnocována minimální délka života, disperzní schopnosti, migrace, věrnost mateřské lokality, teritoriální chování či přelety mezi lokalitami.

Obr. 1: Schéma rozmístění značkovacích míst (lokusů) na křídlech a jejich číselný kód. Nákres: autor



Obr 2: Imaturní samec druhu *Aeshna cyanea* označený kódem 4 – 11. Foto: autor



3.3 Hodnocení znaků zoocenóz

3.3.1 Faunistická podobnost

Ke stanovení podobnosti studovaných odonatocenóz byly použity následující kvalitativní a kvantitativní indexy podobnosti:

Jaccardův index (Ja)

Klasický kvalitativní index podobnosti. Vyjadřuje podobnost druhového složení dvou společenstev. Porovnává počet druhů specifických pro jednotlivá společenstva s počtem druhů společných oběma společenstvům:

$$Ja = \frac{s \cdot 100}{s_1 + s_2 - s}$$

kde s je počet druhů, vyskytujících se v obou srovnávaných vzorcích z obou lokalit. s_1 je celkový počet druhů v prvním vzorku (z první lokality) a s_2 je počet druhů v druhém

vzorku. Po vynásobení 100 získáme hodnotu v procentech, přičemž 0 % znamená úplnou nepodobnost (žádný z druhů se nevyskytuje na obou lokalitách), kdežto 100 % značí úplnou podobnost, čili shodu mezi srovnávanými vzorky z obou lokalit.

Renkonenův index (Re)

Kvantitativní index určující míru podobnosti složení zoocenóz s ohledem na dominanci (abundanci) jednotlivých druhů. Používá se stejně jako Jaccardův index pro srovnání cenóz dvou lokalit.

$$Re = \sum_{i=1}^S \min(D_i^1, D_i^2)$$

S je počet všech druhů v obou cenózách, D_i^1, D_i^2 dominance druhu i v první a ve druhé srovnávané cenóze.

3.3.2 Druhov

Druhov

Margalefův index (D_{Mg})

$$D_{Mg} = \frac{(S-1)}{\ln N}$$

Menhinickův index (D_{Mn})

$$D_{Mn} = \frac{S}{\sqrt{N}}$$

Indexy jsou založeny na celkovém počtu druhů (S) a celkovém počtu jedinců ve vzorku (na lokalitě) (N). Nevýhodou těchto vzorců je, že není postihován tvar dané cenózy, tzv. vzájemné poměry abundancí druhů.

3.3.3 Dominance

Dominance se vyjadřuje procentuální složení společenstva bez ohledu na velikost zkoumané plochy. Zastoupení daného druhu (v %) na lokalitě je vyjádřeno pomocí vztahu:

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

kde n je počet jedinců daného druhu, s je celkový počet všech jedinců v zoocenóze (LOSOS et al. 1984 in HANEL & ZELENÝ 2000). Podle tohoto vztahu rozlišujeme druhy:

- eudominantní (ed) – tvoří více než 10 % vzorku

- dominantní (d) – tvoří 5–10 % vzorku
- subdominantní (sd) – tvoří 2–5 % vzorku
- recedentní (r) – tvoří 1–2 % vzorku
- subrecedentní (sr) – tvoří méně než 1 % vzorku

Indexy dominance zjišťují, zda jsou ve společenstvu přítomny silně dominantní druhy nebo je společenstvo spíše vyrovnané.

Sympsonův index (D)

$$D = 1 - \sum_{i=1}^S (p_i)^2 \text{ tedy } D = 1 - \sum_{i=1}^S \left(\frac{n_i}{N}\right)^2 \quad \text{nebo} \quad C = \sum_{i=1}^S \left(\frac{n_i}{N}\right)^2$$

Kde S je celkový počet druhů ve vzorku, N je celkový počet jedinců všech druhů a n_i je abundance i-tého druhu.

Hodnota tohoto indexu jde opačným směrem než v případě indexů počítajících s vyrovnaností a počtem druhů (Shannon-Wienerův) a proto se často používá jejich odpočet od jedné nebo převrácená hodnota.

Hillův index (N_2)

Je převrácenou hodnotou Simpsonova indexu $N_2 = C^{-1}$.

3.3.4 Druhovú diverzita

Shannon-Wienerův index druhové diverzity (H')

Tento index vychází z pravděpodobnosti, s jakou bude další ulovený jedinec patřit předpokládanému druhu (HANEL & ZELENÝ 2000). Vzorec sumárně vyjadřuje poměry relativních četností všech druhů tvořících sledovanou zoocenózu:

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i \text{ kde } p_i = \frac{n_i}{N}$$

P_i je pravděpodobnost, že jedinec přísluší druhu i a n_i je počet jedinců druhu i , N celkový počet jedinců (LOSOS 1992 in OPPELTOVÁ 2005). Vzorec má tedy tvar:

$$H' = - \sum_{i=1}^S \frac{n_i}{N} \log_2 \frac{n_i}{N} = \frac{N \log_2 N - \sum_{i=1}^S n_i \log_2 n_i}{N}$$

Index vyrovnanosti (ekvitability) (E)

Ekvitabilita je počítána jako podíl indexu skutečného společenstva (H') a teoretické maximální hodnoty pro daný počet druhů ($H'_{\max}$). Maxima je dosaženo v případě, že se pravděpodobnosti náležející všem druhům ve společenstvu rovnají (tj. pokud by měly zcela vyrovnané abundance). Toto maximum ($H'_{\max}$) je rovno $\log_2 S$. Poměr maximální a naměřené diverzity pak udává míru vyrovnanosti (E) ve společenstvu.

Tento index vyjadřuje vyrovnanost, tedy poměr rozdělení jedinců ve společenstvu k počtu druhů (LLOYD & GHELLARDI 1964 in HANEL & ZELENÝ 2000).

$$E = \frac{H'}{H'_{\max}} \quad \text{kde } H'_{\max} = \log_2 S$$

H' je index druhové diverzity, S je počet druhů na lokalitě.

3.3.5 Biotický index odonatocenóz – dragonfly biotic index (DBI)

DBI je číselná hodnota, přiřazovaná ke každému druhu vážek v rozmezí od 0–9. Vyjadřuje bioindikačně váhu daného druhu a celé odonatocenózy. Tato hodnota se stanovuje součtem sub-indexů, které tvoří:

- 1) Distribuce:** Každému druhu je přiřazena hodnota 0-3 podle současného rozšíření na území ČR (0 – běžný v rámci ČR, 1 – běžný, v některých oblastech vzácnější, 2 – vzácný v rámci celé ČR, 3 – výskyt vázán jen na několik lokalit v rámci celé ČR).
- 2) Ohrožení:** Podle stupně ohrožení je ke každému druhu přiřazena hodnota 0-3 (0 – běžný, 1 – téměř ohrožený, 2 – zranitelný, 3 – ohrožený + kriticky ohrožený).
- 3) Senzitivita:** Každému druhu je přiřazena číselná hodnota (0–3) podle citlivosti na změny životního prostředí a podle specializace druhu (čím je druh citlivější a čím je vyhraněnější ve vztahu ke svému habitatu, tím je sub-index vyšší), (0 – není citlivý ke změnám biotopu nebo z antropogenních změn biotopu profituje, 1 – nízká senzitivita ke změnám prostředí, 2 – střední senzitivita ke změnám prostředí, 3 – extrémní senzitivita ke změnám prostředí).

Využití tohoto indexu umožňuje významné univerzální uplatnění při kvalitativním srovnávání odonatocenóz. Nejméně vyhraněné druhy (generalisté) tak mají hodnotu DBI = 0 (0+0+0), zatímco nejvíce vyhraněné druhy (specialisté) mají hodnotu DBI = 9 (3+3+3).

Indikační hodnoty biotického indexu jednotlivých druhů vážek (DBI) byly převzaty z práce HARABIŠE a DOLNÉHO (2011). Pomocí DBI byla stanovena kvalitativní hodnota odonatocenózy. Vypočítá se sečtením hodnoty DBI všech druhů zaznamenaných na lokalitě.

4 Charakteristika zájmového území

4.1 Vymezení, poloha, rozloha

Všechny zkoumané lokality se vyskytují na území Prostějovského okresu a jeho nejbližšího okolí v mapovacích kvadrátech: **6688, 6366, 6468, 6467, 6367, 6466, 6568, 6569**.

Okres Prostějov leží na jihozápadním okraji olomouckého regionu a hraničí na západě s okresem Blansko, na severozápadě s okresem Svitavy, na severovýchodě s okresem Olomouc, na východě s okresem Přerov, na jihovýchodě s okresem Kroměříž a na jihozápadě s okresem Vyškov.

Nejvyšší vrchol Skalky (737,7 m n. m.) se zvedá při západní hranici okresu v oblasti Dražanské vrchoviny, nejnižší místo (198 m n. m.) leží v údolní nivě Hané východně od Vrchoslavic. Rozlohou 76967 km² patří okres k nejmenším v ČR (ŠAFÁŘ et al. 2003).

4.2 Geomorfologie, geologie, hydrologie

Okres Prostějov patří díky svému protažení od severozápadu k jihovýchodu zasahuje jak do České vysočiny (hercynská provincie) tak do západních Karpat. Sníženiny Hornomoravského úvalu a Vyškovské brány ve střední a jižní části okresu umožňují spojení Střední a jižní Moravy. Více než polovinu okresu zaujímají vrchoviny, méně členitý pahorkatinou georeliéf pokrývá více jak třetinu okresu, pouze malá část patří rovinám.

Geologická stavba okresu Prostějov byla formována variským vrásněním koncem karbonu a alpínským vrásněním v neogénu. Ve východní části okresu převažuje bezlesá nížina, západní část má charakter vrchoviny.

Hlavními vodními toky jsou pravostranné přítoky Moravy Valová a Haná (ŠAFÁŘ et al. 2003).

4.3 Klimatické poměry

Na území Prostějovska nalezneme všechny typy klimatických oblastí definované QUITTEM (1971) in ŠAFÁŘ et al. (2003): Teplá (T), mírně teplá (MT) i chladná (CH).

Nejteplejší a současně nejsušší oblastí jsou nejnižší polohy Prostějovské pahorkatiny vyplňující východní polovinu okresu. Město Prostějov a jeho nejbližší okolí patří k nejsušším místům okresu, kde průměrný roční srážkový úhrn činí pouhých 555 mm. Nejchladnější a také nejvlhčí jsou nejvýše položené plochy v Konické vrchovině v západní části okresu. Průměrný roční srážkový úhrn zde činí 707 mm a 421 mm ve vegetačním období. S klesající nadmořskou výškou srážek ubývá. Konicko je zároveň nejchladnější oblastí s průměrnou

roční teplotou cca 6,5 °C. K nejteplejším částem okresu patří nejnižze položený a současně největší výběžek Prostějovské pahorkatiny na východě okresu s průměrnými ročními teplotami 7,9–8,5 °C (ŠAFÁŘ et al. 2003).

5 Charakteristika jednotlivých lokalit

V rámci popisu jednotlivých lokalit byly sledovány zejména tyto faktory:

- geografická poloha
- nadmořská výška
- celková rozloha vodních ploch
- sukcesní stadium lokality
- otevřenost a zastíněnost vodní plochy
- hloubka vody
- charakter a morfologie dna
- přítomnost litorální vegetace, popř. její rozloha a složení
- přítomnost / nepřítomnost ryb
- výskyt ostatních bioindikačně významných druhů organismů (např. obojživelníků)

Lokality jsou seřazeny podle významnosti z odonatologického hlediska (resp. podle hodnoty Dragonfly biotic indexu – DBI). Podle této hodnoty jsou lokality řazeny v celé této práci. Nejpodrobněji jsou popisovány lokality významné z hlediska DBI, popřípadě lokality s výskytem větší populace bioindikačně významného druhu. Lokality méně významné, z kterých pochází jen málo záznamů, jsou uvedeny jen stručným základním popisem. Za názvem lokality je vždy uvedeno číslo mapovacího kvadrátu, nadmořská výška a rozloha vodních ploch na lokalitě v hektarech případně v metrech čtverečných. V případě vodního toku není uvedena rozloha, ale délka (km). Lokality jsou zaznačeny na mapách jednotlivých faunistických čtverců uvedených v příloze 10.3.

5.1 Čelechovické rybníky (6468, 230 m n. m., 1,7 ha)

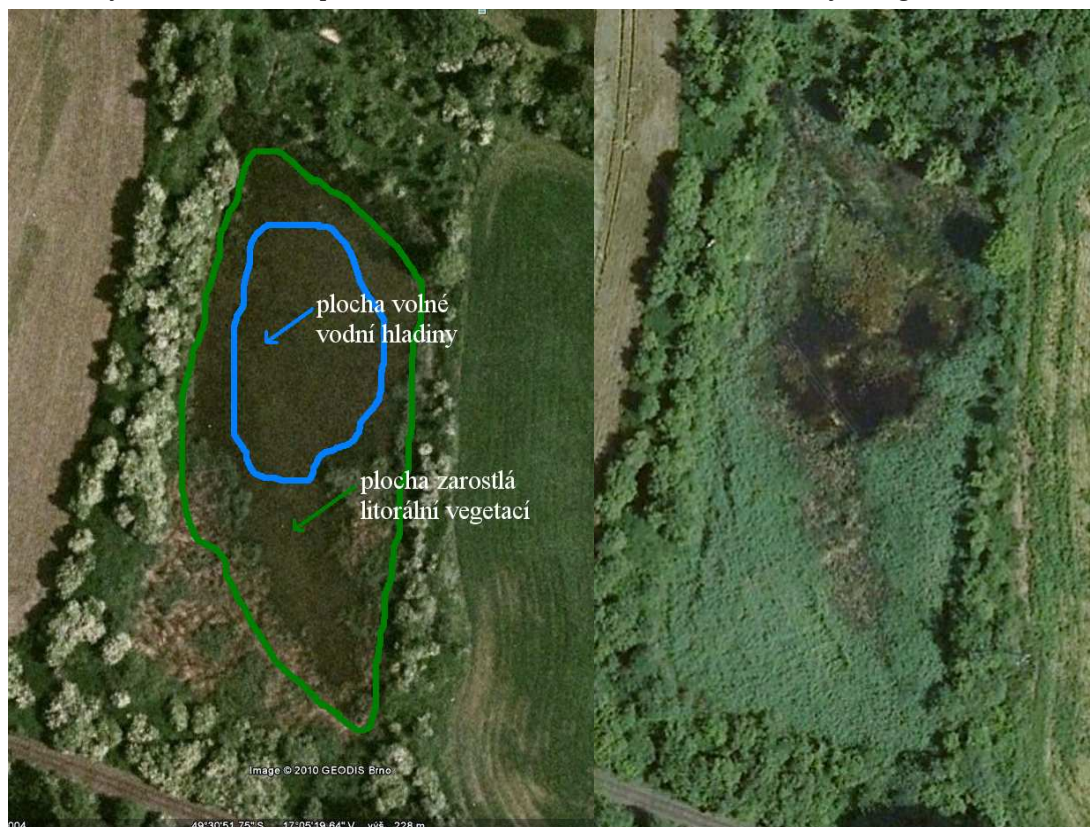
Čelechovické rybníky leží jihozápadně od obce Čelechovice na Hané. Tato lokalita tvoří celkem 3 vodní plochy. Z toho jsou 2 rybníky intenzivně rybářsky obhospodařované (celkem přes 4000 kusů ryb v obou rybnících). Hloubka je minimálně 2 m a rybníky postrádají jakýkoli litorální porost. Pobřežní vegetace je druhově chudá a uniformní. Třetí rybník je extenzivní, eutrofní a bez jakéhokoli přítoku vody (obr. 24). Od něj byl odpojen blízký potok, takže pomalu vysychá a zarůstá (obr. 1). Vodní hladina rybníku je nezastíněná a plně osvětlená po celý den. Ze severu a západu je obklopen stromovými porosty, na východě potom hraničí se zemědělsky obdělávaným polem. Hloubka vody v něm dosahuje

v nejhlubších místech max. 90 cm, ale na většině částech je hluboký 50–60 cm. Žádné druhy ryb se zde nevyskytují. Protože rybník je závislý pouze na přísunu dešťové vody, jeho hladina je obvykle nestálá. Zatím ale nikdy nevyschl. Litorální porost zabírá kolem 70 % zaplavené vodní plochy, což způsobuje až mokřadní charakter lokality.

V litorálu převažuje především porost rákosu obecného (*Phragmites australis*) a orobince širolistého (*Typha latifolia*), méně častěji orobince úzkolistého (*Typha angustifolia*). V severnější části zabírá část litorálu také porost pryskyřníku litého (*Ranunculus scleratus*). Natantní vegetaci tvoří porost okřehku menšího (*Lemna minor*), který se přes léto zvětšuje a zaroste téměř celou hladinu. Submersní vegetaci reprezentují různé druhy rdestů (*Potamogeton* spp.).

Z obojživelníků a plazů byl na lokalitě nalezen skokan skřehotavý (*Pelophylax ridibundus*), kuňka obecná (*Bombina bombina*), skokan hnědý (*Rana temporaria*), užovka obojková (*Natrix natrix*), ještěrka obecná (*Lacerta agilis*) a želva nádherná (*Trachemis scripta*). Z ptáků zde byla nalezena slípka zelenonohá (*Gallinula chloropus*) a moták pochop (*Circus aeruginosus*).

Obr. 1: Detail extenzivního rybníku. Na snímcích je vidět probíhající spontánní terestifikaci lokality. Vlevo je letecké foto z roku 2004. Modrá ukazuje přibližný rozsah volné vodní hladiny bez vegetace. Zelená ukazuje rozsah celkové podmáčené vodní plochy. 2. letecké foto z roku 2009 ukazuje jak se v průběhu let snižuje volná vodní hladina. Rybník i s litorálním porostem má celkovou rozlohu cca 0,5 ha. Zdroj: Google Earth



5.2 Dzbel, rybníky (6366, 450 – 470 m n. m., 0,94 ha)

Systém patnácti vodních nádrží, ležících u silnice ve směru Dzbel – Nectava, s rozlohou od několika m² až po 0,35 ha (obr. 6). Vodní plochy jsou v závětří, obklopené lesem. Většina je plně osluněných, je některé jsou zčásti zastíněné okolními stromy. Největší rybník postrádá litorální pásmo a je rybářsky obhospodařovaný. Ostatní vodní plochy se nacházejí v ranném sukcesním stadiu. Litorální pásmo je široké až 3 m (obr. 25, 26) a vykazuje značnou heterogenitu. Byl zde nalezen orobinec široolistý (*Typha latifolia*), orobinec úzkolistý (*Typha angustifolia*), sítina rozkladitá (*Juncus effesus*), skřípina lesní (*Scirpus sylvaticus*), sítina ostrokvětá (*Juncus acutiflorus*), rozrazil potoční (*Veronica beccabunga*), bahnička mokřadní (*Eleocharis palustris*), žabník jitrocelový (*Alisma plantago-aquatica*), kosatec žlutý (*Iris pseudacorus*), kyprej obecný (*Lythrum salicaria*) a různé ostřice (*Carex* spp.). Nejpozději vytvořené vodní plochy litorální porost téměř nebo zcela postrádají. Břehy se postupně svažují a hloubka vody v nádržích dosahuje maximálně 4 metrů.

Z obojživelníků byli na lokalitě nalezeni skokani rodu *Pelophylax*. Z motýlů zde byl nalezen modrásek bahenní (*Maculinea nausithorus*), který je uveden jako zvláště chráněný druh v soustavě Natura 2000 a ohrožený okáč voňavkový (*Brintesia circe*).

Obr. 6: Celkový pohled na rybníky u Dzbele. Modře jsou vyznačeny vodní plochy. Zdroj: Google Earth



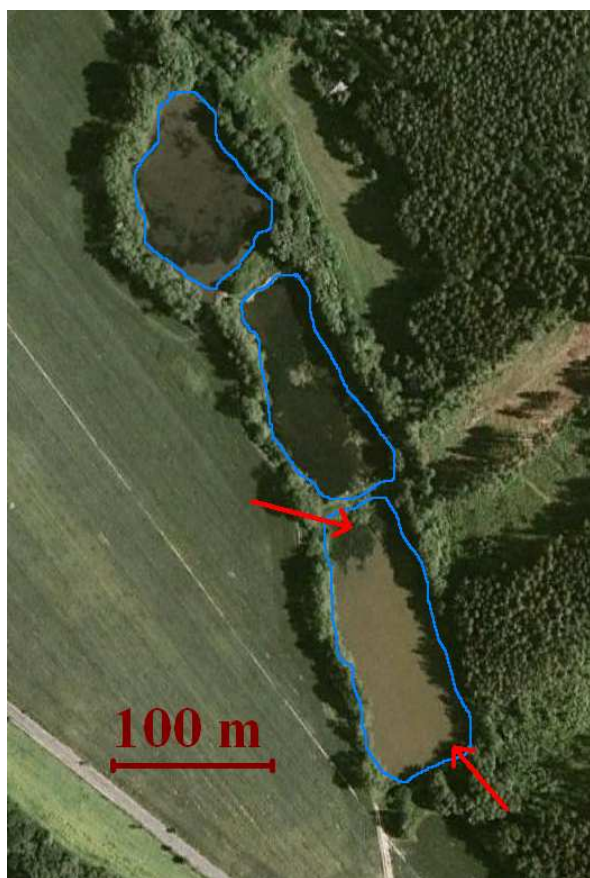
5.3 Bohuslavické rybníky (6367, 373–397 m n.m., 4,5 ha)

Tato lokalita zahrnuje systém 7 rybníků, které jsou využívány k rybochovným aktivitám. Okolí tvoří stromový porost, který na východě přechází v les. Všechny rybníky jsou v zátvrtí a přes den plně osluněné. Hloubka vody se pohybuje od mělkých pobřežních částí až do několika metrů. Vodní hladina je stálá.

Prvních pět rybníků je zcela bez litorálního porostu s uniformní pobřežní vegetací. Poslední dva rybníky v jižní části už mají vyvinutý litorál (obr. 9,10). Tvoří ho 1–10 m široký porost ve kterém převážně dominuje orobinec širolistý (*Typha latifolia*), méně častěji se v něm objevují např. různé ostřice (*Carex spp.*). Natantní vegetaci tvoří porost rdesna obojživelného (*Polygonum amphibium*), které je nejrozšířenější na posledním rybníku.

Z obojživelníků byla na lokalitě nalezena rosníčka zelená (*Hyla arborea*), skokani rodu *Pelophylax*, skokan hnědý (*Rana temporaria*) a ropucha obecná (*Bufo bufo*).

Obr. 9: Celkový pohled na cennější jižní část Bohuslavických rybníků. Červenými šipkami je označen nález vážky plavé (*Libellula fulva*) v severní části a šídla červeného (*Anaciaeschna isosceles*) v jižní části. Zdroj: earth.google.com



Obr. 10: Bohuslavické rybníky. Odonatologicky nejvýznamnější část lokality. Foto: autor



5.4 Pavlovské mokřady (6466, 650 – 680 m n. m., 0,56 ha)

Tato lokalita má charakter vrchovištního rašeliniště. Zároveň je nejcennějším rašeliništěm Drahanské vrchoviny a je chráněna jako přírodní rezervace (PR). Většina rezervace leží v okrese Blansko a s Prostějovským okresem hraničí svým západním okrajem. Jedná se o zbytek vytěženého humolitového ložiska. Zároveň s těžbou rašeliny však došlo na území dnešní rezervace k nevhodným zásahům narušující vodní režim a které vedly ke snížení hladiny spodní vody (PODHORNÝ & KOMÁREK, 2007). V jižní části rezervace se nachází 4 vodní plochy (obr. 11). Dolní rybník, který je rybářsky obhospodařovaný, postrádá litorál a není příliš cenný. Severně od něj leží zčásti zastíněné jezírko s okrajovými porosty sítin (*Juncus effesus*) a 2 osluněná jezírka s 1–2 m širokým litorálním porostem d'áblíku bahenního (*Calla palustris*) (obr. 27). Severní části rezervace se nacházejí jezírka s okrajovými porosty rašelíníku (*Sphagnum* spp.), které trpí odvodněním a pokročilou sukcesí, hlavně náletem dřevin (obr. 28). Z rostlin se zde vyskytují také vzácné, specificky rašelinné druhy jako suchopýr pochvatý (*Eriophorum vaginatum*), rosnatka okrouhlolistá (*Drosera rotundifolia*) nebo klikva bahenní (*Oxycoccus palustris*) (PODHORNÝ & KOMÁREK, 2007).

Z plazů se zde vyskytuje základní i černá forma zmije obecné (*Vipera berus*) (PODHORNÝ & KOMÁREK, 2007).

Obr. 11: Celkový pohled na vodní plochy v jižní části PR Pavlovské mokřady. Červeně jsou vyznačeny vodní plochy s výskytem druhů *Coenagrion hastulatum* a *Aeshna juncea*. Modře jsou vyznačeny méně cenné vodní plochy Zdroj: Google Earth



5.5 Březsko, rybník v obci (6367, 505 m n. m., 0,65 ha)

Intenzivně rybářsky obhospodařovaný rybník, téměř bez litorálu (obr. 15). Sporadicky se vyskytuje okrajový porost orobince šírolistého (*Typha latifolia*).

5.6 Klužínek, betonová nádrž (6367, 465 m n. m., 0,035 ha)

Vybetonovaná nádrž v obci. Postrádá jakýkoliv litorální porost a maximální hloubka je 1 m. Přítomnost ryb nebyla prokázána. Od roku 2010 je do nádrže přidáván chlor a slouží jako koupaliště (obr. 14).

5.7 NS Kladecko, rybník u hotelu Úpolín (6366, 453 m n. m., 0,3 ha)

Rybník se nachází na začátku naučné stezky Kladecko západně od sinice ve směru Dzbel – Nectava. Má postupně se svažující břehy, mělký pobřežní litorální porost v němž dominuje orobinec šírolistý (*Typha latifolia*), sítina rozkladitá (*Juncus effesus*) a sítina ostrokvětá (*Juncus acutiflorus*). Po většinu dne je osluněný.

5.8 Ivanovický rybník (6668, 230 m n. m., 13 ha)

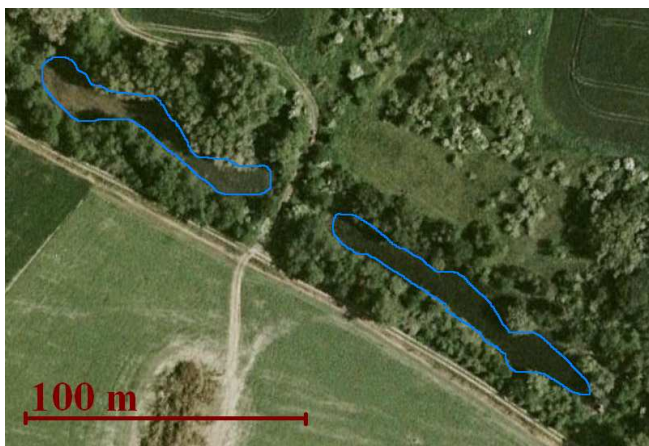
Rozlehlý, rybářsky intenzivně obhospodařovaný rybník. Litorální porost většinou zcela chybí, v některých částech ale dosahuje šířky až přes 40 m (obr. 31). Tvoří ho jednotvárný porost především rákosu obecného (*Phragmites australis*) a vzácněji orobince šírolistého (*Typha latifolia*). Rybník je plně osluněný a na březích převažuje travnatá vegetace.

5.9 PR Blátka (6568, 6668; 256 – 338 m n. m., 0,25 ha)

Tato lokalita je chráněna jako přírodní rezervace (PR). Většinu plochy této rezervace tvoří lesní porost. V nejvýchodnější části se nacházejí 2 vodní plochy, kterými protéká Kelčický potok (obr. 12). Okraje tůní jsou téměř všude zastíněné, obklopené stromovou vegetací (obr. 13). Volná vodní plocha je po většinu dne osvětlená. Hladina vody v tůních se v průběhu roku prudce mění. Nejvyšší je na jaře, kdy hloubka vody dosahuje až 1 metru. V létě často tůně úplně vysychají. Z tohoto důvodu se zde nevyskytují žádné druhy ryb.

Okolní vegetaci tvoří porosty vrb (*Salix spp.*) a olše lepkavé (*Alnus glutinosa*). V bylinném patru převládá kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*). V tůních se vyskytují vzácné druhy obojživelníků jako je blatnice skvrnitá (*Pelobates fuscus*) a skokan štíhlý (*Rana dalmatina*) (ŠAFÁŘ et al. 2003). Nalezení zde byli také čolek velký (*Triturus cristatus*), čolek obecný (*Lissotriton vulgaris*), kuňka obecná (*Bombina bombina*) a rosnička zelená (*Hyla arborea*) (JAVŮREK 2009).

Obr. 12: Celkový pohled na vodní plochy v PR Blátka. Vodní plochy jsou vyznačeny modře. Zdroj: Google Earth



Obr. 13: PR Blátka. Foto: autor



5.10 Konice, Kamenný rybník (6467, 400 m n. m., 2 ha)

Rybník leží v jižní části obce a je intenzivně rybářsky obhospodařovaný (obr. 32). Má vyvinutý bohatý litorál, který je v severní části 10–30 m široký. Převažuje v něm hlavně orobinec širolistý (*Typha latifolia*) a rákos obecný (*Phragmites australis*) méně častěji také orobinec úzkolistý (*Typha angustifolia*). Litorální porost plynule přechází v terestrické prostředí, na jehož rozhraní se vyskytuje bohatý porost kypreje obecného (*Lythrum salicaria*). Při březích bez litorálu se místy objevuje natantní porost rdesna obojživelného (*Polygonum amphibium*). Hloubka vody v rybníku dosahuje několika metrů.

5.11 Ochoz, bezejmenný rybník na Ochozském potoku (6367, 422 m n. m., 0,3 ha)

Intenzivně rybářsky obhospodařovaný rybník. Postrádá jakýkoliv litorální porost a z větší části je zastíněný okolním stromovým porostem.

5.12 Hvozd, zahradní jezírko (6367, 502 m n. m., 2 m²)

Zahradní jezírko v obci. Hloubka vody dosahuje 0,5 m. Roste zde leknín bílý (*Nymphaea alba* ssp.) a růžkatec ponořený (*Ceratophyllum demersum*). Jezírko je eutrofní.

5.13 Hvozd, Vondrážkovo (6367, 440 m n. m., 0,13 ha)

Rybník západně od obce Hvozd. Silně hypertrofní, intenzivně rybářsky využívaný. Hloubka vody dosahuje několika metrů. Rybník je zastíněný, má svažité břehy a postrádá jakýkoliv litorální porost (obr. 30).

5.14 Krakovec, vodní nádrž jihovýchodně od obce (6467, 352 m n. m., 0,05 ha)

Silně hypertrofní betonová vodní nádrž s výskytem ryb. Je téměř bez vegetace a přes léto je pokryta okřehkem menším (*Lemna minor*).

5.15 Konice, 2 lesní rybníky na potoku Jordán (6467, 457 m n. m., 0,11 ha)

Zastíněné rybníky severovýchodně od města, rybářsky obhospodařované (obr. 29). Řídký litorál tvoří porost zevaru (*Sparganium* spp.). Kolem břehů roste olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), dále pak pokračuje smíšený les.

5.16 Ladín, vodní nádrž v obci (6367, 488 m n. m., 0,02 ha)

Hypertrofní nádrž s natantním porostem okřehku menšího (*Lemna minor*). Litorální porost tvoří orobinec širolistý (*Typha latifolia*), sítina rozkladitá (*Juncus effesus*) a rozrazil potoční (*Veronica beccabunga*). Hloubka vody maximálně 1–2 m.

5.17 Čechy pod Kosířem, Český potok (6468, 275 m.n.m., 10 km)

Pomaleji tekoucí potok severně od obce. Zčásti zastíněný.

5.18 NPR Hrdibořické rybníky (6569, 206 m n. m., 4,3 ha)

Rybníky na pravém břehu říčky blaty při severním okraji Hrdibořic. Rezervaci tvoří rozsáhlé slatinné louky, dva rybářsky obhospodařované rybníky vzniklé těžbou slatiny a několik tůní. Rybníky postrádají litorální porost a jsou obklopeny stromovým porostem. Tůně jsou z velké části zastíněné a litorální porost tvoří vyšší ostřice (*Carex* spp.). Lokalita je jediným současným nalezištěm potočnice drobnolisté (*Nasturtium microphyllum*) a matizny bahenní (*Ostericum palustre*) v České republice (ŠAFÁŘ et al. 2003). Z tohoto důvodu je NPR Hrdibořické rybníky zahrnuta do soustavy Natura 2000 jako evropsky významná lokalita (EVL). Na lokalitě bylo zjištěno 67 druhů ptáků. K nejvýznamnějších patří bukáček malý (*Ixobrychus minutus*), čírka modrá (*Anas querquedula*), chřástal vodní (*Rallus aquaticus*) nebo rákosník velký (*Acrocephalus arundinaceus*) (ŠAFÁŘ et al. 2003).

5.19 Určice – Dětkovice, Horní rybník, potok Hranečnice (6568, 240 m n. m., 1,5 ha, 3 km)

Lokalitu tvoří hypertrofní rybník a jím protékající potok. Rybník je z větší části obklopen stromovým porostem a je intenzivně rybářsky obhospodařovaný.

5.20 Konice, rybník Na střelnici (6467, 400 m n. m., 1,1 ha)

Rybník je rybářsky obhospodařovaný, kolem břehů zastíněný stromovým porostem. Postrádá litorál.

5.21 Kadeřín, nádrž na Blážovském potoku (6367, 450 m.n.m., 0,03 ha)

Hypertrofní nádrž bez litorální vegetace s natantním porostem okřehku menšího (*Lemna minor*). Výskyt ryb nebyl zjištěn.

5.22 Kadeřín, rybník na severním okraji obce (6367, 432 m n. m., 0,3 ha)

Eutrofní rybník bez litorálního porostu, intenzivně rybářsky obhospodařovaný.

5.23 Čunín – Maleny, vodní nádrž u silnice (6467, 358 m n. m., 0,07 ha)

Hypertrofní vodní nádrž je z většiny části zastíněná, hluboká maximálně 2 m. Uniformní litorální porost je široký až 10 m. Je tvořen převážně rákosem obecným (*Phragmites australis*) a místy orobincem široolistým (*Typha latifolia*). V létě je hladina pokryta okřehkem menším (*Lemna minor*).

5.24 Laškov, rybník v obci (6468, 308 m n. m., 0,03 ha)

Rybářsky obhospodařovaný, zastíněný rybník s okrajovými porosty kosatce žlutého (*Iris pseudacorus*) a puškvorce obecného (*Acorus calamus*).

5.25 Jevíčko, rybník Finsterlova hlubina (6366, 337 m n. m., 10 ha)

Rozlehlý rybník s dvěma ostrovy. Je rybářsky obhospodařovaný a na většině břehu postrádá litorální porost.

5.26 Žešov, Určický potok (6568, 218 m n. m., 6 km)

Potok tekoucí jižně od obce. Převážně zastíněný okolními stromy.

5.27 Chvalkovice na Hané, Pustiměřský potok (6668, 212 m n. m., 20 km)

Potok tekoucí jižně od obce.

6 Výsledky

6.1 Výsledky podle zkoumaných lokalit

6.1.1 Základní charakteristika jednotlivých odonatocenóz

Odonatologický výzkum lokalit byl proveden celkem v osmi faunistických čtvrcích na 27 lokalitách Prostějovska. Veškeré nálezy zjištěné během jednotlivých návštěv na lokalitách (včetně nálezů z méně cenných lokalit a jednotlivých pozorování mimo lokality) jsou shrnuty v příloze 10.6. Výskyt druhů na jednotlivých lokalitách uvádí tabulka 7 (příloha 10.3). V následujícím textu je uveden přehled deseti z odonatologického hlediska nejvýznamnějších lokalit na Prostějovsku.

1. Čelechovické rybníky

Tato lokalita byla nejvíce navštěvovaná. V letech 2009–2010 zde bylo nalezeno 25 druhů vážek. Lokalita je cenná především z hlediska výskytu mediteránních druhů. Byl zde nalezen samec kriticky ohroženého šidélka jižního (*Coenagrion scitulum*), ale pravděpodobně šlo jen o náhodného migranta. Výskyt tohoto druhu v ČR je totiž výrazně omezen jen na oblast jižní Moravy, resp. širšího okolí Znojemska (DOLNÝ et al. 2007), kde tvoří trvalé populace, ale nejnovější nálezy jsou známy i z Kutnohorska nebo Třebíčska (WALDHAUSER 2011).

Na této lokalitě byly zjištěny také 4 druhy rodu *Lestes*. Významný je především výskyt šídlatky zelené (*Lestes virens*), u které byl zaznamenán autochtonní vývoj. Nález šídlatky tmavé (*Lestes dryas*) byl potvrzen pouze jedním samcem. V případě dalších významných mediteránních druhů jako je šídlo rákosní (*Aeshna affinis*) a šídlo tmavé (*Anax parthenope*) nebyl zaznamenán larvální vývoj. Přehled potvrzených druhů v průběhu roku 2010 je uveden v příloze 10.2.

2. Dzbel, rybníky

Na této lokalitě byl proveden průzkum jednou v roce 2009, dále byla intenzivně monitorována především v průběhu roku 2010. Bylo zde nalezeno 23 druhů vážek. Lokalita je tvořena antropogenními vodními plochami v raném sukcesním stadiu. Proto je lokalita významným stanovištěm právě pro pionýrské druhy vážek a druhy preferující raně sukcesní stadia vodních ploch. Z tohoto hlediska je významným nálezem ohrožená vážka hnědoskvrnná (*Orthetrum brunneum*), u které byla na lokalitě pozorována kopulace i

ovipozice. Na střední Moravě jde pravděpodobně o jedinou známou lokalitu, kde se druh rozmnožuje (srovnáno podle DOLNÉHO et al. 2007).

Dalším významným nálezem byla ohrožená vážka podhorní (*Sympetrum pedemontanum*), která může být také řazena k pionýrským druhům. Byl zde nalezen 1 samec tohoto druhu, ale pravděpodobně se jednalo jen o náhodného migranta, protože zde nebyli nalezeni žádní další jedinci tohoto druhu. Za významný nález lze považovat také vážku žíhanou (*Sympetrum striolatum*), která patří rovněž mezi pionýrské druhy a je řazena do kategorie blízky ohroženosti (NT). Dne 28. 9. 2009 bylo na lokalitě odchyceno kolem deseti jedinců, včetně tandemu při ovipozici. V roce 2010 zde ale žádní jedinci tohoto druhu nebyli nalezeni. To ale mohlo být způsobeno tím, že poslední návštěva lokality v roce 2010 byla 19. srpna, kdy mohly být larvy tohoto druhu ještě v období těsně před proměnou v imago nebo se již vylíhly, ale imaturní jedinci byli rozptýleni v okolí, a tudíž unikali pozornosti.

3. Bohuslavické rybníky

Na této lokalitě bylo provedeno celkem 5 návštěv, dvě v roce 2009 a tři v roce 2010. Nalezeno zde bylo 17 druhů vážek. Všech 7 rybníků je rybářsky obhospodařovaných. Odonatologicky významné části tvoří především rozvinuté mělké litorální pásma na rybnících v jižní části lokality s širokým porostem orobince široolistého (*Typha latifolia*) (obr. 9, 10).

Nález kriticky ohrožené vážky plavé (*Libellula fulva*) patří k nejvýznamnějším odonatologickým záznamům na Prostějovsku. Na lokalitě byl nalezen 1 samec. Tento druh byl v ČR do roku 1999 považován v ČR za vyhynulý. Recentně je známo jen několik autochtonních populací z oblasti jižní Moravy a Slezska (DOLNÝ et al. 2007, DOLNÝ et al. 2003). K dalším významným nálezům patří šídlo červené (*Anaciaeschna isosceles*) a šidélko znamenáné (*Erythromma viridulum*). Šidélko *E. viridulum* bylo ale potvrzeno pouze odchytom dvou samců z roku 2009. V roce 2010 se tento druh nepodařilo potvrdit.

4. Pavlovské mokřady

Odonatologicky nejcennější část rezervace tvoří 2 rašelinná jezírka s okolním porostem d'áblíku bahenního (*Calla palustris*). Prosperuje zde autochtonní populace šídla sítinového (*Aeshna juncea*). Vývoj byl prokázán nálezem několika exuvií. Druhým významným druhem této lokality je šidélko kopovité (*Coenagrion hastulatum*), které zde tvoří uzavřenou populaci čítající max. desítky jedinců. Jeden samec byl nalezen také v severní části rezervace u jezírka s okrajovým porostem rašeliníku (*Sphagnum* spp.) (obr. 27). Populace je s nejvyšší pravděpodobností také autochtonní, přestože zde nebyla zaznamenána ovipozice ani sexuální

aktivita. Tento druh zde totiž snadno uniká pozornosti mezi početnou populací šidélka páskovaného (*Coenagrion puella*) a šidélka kroužkovaného (*Enallagma cyathigerum*), jejichž velikosti populace zde na malé ploše dosahují až několika stovek jedinců. Od těchto druhů nelze *C. hastulatum* na větší vzdálenost spolehlivě rozeznat. *C. hastulatum* je téměř ohrožený druh (NT), jehož rozšíření na Moravě a ve Slezsku je pouze sporadické a z Prostějovska a Drahanské vrchoviny nejsou známe žádné další nálezy (DOLNÝ & al., 2007).

5. Březsko, rybník v obci

Tato lokalita byla navštívena dvakrát v roce 2010 a bylo zde nalezeno 12 druhů vážek. Z důvodu převažujících rybochovných aktivit patří většina zde nalezených druhů mezi biotopové generalisty. Velmi překvapivým a zároveň významným nálezem byla ohrožená vážka jarní (*Sympetrum fonscolombii*), u které zde byl nalezen tandem při ovipozici. V případě tohoto druhu je výskyt na rybářsky obhospodařovaných lokalitách netradiční a neshoduje se s preferovanými biotopovými nároky v podmínkách ČR (DOLNÝ et al. 2007).

6. Klužínek, betonová nádrž

Tato lokalita byla zkoumána v letech 2008–2010. Byly nalezeny 3 druhy vážek (*Aeshna cyanea*, *Sympetrum vulgatum* a *Sympetrum fonscolombii*). Významným zjištěním je právě potvrzení vývojového cyklu ohroženého druhu *S. fonscolombii* nálezem 4 exuvií (5. 8. 2008).

7. NS Kladecko, rybník u hotelu Úpolín

Lokalita byla navštívena celkem pětkrát v průběhu roku 2010. Bylo zde nalezeno 13 především běžných druhů vážek. Významnějším nálezem byl 1 samec šídlatky brvnaté (*Lestes barbarus*). Jednalo se ale pravděpodobně jen o náhodného migranta, protože zde nebyli nalezeni žádní další jedinci tohoto druhu.

8. Ivanovický rybník

Na této lokalitě byl proveden odonatologický výzkum 4. 7. 2010. Bylo zde nalezeno 10 druhů vážek. Za zmínku stojí nález 1 samce klínatky obecné (*Gomphus vulgatissimus*). Jednalo se ale o zalétnutého jedince, protože *G. vulgatissimus* je reofilním druhem, jehož vývoj larev je vázaný na tekoucí vody. Před několika lety zde byl nalezen samec vážky plavé (*Libellula fulva*) (BEZDĚČKA leg.). Aktuálně se zde ale tento druh nepodařilo potvrdit.

9. PR Blátka

Z odonatologického hlediska je pro tuto lokalitu velice zajímavý výskyt autochtonní populace šídlatky brvnaté (*Lestes barbarus*), která je největší a také jedinou známou autochtonní populací tohoto druhu na Prostějovsku. PR Blátka je zároveň jedinou lokalitou, kde byl u tohoto druhu prokázán vývoj. Dne 14. 7. 2010 zde bylo nalezeno více než 100 imaturních jedinců, 6 exuvií a bylo uloveno také několik larev. Celkově ale na této lokalitě dosahuje odonatocenóza nízké druhové diverzity. Celkem bylo nalezeno jen 7 druhů vážek, které tvořily především druhy tolerující zastíněné lokality (*Chalcolestes viridis*, *Somatochlora metallica*, *Sympetrum sanguineum* atd.).

10. Konice, Kamenný rybník

Dne 5. 8. 2010 bylo na lokalitě zaznamenáno 12 druhů vážek. Šlo především o běžné druhy. Dominují zde především druhy *Sympetrum sanguineum* a *Enallagma cyathigerum*, jejichž populace zde dosahují stovek jedinců. Významnější byl nález šídla tmavého (*Anax parthenope*).

6.1.2 Kvalitativní hodnota odonatocenóz (DBI) a počty druhů

Lokality byly srovnány podle počtu nalezených druhů a hodnoty jejich DBI (kvalitativní hodnota odonatocenózy). Graf 1 ukazuje srovnání prvních 18 zkoumaných lokalit. Dalších 9 lokalit nebylo do grafu zahrnuto z důvodu nulové hodnoty DBI.

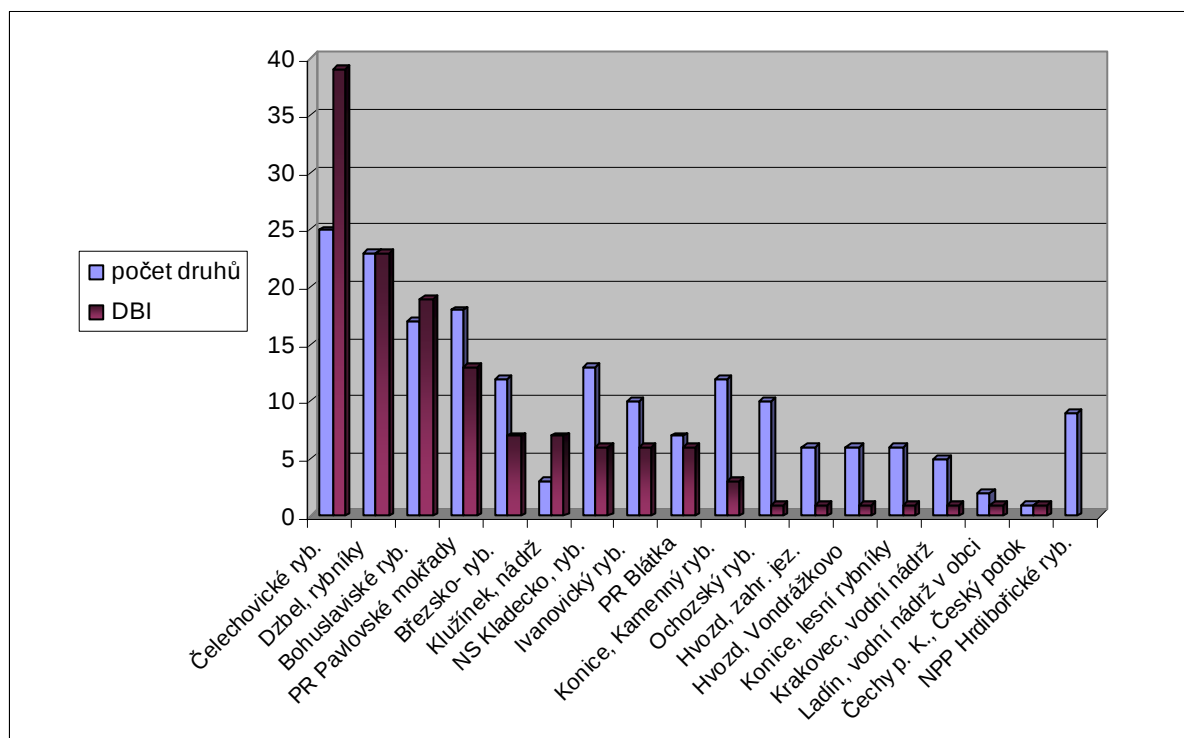
Ze srovnání vyplývá, že odonatologicky nejvýznamnější lokalitou jsou Čelechovické rybníky, které mají zřetelně nejvyšší hodnotu DBI (39). Druhou nejceněnější lokalitou podle DBI byly rybníky u Dzbele, kde byl nalezen téměř stejný počet druhů jako na Čelechovických rybnících, ale hodnota DBI byla v porovnání o hodně nižší.

Z uvedeného grafu je také zřetelné, že při stoupajícím počtu druhů obvykle také stoupá celková kvalitativní hodnota dané odonatocenózy. V případě lokalit s největším počtem druhů je hodnota DBI převážně vysoká. Naopak na některých lokalitách je vcelku větší počet druhů, ale DBI je velmi nízké.

Celkově má většina zkoumaných lokalit na Prostějovsku hodnotu DBI nízkou, většinou menší, než celkový počet nalezených druhů. Největší hodnotu DBI měly přírodě blízké lokality jako jsou extenzivní rybník na lokalitě Čelechovické rybníky, rašeliniště v PR Pavlovské mokřady, antropogenní vodní plochy v raném sukcesním stadiu (Dzbel, rybníky) a rybářsky obhospodařované rybníky s širokou litorální vegetací (Bohuslavické rybníky).

Celkově se jako odonatologicky nejméně cenné lokality ukázaly intenzivní rybníky bez litorální vegetace, hypertrofní nádrže a potoky, které dosahovaly nejnižších hodnot DBI.

Graf 1: Pořadí prvních osmnácti lokalit podle jejich kvalitativní hodnoty odonatocenózy (DBI). Při shodě DBI má přednost lokalita s vyšším počtem druhů.



6.1.3 Faunistická podobnost a identita dominance

Lokality byly srovnávány podle Jaccardova a Renkonenova indexu faunistické podobnosti společenstev (tabulka 1). Celkově největší podobnosti v případě obou indexů dosahovaly mezi sebou lokality charakteru intenzivních, rybářsky obhospodařovaných rybníků. Největší identita dominance byla zjištěna mezi lokalitami Konice, lesní rybník (15.) a Hvozd, Vondrážkovo (13.) ($Re = 0,79$) a mezi lokalitami NPR Hrdibořické rybníky (18.) a NS Kladecko, rybník (7.) ($Re = 0,79$), přičemž právě NPR Hrdibořické rybníky vykazovaly značnou podobnost s ostatními intenzivně rybářsky obhospodařovanými rybníky co se týká identity dominance.

V případě porovnání podobnosti lokalit na základě přítomnosti druhů vykazují největší faunistickou podobnost lokality Konice, Kamenný rybník (10.) a Březsko, rybník v obci (5.) ($Ja = 0,85$), které se svým charakterem řadí mezi intenzivně obhospodařované rybníky. Značnou podobnost vykazovaly také lokality typu zastíněných intenzivních rybníků jako jsou Konice, lesní rybník (15.) a Hvozd, Vondrážkovo (13.) ($Ja = 0,71$) (obr. 29, 30).

Tabulka 1: Srovnání lokalit podle Jaccardova a Renkonenova indexu podobnosti společenstev. Hodnoty jsou uvedeny v procentech. Žlutě jsou vyznačeny hodnoty pro ty dvě lokality, jejichž faunistická podobnost podle daného indexu byla větší než 60 % (0,6).

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Celkově nejnižších hodnot faunistické podobnosti v porovnání s ostatními lokalitami vykazovaly lotické (potoční) lokality, jako jsou Čechy pod Kosířem, potok (17.), Chvalkovice, potok (27.) a Žešov, Určický potok (26.). Při vzájemném srovnání těchto lotických lokalit byly hodnoty obou indexů stejné v případě lokalit Chvalkovice, potok (27.) a Žešov, Určický potok (26.) ($Re, Ja = 0,33$), zatímco lokalita Čechy pod Kosířem, potok (17.) dosahovala při srovnání s oběma předchozími lokalitami nulové hodnoty v obou indexech.

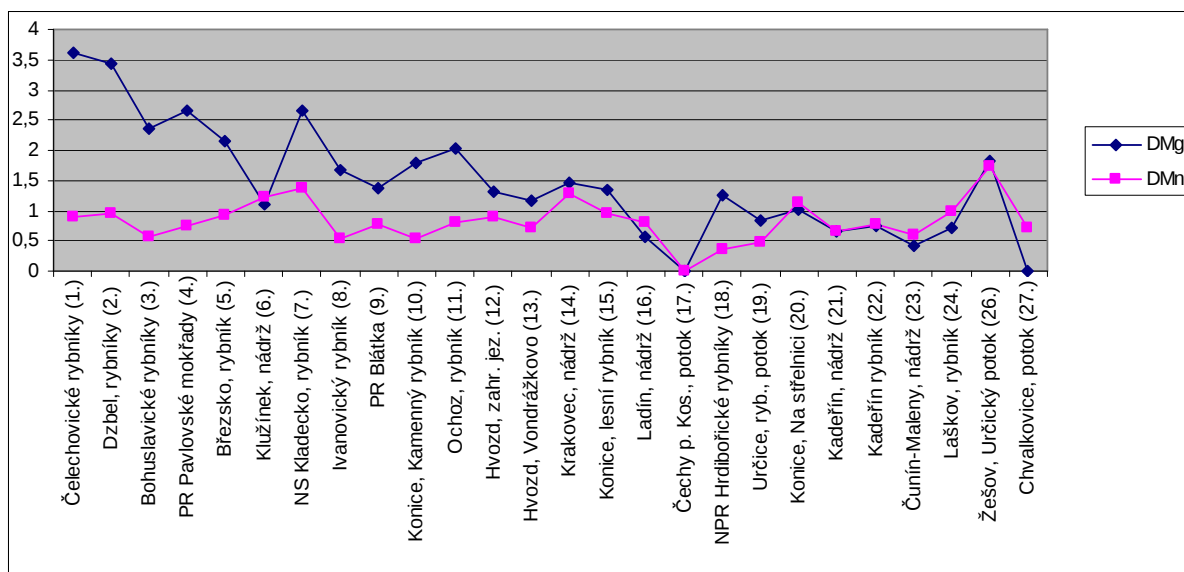
Nízké hodnoty podobnosti obou indexů v případě lokality Jevíčko, rybník (25.) byly způsobeny nedostatečnou prozkoumaností této lokality, resp. malým počtem nálezových dat, a tudíž je lze považovat za zkreslené. Proto nebyla tato lokalita zařazena do následujícího srovnání podle indexů druhové pestrosti, diverzity a dominance.

6.1.4 Druhová diverzita

Lokality byly porovnávány podle Margalefova (D_{Mg}) a Menhinickova indexu (D_{Mn}) druhové pestrosti. Podle D_{Mg} byly druhově nejpestřejší lokalitou Čelechovické rybníky (1.), na které bylo zároveň nalezeno nejvíce druhů (graf 2). Velmi podobné hodnoty druhové pestrosti dosáhla také lokalita Džbel, rybníky (2.). Relativně vyšších hodnot D_{Mg} dosahovaly lokality NS Kladecko, rybník (7.), PR Pavlovské mokřady (4.), Bohuslavické rybníky (3.) a Březsko, rybník (5.). Celkově D_{Mg} výrazně koreluje s počtem druhů, nalezených na lokalitě. Nulové hodnoty dosáhly lokality Čechy p. Kosířem (17.) a Chvalkovice, potok (27.), protože na nich byl nalezen pouze jeden druh vážky.

Podle D_{Mn} byl nejpestřejší lokalitou Žešov, Určický potok (26.). Nulové hodnoty druhové pestrosti dosáhla lokalita Čechy p. Kosířem (17.).

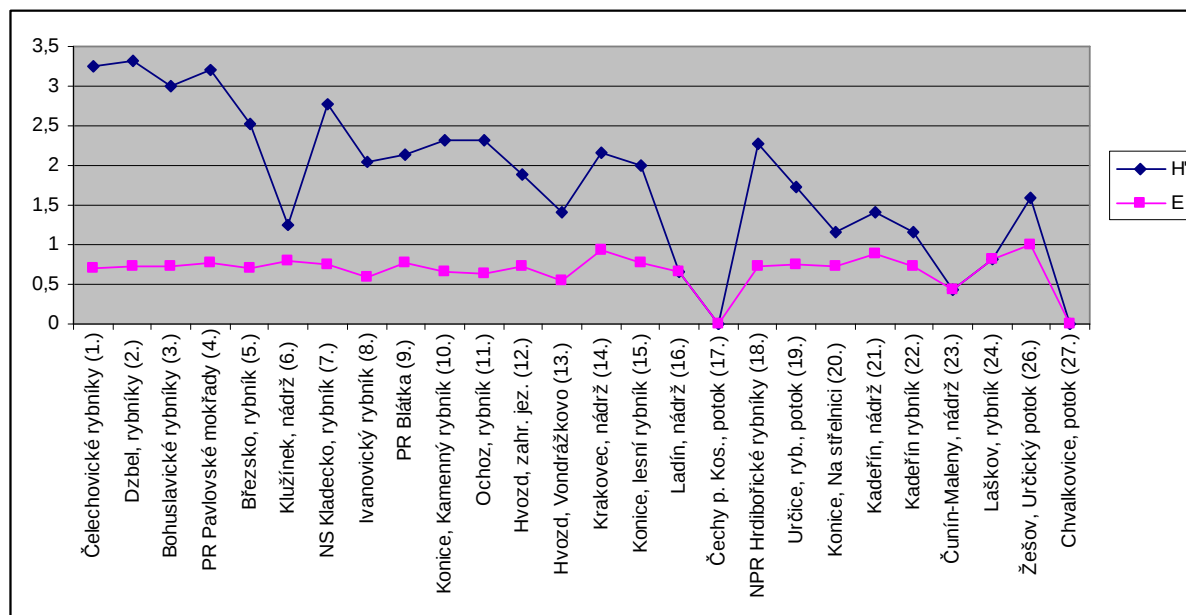
Graf 2: Srovnání lokalit podle Margalefova (D_{Mg}) a Menhinickova indexu (D_{Mn}) druhové pestrosti



Lokality byly porovnávány podle Shannon-Wienerova indexu diverzity (H') a indexu ekvitability (E) (graf 3). Největší hodnoty H' dosáhla lokalita Dzbel, rybníky (2.). Velmi podobnou hodnotu měly také Čelechovické rybníky (1.), Bohuslavické rybníky (3.) a Pavlovské mokřady (4.), celkově tedy lokality s vysokou hodnotou DBI a vysokým počtem druhů. Velmi nízké hodnoty H' dosahovaly lokality charakteru hypertrofiích nádrží (Ladín, nádrž (16.) ($DBI = 1$) a Čunín, Maleny nádrž (23.) ($DBI = 0$). Na obou lokalitách byly nalezeny jen dva druhy vážek. Relativně nízké hodnoty H' dosáhla lokalita Klužínek, nádrž (5.), na které byly sice nalezeny jen 3 druhy vážek, ale její hodnota DBI byla o poměrně vyšší než na lokalitách o podobném H' . Co se týká poměru rozdělení jedinců k počtu druhů (E), tak dosahovala největší hodnoty lokalita Žešov, Určický potok (26.). Dosažení maximální hodnoty 1 zde bylo ale způsobeno tím, že od každého druhu vážky zde byl nalezen právě jeden jedinec. Odonatologicky nejvýznamnější lokality měly podobnou hodnotu E .

Nulové hodnoty obou indexů dosáhly lotické potoční lokality, na kterých byl nalezen pouze jeden druh vážky v jednotlivých nálezech (Čechy pod Kosířem, potok (17.) – *Calopteryx virgo*, 1 jedinec, Chvalkovice, potok (27.) – *Calopteryx splendens*, 2 jedinci).

Graf 3: Srovnání lokalit podle Shannon-Wienerova indexu diverzity (H') a indexu ekvitability (E)

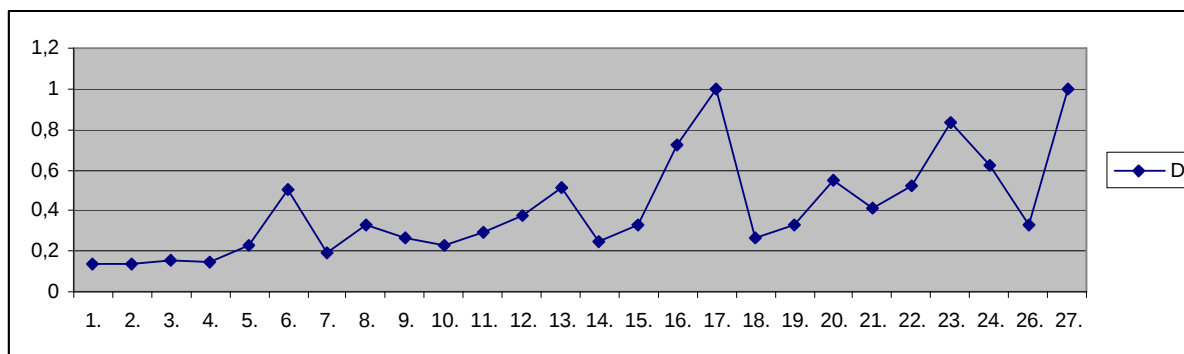


6.1.5 Dominance

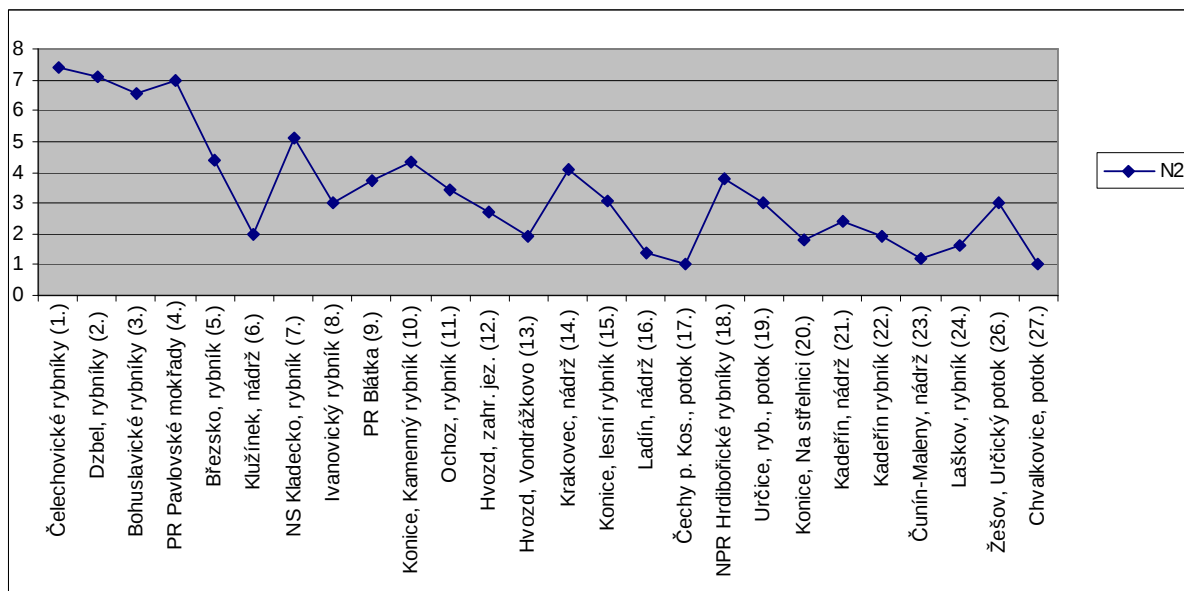
Lokality byly srovnány podle Simpsonova indexu dominance (D) a Hillova indexu N_2 , který je vlastně převrácenou D (graf 4). Největší hodnoty D dosáhly lotické lokality (17. a 27.), na kterých byl nalezen jen jeden (dominantní) druh (viz. výše). Dále měly vysoký index D lokality hypertrofiích nádrží (16. a 23.) a zastíněné lokality intenzivních, rybářsky obhospodařovaných rybníků (13. a 20.). Celkově se dominance zvyšovala s klesajícím počtem

druhů. Nejnižší hodnotu D měly nejcennější lokality s vysokou hodnotou DBI. Výjimku tvořila lokalita Klužínek, nádrž (6.), na které se vyskytovaly jen 3 druhy (viz. výše), ale byl zde nalezen významný druh *Sympetrum fonscolombii* (DBI = 7). Protože dominance je opakem diverzity, vykazovalo srovnání podle N_2 stejné trendy jako srovnání podle H' .

Graf 4: Srovnání lokalit podle Simpsonova indexu dominance (D)



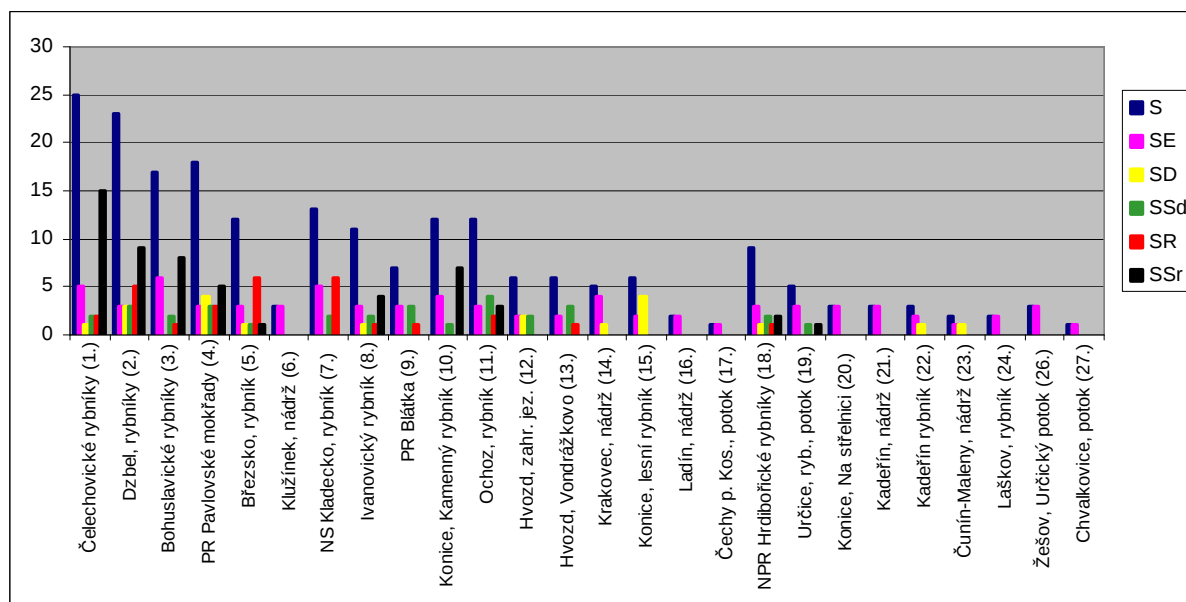
Graf 5: Srovnání lokalit podle Hillova indexu (N_2)



Lokality byly srovnávány podle počtu druhů zastoupených v jednotlivých kategoriích dominance (graf 6). Je patrné, že počet eudominantních druhů je na všech lokalitách relativně konstantní, ale jejich zastoupení se na jednotlivých lokalitách lišilo. Celkově se ale na většině lentických lokalit vyskytovaly podobné eudominantní druhy. Byly jimi zejména *Platycnemis pennipes*, *Enallagma cyathigerum*, *Coenagrion puella* nebo *Sympetrum sanguineum*. Eudominantní druhy převažovaly v odonatocenózách s menším počtem druhů a nulovou hodnotou DBI. Výjimku tvořila pouze lokalita Klužínek, nádrž (6.). Lokality lotického charakteru byly tvořeny pouze eudominantními druhy. Největší počet subrecedentních druhů byl zaznamenán na lokalitě Čelechovické rybníky (1.), což bylo způsobeno výskytem vzácných druhů, které zde byly zaznamenány jen v jednotlivých exemplářích (*Coenagrion*

scitulum, *Lestes dryas*), ale také výskytem biotopových generalistů, kteří zde byli nalezeni také jednotlivě (*Aeshna cyanea*, *Somatochlora metallica*). Relativně větší počet subrecedendních druhů byl zaznamenán také na lokalitách Dzbel, rybníky (2.), Bohuslavické rybníky (3.) a Konice, Kamenný rybník (10.).

Graf 6: Srovnání lokalit podle počtu druhů. S – celkový počet druhů, S_E – počet eudominantních druhů, S_D – počet dominantních druhů, S_{Sd} – počet subdominantních druhů, S_R – počet recedentních druhů, S_{Sr} – počet subrecedentních druhů.



6.2 Výsledky podle druhů

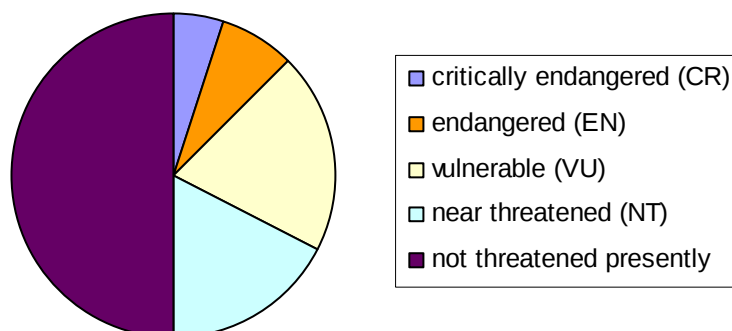
6.2.1 Význam zjištěných druhů z pohledu ochrany přírody

Na zkoumaném území Prostějovska bylo nalezeno celkem 40 druhů vážek (56 % druhů zjištěných v ČR). Z toho je 20 druhů uvedeno v Červeném seznamu ohrožených druhů ČR (45 % druhů uvedených v červeném seznamu ČR) (graf 7). Dva druhy jsou řazeny do kategorie kriticky ohrožený – critically endangered (CR), 3 do kategorie ohrožený – endangered (EN), 8 do kategorie zranitelný – vulnerable (VU) a 7 druhů do kategorie téměř ohrožený – near threatened (NT) (tabulka 2). Celkem 20 druhů nespádá do žádné kategorie ohrožení – not threatened presently. Na zkoumaném území nebyly nalezeny žádné zvláště chráněné druhy vážek ČR ani druhy, které jsou zahrnuty do soustavy Natura 2000.

Tabulka 2: Druhy vážek nalezených na Prostějovsku, které jsou uvedeny v Červeném seznamu ohrožených druhů (HANEL, DOLNÝ & ZELENÝ 2005).

Kriticky ohrožený – critically endangered (CR)	Ohrožený – endangered (EN)
Šídélko jižní (<i>Coenagrion scitulum</i>) Vážka plavá (<i>Libellula fulva</i>)	Vážka hnědoskvřinná (<i>Orthetrum brunneum</i>) Vážka jarní (<i>Sympetrum fonscolombii</i>) Vážka podhorní (<i>Sympetrum pedemontanum</i>)
Zranitelný – vulnerable (VU)	Téměř ohrožený – near threatened (NT)
Šídlo rákosní (<i>Aeshna affinis</i>) Šídlo červené (<i>Anaciaeshna isoceles</i>) Šídlo sítinové (<i>Aeshna juncea</i>) Šídlo tmavé (<i>Anax parthenope</i>) Klínatka obecná (<i>Gomphus vulgatissimus</i>) Šídlatka brvnatá (<i>Lestes barbarus</i>) Šídlatka tmavá (<i>Lestes dryas</i>) Šídlatka zelená (<i>Lestes virens</i>)	Šídélko kopovité (<i>Coenagrion hastulatum</i>) Šídélko znamenané (<i>Erythromma viridulum</i>) Šídélko malé (<i>Ischnura pumilio</i>) Šídlatka hnědá (<i>Sympecma fusca</i>) Vážka bělořitná (<i>Orthetrum albistylum</i>) Vážka červená (<i>Crocothemis erythraea</i>) Vážka žíhaná (<i>Sympetrum striolatum</i>)

Graf 7: Zastoupení druhů nalezených na Prostějovsku v jednotlivých kategoriích ohroženosti.



6.2.2 Poznámky k výskytu mediteránních druhů

Během sledování výskytu vážek na Prostějovsku v letech 2006–2010 byl zaznamenán výskyt mediteránních druhů pravděpodobně v souvislosti se změnami klimatu. Jedná se o druhy *Anax parthenope*, *Lestes barbarus*, *Coenagrion scitulum*, *Sympetrum fonscolombii*, *Sympetrum striolatum*, *Orthetrum brunneum*.

Dle výsledků faunistického výzkumu se změny klimatu projevují u mediteránních druhů větším počtem nálezových dat v porovnání s druhy se stejným DBI (týká se *A. parthenope*, *L. barbarus*, *S. fonscolombii*, *S. striolatum*) (graf 8). Druhy také částečně mění i své biotopové nároky a přizpůsobují se novým typům biotopů, včetně přírodě méně blízkých lokalit. Konkrétní druhy také tolerují vyšší nadmořské výšky a rozšiřují svůj výskyt nad severní hranici areálu.

V rámci rozšiřování areálu mediteránních druhů byl významným nálezem druh *Coenagrion scitulum*, jehož výskyt na území ČR se váže především na oblast jižní Moravy (viz kap. 6.1.1). Toleranci vyšších nadmořských výšek potvrzuje nález druhu *Orthetrum brunneum* na lokalitě Dzbel, rybníky (450 m n. m.). DOLNÝ et al. (2007) uvádí, že 98 % nálezů tohoto druhu v ČR pochází z rozmezí nadmořských výšek 200–399 m n. m. Výskyt druhu na této lokalitě rozhodně nelze považovat za náhodný, protože zde byla zaznamenána kopulace a ovipozice (viz kap. 6.1.2).

Změny v biotopových nárocích se týkají druhu *Sympetrum fonscolombii*. Byl zaznamenán larvální vývoj v betonové nádrži (Klužínek, 5. 8. 2008, 4 exuvie) a nález tandemu při ovipozici na rybářsky intenzivně obhospodařovaném rybníku (Březsko, 5. 8. 2010) (obr. 14, 15). V obou případech šlo o jedince druhé generace. Charakter těchto lokalit neodpovídá jeho obvyklým biotopovým nárokům v ČR, jak uvádí DOLNÝ et al. (2007).

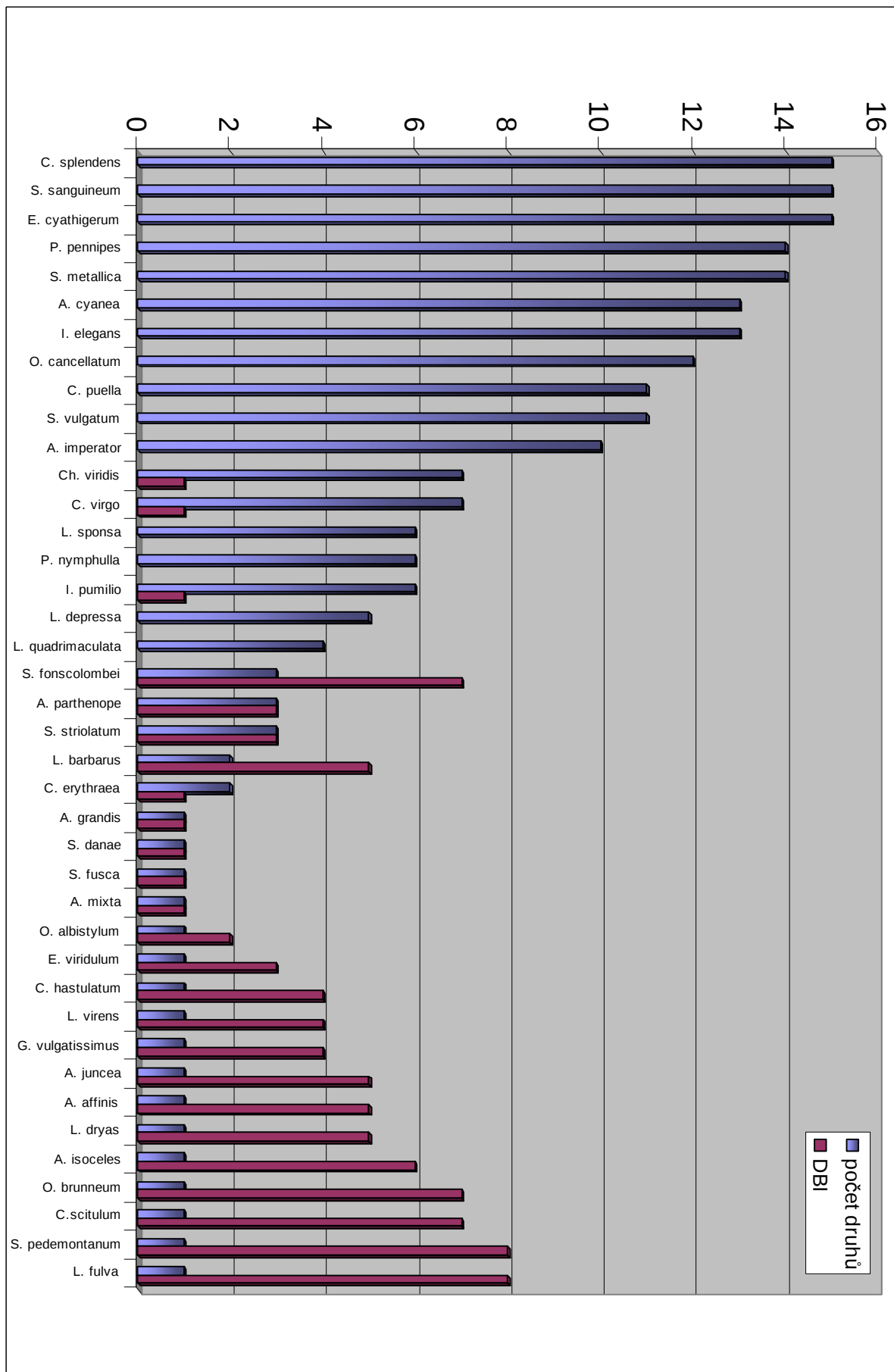
Obr. 14: Klužínek, betonová nádrž (7.), nález vážky jarní (*Sympetrum fonscolombii*). Foto: autor



Obr. 15: Březsko, rybník v obci (6.), nález tandemu vážky jarní (*Sympetrum fonscolombii*). Foto: autor



Graf 8: Srovnání všech nalezených druhů podle počtu obsazených lokalit v porovnání s DBI.



6.3 Vybrané aspekty sledování biologie, etologie a ekologie vážek

6.3.1 Sexuální aktivita imag v průběhu roku

V průběhu roku 2010 byl na třech lokalitách sledován vývoj počtu druhů a jejich sexuální aktivita. Pro vyhodnocení byly vybrány lokality s nejodlišnějším charakterem biotopu, které byly často navštěvovány: extenzivní rybník, antropogenní vodní plochy v raném sukcesním stadiu a rašeliniště. V grafech 9, 10, 11 je modře vyznačený celkový počet zjištěných druhů a červeně počet druhů vykazující nějakou formu epigamního chování a sexuální aktivity (tvoření tandemů, kopulačních řetězců, ovipozice), které ukazují, že se druh na lokalitě rozmnožuje.

Ze všech tří grafů lze vysledovat společný trend. Počet druhů na jednotlivých lokalitách pozvolna rostl od začátku června a ustálil se kolem poloviny července. Nejvyšší počet druhů zaznamenaný na lokalitách byl dne 10. 8. (Čelechovické rybníky), 11. 8. (Dzbel, rybníky), 17. 7. (PR Pavlovské mokřady). Od poloviny srpna začal počet druhů zase klesat. Z grafů také vyplývá, že největší počet druhů na lokalitách byl zjištěn v období zhruba od poloviny července do poloviny srpna.

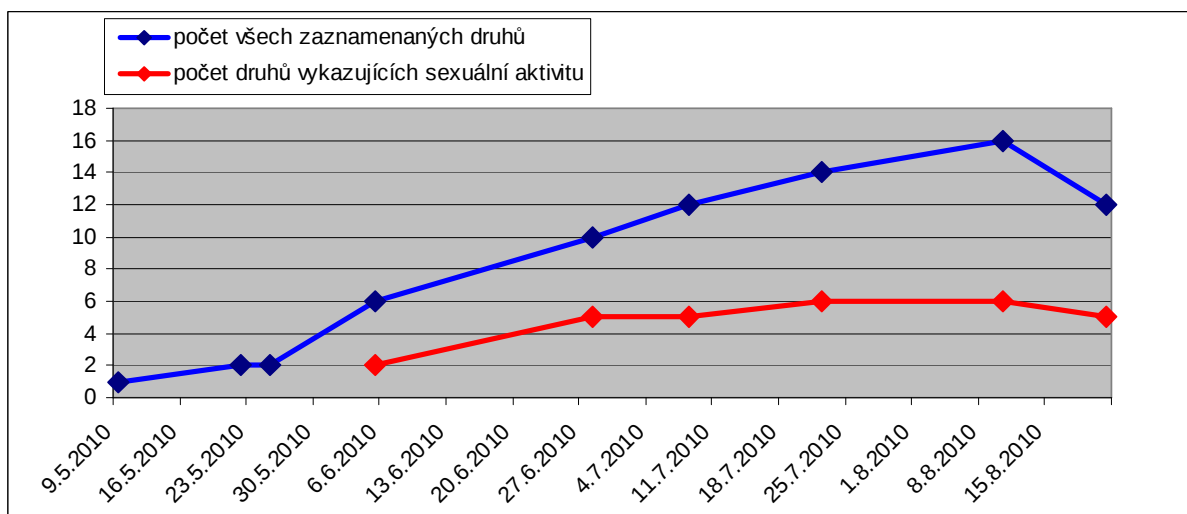
Počet druhů vykazující sexuální aktivitu měl podobný trend jako celkový počet druhů, ale byl vždy zaznamenan menší. Na lokalitě Čelechovické rybníky (1.) se například od začátku července relativně ustálil. To mohlo být způsobeno skutečností, že u některých druhů bylo obtížné na lokalitě rozmnožování zaznamenat, protože tyto druhy tvořily populaci s nízkou denzitou. Jejich rozmnožování na lokalitě pravděpodobně probíhalo, ale epigamní projevy a ovipozice zcela unikaly pozornosti. V případě některých druhů byli zaznamenáni jen náhodně migrující jedinci, kteří se na lokalitě pravděpodobně nerozmnožovali vůbec. Celkově byla největší sexuální aktivita vážek v období od července do poloviny srpna.

Při kontrole epigamního chování byl nalezen na lokalitě Čelechovické rybníky (1.) atypický tandem v rámci rodu *Lestes*, a to konkrétně druhů *L. sponsa* a *L. virens* (tabulka 3). Tento atypický tandem byl zaznamenan v době, kdy se abundance jedinců druhu *Lestes sponsa* na lokalitě pohybovala kolem 100 jedinců. V té době byl také zaznamenan největší počet druhů a celková abundance vážek byla v té době relativně vysoká (příloha 10.3).

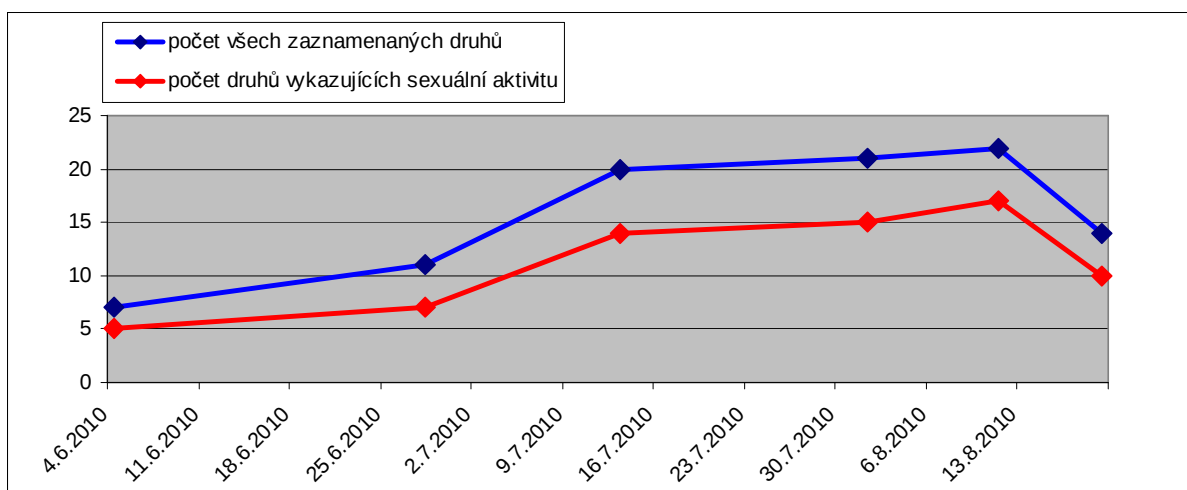
Tabulka 3: Pozorování atypického tandemu na lokalitě Čelechovické rybníky (1.).

Datum	Pohlaví a druh - horní část tandemu	Pohlaví a druh - spodní části tandemu	Odhad počtu jedinců <i>Lestes sponsa</i> na lokalitě	Odhad počtu jedinců <i>Lestes virens</i> na lokalitě
10.8.2010	M <i>Lestes sponsa</i>	F <i>Lestes virens</i>	> 100 ex.	5 – 10 ex.

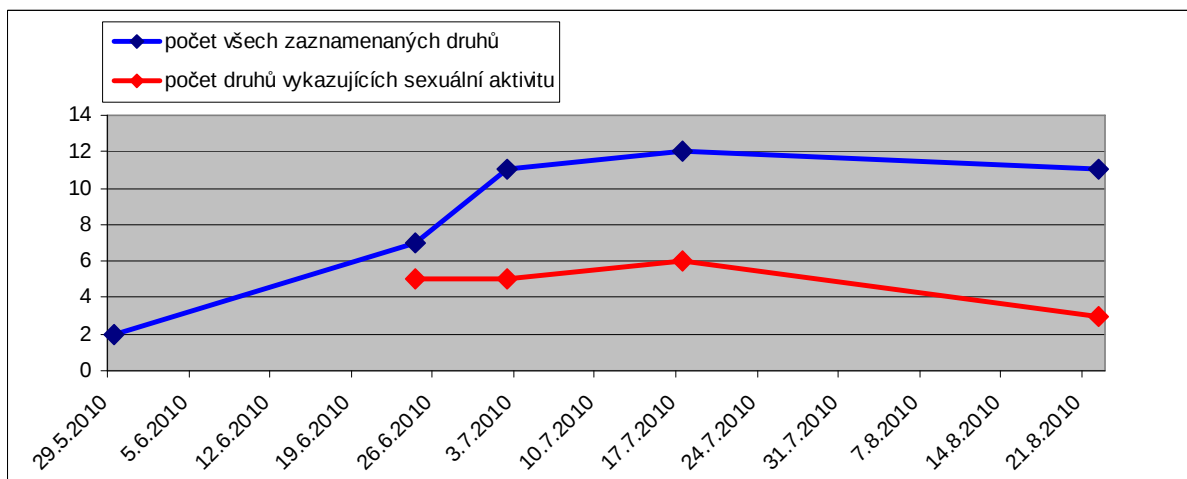
Graf 9: Celkový počet zaznamenaných druhů a počet druhů vykazujících sexuální aktivitu na lokalitě Čelechovické rybníky (1.).



Graf 10: Celkový počet zaznamenaných druhů a počet druhů vykazujících sexuální aktivitu na lokalitě Rybníky u Dzbele (2.).



Graf 11: Celkový počet zaznamenaných druhů a počet druhů vykazujících sexuální aktivitu na lokalitě PR Pavlovské mokřady (4.).



6.3.2 Délka života

Pro studium minimální délky života vážek ve stadiu imaga byly vybrány dva fylogeneticky odlišné druhy vážek, šídlo královské (*Anax imperator*) a šídélko páskované (*Coenagrion puella*).

Délka života imag byla zjišťována u samců druhu *A. imperator* na lokalitě Dzbel, rybníky (2.) v roce 2010. Všichni jedinci byli na této lokalitě označeni v maturním stadiu. Byla zjišťována tzv. minimální délka života, což je doba mezi prvním odchytem (označením) a posledním odchytem jedince. Přesná délka života jedinců nemohla být zjištěna, protože jedineci žili již nějakou dobu před označením a také po posledním odchytu.

Nejdelší zjištěná minimální délka života samce *A. imperator* byla 35 dní (15. 7.–19. 8. 2010). Skutečná délka tohoto jedince ve stadiu imaga byla ale rozhodně větší. Přehled zjištěných minimálních délek života ukazuje tabulka 4. Průměrná minimální délka života byla **13,5 dní**.

Tabulka 4: Minimální délka života u zpětně odchycených samců druhu *Anax imperator*.

Lokalita: označení / poslední zpětný odchyt	Datum označení	Datum posledního zpětného odchytu	Minimální délka života (dny)
Dzbel, ryb. (2.) / Dzbel, ryb. (2.)	13. 7. 2010	15. 7. 2010	2
Dzbel, ryb. (2.) / Dzbel, ryb. (2.)	13. 7. 2010	16. 7. 2010	3
Dzbel, ryb. (2.) / Dzbel, ryb. (2.)	13. 7. 2010	16. 7. 2010	3
Dzbel, ryb. (2.) / Dzbel, ryb. (2.)	15. 7. 2010	11. 8. 2010	27
Dzbel, ryb. (2.) / Dzbel, ryb. (2.)	15. 7. 2010	11. 8. 2010	27
Dzbel, ryb. (2.) / Dzbel, ryb. (2.)	15. 7. 2010	16. 7. 2010	1
Dzbel, ryb. (2.) / Dzbel, ryb. (2.)	15. 7. 2010	1. 8. 2010	17
Dzbel, ryb. (2.) / Dzbel, ryb. (2.)	15. 7. 2010	19. 8. 2010	35
Dzbel, ryb. (2.) / Dzbel, ryb. (2.)	16. 7. 2010	1. 8. 2010	16
Dzbel, ryb. (2.) / Březsko, ryb. (6.)	1. 8. 2010	5. 8. 2010	4

Tabulka 5: Minimální délka života u zpětně odchycených jedinců druhu *Coenagrion puella* na lokalitě Hvozď, zahradní jezírko (12.).

Pohlaví	Stadium: označení / zpětný odchyt	Datum označení	Datum posled. zpětného odchytu	Minimální délka života (dny)
M	imaturní / maturní	28. 5. 2010	7. 6. 2010	10
M	maturní / maturní	7. 6. 2010	22. 6. 2010	15
M	maturní / maturní	9. 6. 2010	12. 6. 2010	3
M	maturní / maturní	12. 6. 2010	14. 6. 2010	2
M	maturní / maturní	9. 6. 2010	15. 6. 2010	6
M	maturní / maturní	11. 6. 2010	25. 6. 2010	14
M	maturní / maturní	12. 6. 2010	29. 6. 2010	17
F	maturní / maturní	11. 6. 2010	15. 6. 2010	4
F	maturní / maturní	7. 6. 2010	12. 6. 2010	5

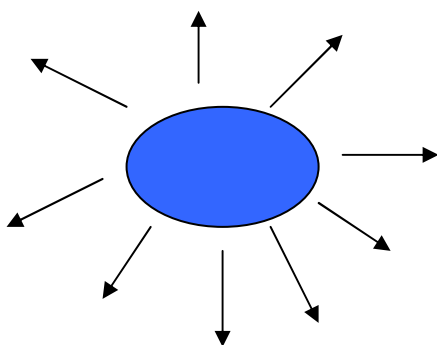
V případě druhu *C. puella* byly značeni imaturní a maturní jedinci obou pohlaví na lokalitě Hvozď, zahradní jezírko (12.) v roce 2010 (tabulka 5). Nejdelší zaznamenaná minimální délka života byla 17 dní. Častěji byli zpětně odchytáváni samci než samice. Většina zpětně odchycených jedinců byla značena v maturním stadiu. Z označených jedinců v imaturním stadiu byl zpětně odchycen pouze jeden samec s minimální délkou života 10 dní. Průměrná min. délka života byla **8,4 dní**.

6.3.3 Disperzní aktivita (migrace a vztah k mateřské lokalitě, přelety)

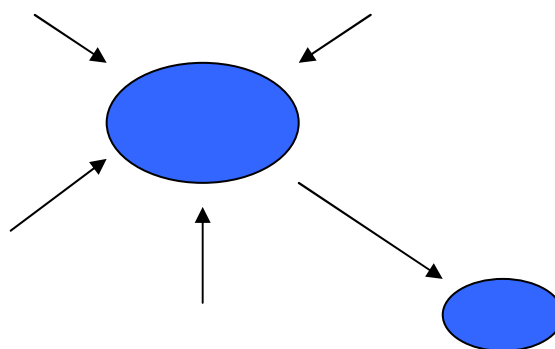
Pomocí značení a zpětných odchytů byla zjišťována věrnost mateřské lokalitě u imaturních a maturních jedinců šidélka páskovaného (*Coenagrion puella*) a šídla modrého (*Aeshna cyanea*) na lokalitě Hvozď, zahradní jezírko (12.). Na lokalitě Džbel, rybníky (2.) byli značeni maturní jedinci šídla královského (*Anax imperator*) a šídla modrého (*Aeshna cyanea*).

Hvozď, zahradní jezírko (12.) bylo velmi vhodným místem pro zjišťování věrnosti mateřské lokalitě druhu *C. puella* (viz kap. 7.3.3). V získaných zpětných odchycích jedinců *C. puella* byl velký rozdíl mezi imaturními a maturními jedinci (graf 13). Zatímco u jedinců označených v imaturním stadiu byl na lokalitě zpětně odchycen pouze 1 jedinec, u jedinců označených v maturním stadiu byla zpětně odchycena téměř polovina označených jedinců. Někteří maturní jedinci byli dokonce odchyceni i vícekrát. Z tohoto zjištění vyplývá, že imaturní jedinci mají větší tendenci emigrovat z mateřské lokality (obr. 16, 17), zatímco maturní jedinci již zůstávají více věrni lokalitě, na které byly označeni.

Obr. 16: Po vylíhnutí se imaturní jedinci rozptýlí z mateřské lokality do okolí.



Obr. 17: Po dosažení dospělosti se část jedinců vrací zpět na mateřskou lokalitu. Někteří vyhledávají a obsazují lokality nové.

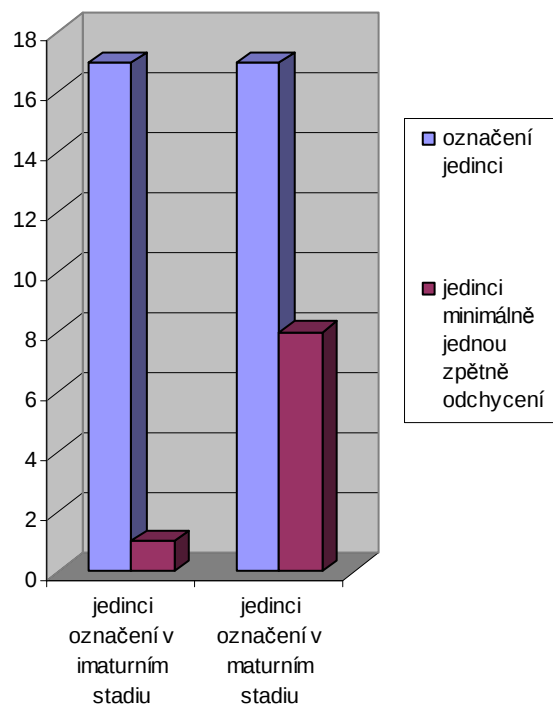


V případě jedinců, kteří byli značeni v imaturním stadiu byl poměr pohlaví téměř stejný, jen mírně vychýlený ve prospěch samic (graf 15). U jedinců značených v maturním stadiu byl

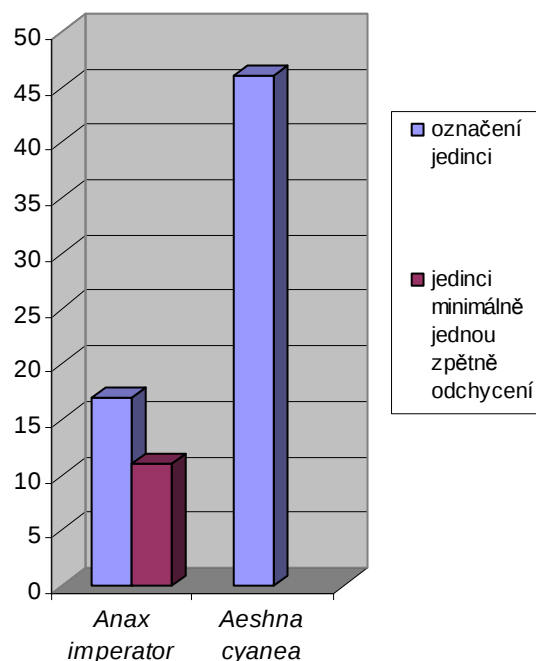
poměr pohlaví znatelně vychýlený ve prospěch samců, samice tvořily jen méně než tři čtvrtiny označených jedinců (graf 16).

U označených imaturních i maturních jedinců druhu *A. cyanea* nebyly zaznamenány žádné zpětné odchvy. U označených maturních jedinců druhu *A. imperator* byly min. jednou zpětně odchyceny dvě třetiny jedinců (graf 14).

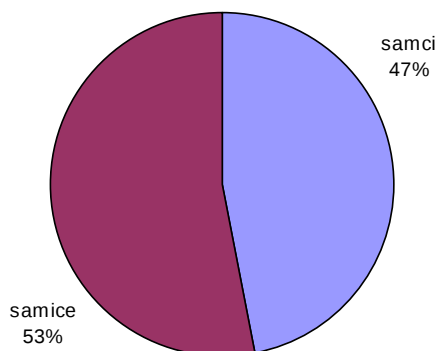
Graf 13: Získané zpětné odchvy u jedinců označených v imaturním stádiu a jedinců označených v maturním stádiu druhu *Coenagrion puella*.



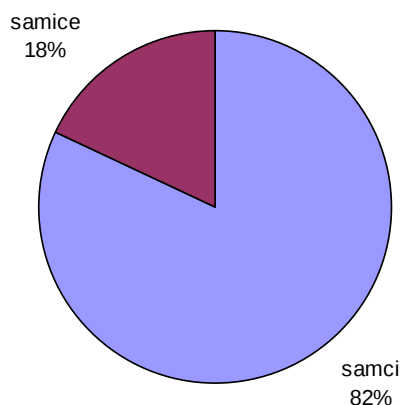
Graf 14: Poměr označených a zpětně odchycených maturních jedinců druhů *Anax imperator* a *Aeshna cyanea* na lokalitě Dzbel, rybníky (2.).



Graf 15: Poměr pohlaví u jedinců značených v imaturním stádiu (*Coenagrion puella*).



Graf 16: Poměr pohlaví u jedinců značených v maturním stádiu (*Coenagrion puella*).



Byl zaznamenán přelet maturního samce šídla královského (*Anax imperator*) z lokality Džbel, rybníky (2.) na lokalitu Březsko, rybník v obci (6.). Jedinec překonal minimálně vzdálenost 4,75 km za dobu maximálně 4 dny, resp. byl označen 1. 8. 2010 a zpětně odchycen 5. 8. 2010. Na mapě (obr. 18) je patrné, že jedinec musel při přeletu překonat různorodé terestrické prvky kulturní krajiny jako monokulturní agrocenózy, lidská sídla a lesy.

Obr. 18: Přelet jedince druhu *Anax imperator*. Zdroj: Google Earth



6.3.4 Teritorialita imág

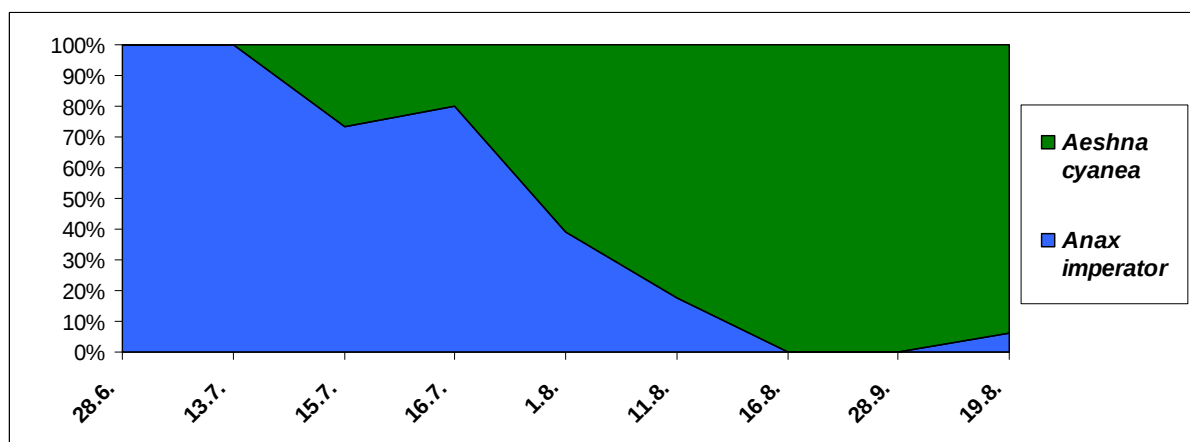
Bylo studováno teritoriální chování samců šídla královského (*Anax imperator*) a šídla modrého (*Aeshna cyanea*) na lokalitě Džbel, rybníky (2.). Byly zkoumány vnitrodruhové a mezidruhové interakce samců těchto druhů.

Samci druhu *Anax imperator* byli na lokalitě teritoriálně aktivní od června do konce srpna. Na začátku denní aktivity obsadili samci na lokalitě vodní plochy. Bylo jich obvykle víc než vodních ploch, a tak docházelo velmi často k vzdušným soubojům. Samci se vzájemně od vodních ploch zaháněli, přičemž u každé vodní plochy zůstal vždy jeden samec. Jakmile se objevil další konkurent, opět došlo ke střetu a vzájemnému zahánění. Pouze u rozlehlějších vodních ploch mohlo hájit své teritorium více samců najednou, ale i v těchto situacích pravidelně docházelo ke střetům. Žádný samec nikdy neobhajoval celý den jen jednu vodní plochu. V průběhu dne samci vystřídalí několik vodních ploch (obr. 19). Při vzájemném zahánění se osazení každé vodní plochy v průběhu dne dynamicky měnilo.

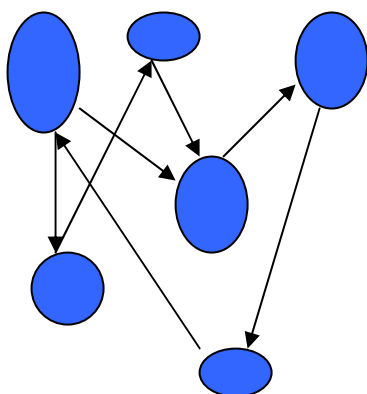
Od poloviny července docházelo na lokalitě ke střetávání a vzájemnému napadání také se samci druhu *Aeshna cyanea*. Samci *A. cyanea* byli ale zatím na lokalitě aktivní hlavně v pozdních odpoledních hodinách, kdy byla snižena sluneční aktivita a také aktivita samců *A. imperator*. Počet přítomných samců *A. imperator* začal postupně od poloviny června do poloviny srpna klesat a samci *A. cyanea* začali být teritoriálně aktivní i v průběhu celého dne a jejich počet na lokalitě se začal postupně zvyšovat. Na přelomu července a srpna byly střety obou druhů nejčastější, protože poměr mezi samci byl v tomto období poměrně vyrovnaný. Od poloviny srpna již na lokalitě zcela dominovali samci *A. cyanea* (graf 17), samci *A. imperator* se zde v tomto období vyskytovaly jen náhodně.

Samci druhu *A. cyanea* vykazovali značnou agresivitu také mezi sebou navzájem. Létají blíž ke břehům a také blíž k vodní hladině než samci *A. imperator*. Na rozdíl od samců *A. imperator* si však nikdy netvoří dlouhodobější teritorium, protože nikdy nesetrvávají delší dobu na jedné lokalitě (obr. 19, 20, – modré plochy na obrázku symbolizují vodní plochy, na kterých si samci tvoří teritoria). Žádný z označených samců druhu *A. cyanea* nebyl totiž nikdy na dané lokalitě zpětně odchycen (graf 15) a nebyl již chycen ani na žádné další lokalitě.

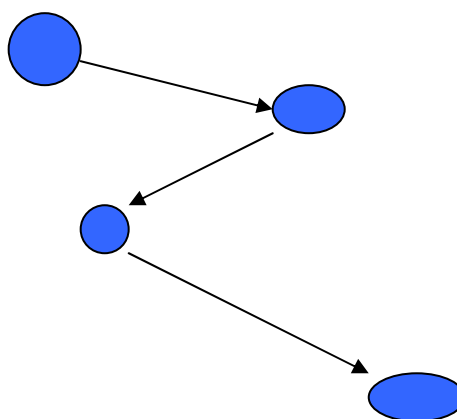
Graf 17: Vývoj poměru početnosti samců *Anax imperator* a *Aeshna cyanea* vykazujících teritoriální chování na lokalitě rybníky u Dzbele (2.) v průběhu roku 2010.



Obr. 19: Teritoriální chování samců druhu *Anax imperator*.



Obr. 20 : Teritoriální chování samců druhu *Aeshna cyanea*.



6.3.5 Vážky jako kořist predátorů

Byly pozorovány predace vážek dvěma řády hmyzu (ploštice - Hemiptera a blanokřídlí - Hymenoptera), pavouky (Arachnida), ptáky (Aves) a plži (Gastropoda).

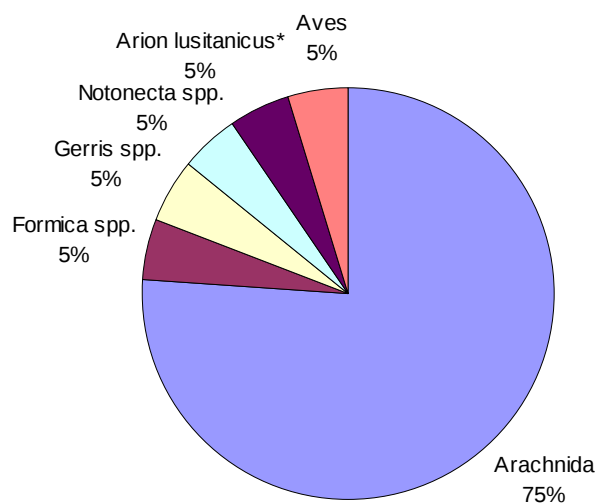
Největší zaznamenaný počet predací (75 %) byl způsoben pavouky (graf 18). Mezi nimi byl nejčastěji zaznamenaným predátorem křížák rákosní (*Larinioides cornutus*), u něhož dosahoval počet zaznamenaných predací 56 % v porovnání s ostatními druhy pavouků (graf 19). Tento druh se vyskytoval na téměř všech zkoumaných biotopech. Největší početnosti dosahoval především na lokalitách s rozsáhlejšími porosty orobince (*Typha* spp.), hlavně na lokalitách Čelechovické rybníky (1.) a Bohuslavické rybníky (3.). Svě síť o průměru až 50 cm si stavěl na příbřežní vegetaci, s oblibou především právě na porostech orobinců (*Typha* spp.). Tento druh byl schopen ulovit i relativně větší druhy vážek (např. maturního samce *Sympetrum vulgatum* nebo maturního jedince *Calopteryx virgo*). V době, kdy byla abundance vážek na lokalitách největší, mohly vážky tvořit hlavní zdroj jeho potravy.

Z predátorů řádu hmyzu byly zaznamenány predace lesních mravenců rodu *Formica*, kteří napadali imaturní jedince při líhnutí. Bruslařky r. *Gerris* a znakoplavky r. *Notonecta* napadaly především tonoucí imaga, které spadly na hladinu.

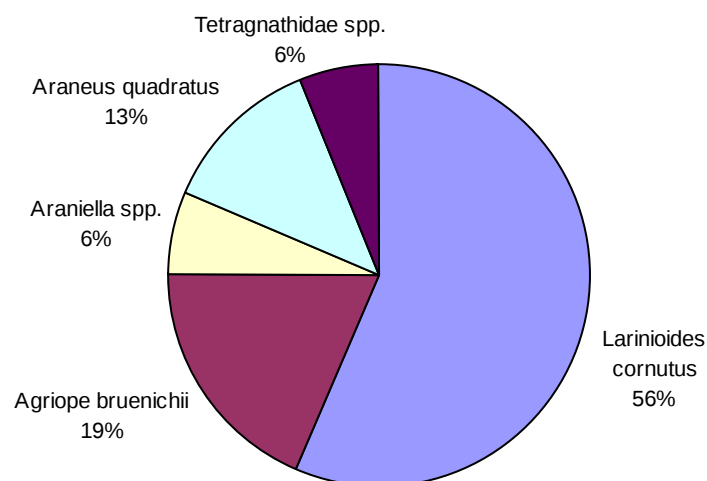
Byla zaznamenána predace imaturního jedince šídla modrého (*Aeshna cyanea*) na lokalitě Džbel, rybníky (2.), 13. 7. 2010. Jedinec byl pravděpodobně napaden ptákem při líhnutí z exuvie (byly nalezeny zbytky křídel na břehu). Zajímavým zjištěním byl nález plzáka španělského (*Arion lusitanicus*) požírající imaturního jedince šidélka páskovaného (*Coenagrion puella*) na lokalitě Hvozď, zahradní jezírko (12.), 30. 5. 2010. V době nálezu právě probíhalo líhnutí jedinců *C. puella*, ale bylo deštivé počasí, což nevytváří dobré podmínky pro líhnutí vážek, ale naopak svědčí druhu *Arion lusitanicus*. V tomto případě lze zaznamenanou predaci označit jako saprofagii, protože napadení živého jedince vážky není u druhu *Arion lusitanicus* pravděpodobné.

Druhy, u nichž byl zaznamenaný největší počet predací, patřily k našim nejhojnějším druhům vážek, které dosahovaly na většině zkoumaných lokalit velkých abundancí. Šlo především o šidélko kroužkované (*Enallagma cyathigerum*), které dosahovalo 40 % zaznamenaných predací a šidélko páskované (*Coenagrion puella*) – 17 % predací. V případě druhů *Sympetrum sanguineum* a *S. vulgatum* se jednalo hlavně o imaturní jedince. U ostatních druhů (*Lestes sponsa*, *Calopteryx virgo*, *Ischnura elegans*, *Platycnemis pennipes*) byly zaznamenány jen jednotlivé nálezy predací maturních jedinců (graf 20).

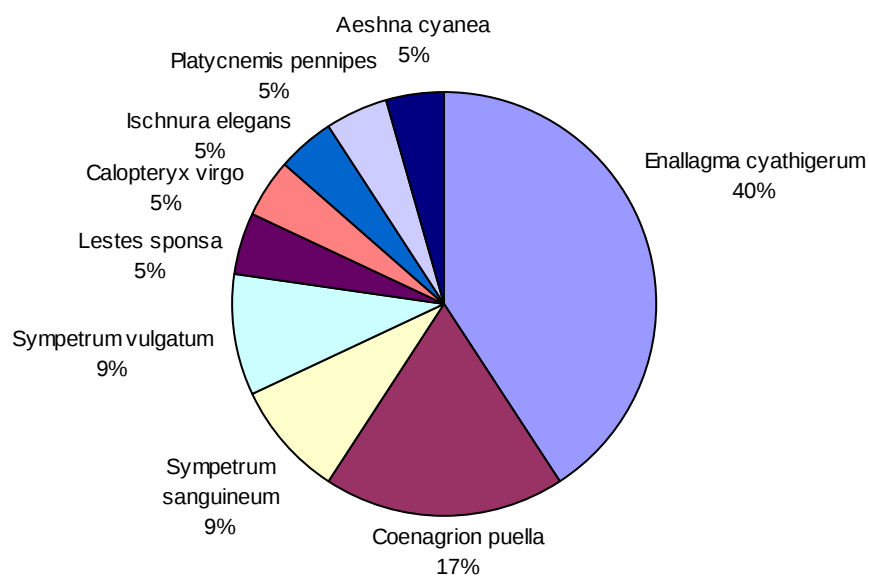
Graf 18: Poměr míry zaznamenaného predančního tlaku u jednotlivých predátorů vážek (*saprofág).



Graf 19: Poměr míry predančního tlaku u jednotlivých druhů pavouků (Arachnida).



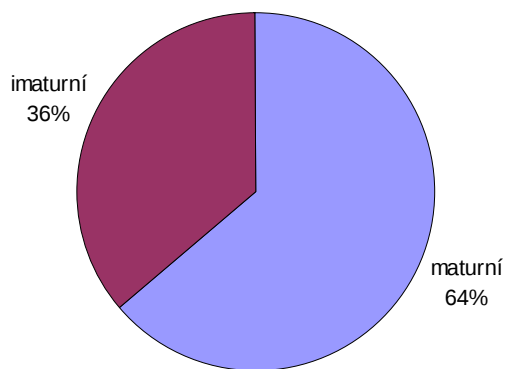
Graf 20: Poměr míry predace jednotlivých druhů vážek.



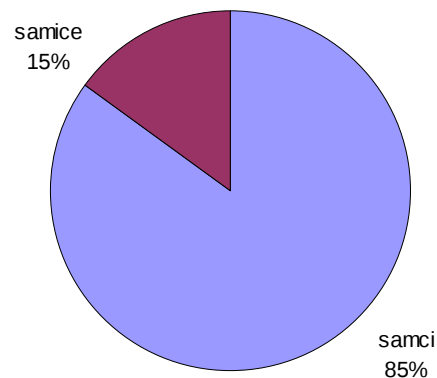
Graf 21 ukazuje, že u maturních jedinců byla zaznamenána větší míra predace než u jedinců imaturních. Samci vážek byli častěji predováni než samice (grafy 22, 23). Graf 24 ukazuje rozdílnost v predaci zygoterních a anisopterních druhů vážek. Zygoterní druhy představují dvě třetiny všech zaznamenaných predací. U anisopterních druhů byli loveni především imaturní jedinci.

Graf 25 ukazuje počet zaznamenaných predací v průběhu sezóny. Největší počet predací byl zaznamenán od července do poloviny srpna, tedy v období, kdy byl na lokalitách největší počet druhů vážek a druhy dosahovaly vysokých abundancí (viz. grafy 10, 11 a 12 nebo příloha 10.4).

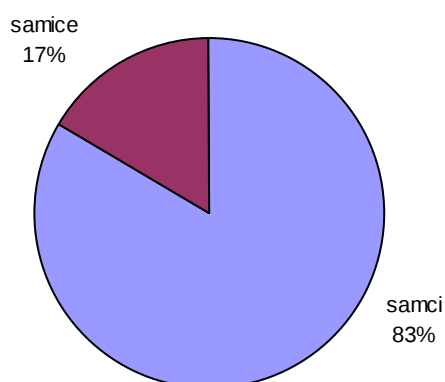
Graf 21: Poměr míry predace mezi imaturními a maturními jedinci vážek (n = 22).



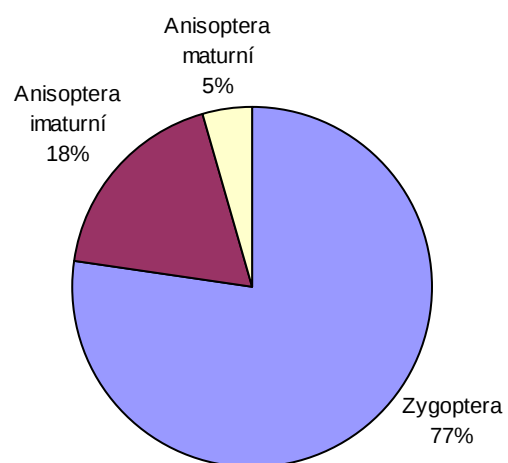
Graf 22: Poměr míry predace mezi samci a samicemi vážek celkově (n = 20).



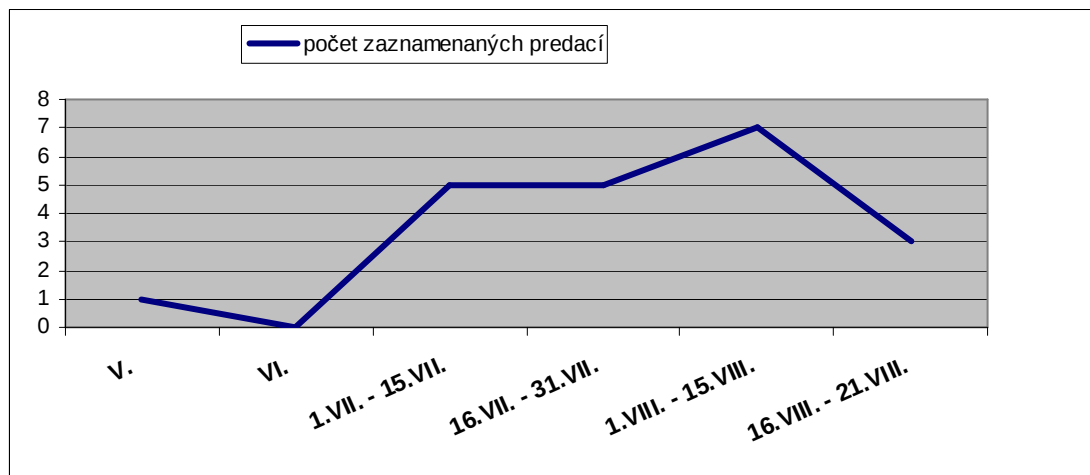
Graf 23: Poměr míry predace mezi samci a samicemi vážek u pavouků (Arachnida) (n = 12).



Graf 24: Poměr míry predace mezi zygoterními a anisopterními druhy vážek (n = 22).



Graf 25: Vývoj počtu zaznamenaných predací v průběhu roku 2010.



6.3.6 Parazitace

Během výzkumu vážek na Prostějovsku byla zaznamenána parazitace roztoči rodu *Arrenurus* v to případě třech druhů vážek – šidélka páskovaného (*Coenagrion puella*), šidélka ruměnného (*Pyrrhosoma nymphula*) a šidélka většího (*Ischnura elegans*). Parazitické larvy byly nejčastěji nalézány především na spodní části thoraxu (obr. 21, 22).

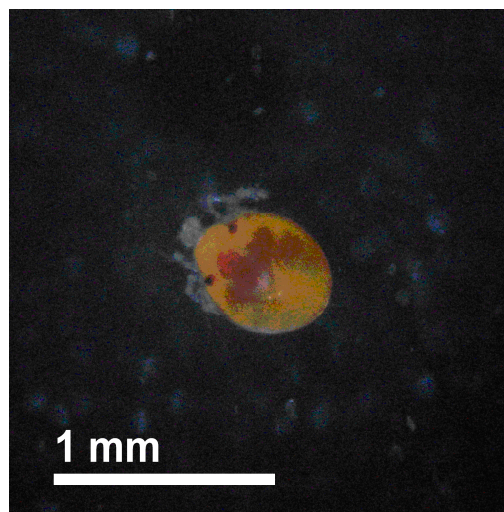
U druhu *I. elegans* byl nalezen parazitovaný 1 imaturní samec na lokalitě Čelechovické rybníky (1.) 22. 5. 2010. V případě dalších dvou druhů byl v průběhu roku 2010 sledován vývoj prevalence na lokalitách Čelechovické rybníky (1.) (*C. puella*) a Pavlovské mokřady (4.) (*P. nymphula*) (grafy 26, 27).

Druhy *Coenagrion puella* i *Pyrrhosoma nymphula* vykazovaly v míře své prevalence v průběhu roku velmi podobný trend. Zatímco koncem května bylo napadeno v jejich populacích kolem 80 % všech jedinců, na začátku července byla prevalence již téměř nulová. V průběhu června se prevalence postupně snižovala a během července a srpna již nebyla vůbec zaznamenána.

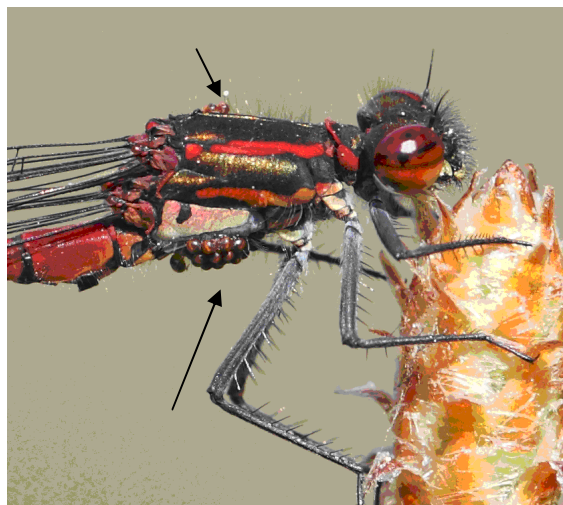
Na lokalitě Čelechovické rybníky (1.) byla 25. 5. 2010 odchycena maturní samice šidélka páskovaného (*Coenagrion puella*), která byla napadena několika desítkami larev roztoče rodu *Arrenurus*. 5. 6. 2010 byla zpětně odchycena na téže lokalitě již zcela bez parazitů. Minimální délka života tohoto jedince byla 11 dní.

Na dalších lokalitách jako jsou zahradní jezírka a další antropogenní vodní plochy v raném sukcesním stadiu nebyla zaznamenána žádná parazitace larvami roztoče rodu *Arrenurus*. Žádné nálezy nebyly zaznamenány ani na hypertrofních nádržích a rybářsky obhospodařovaných rybnících.

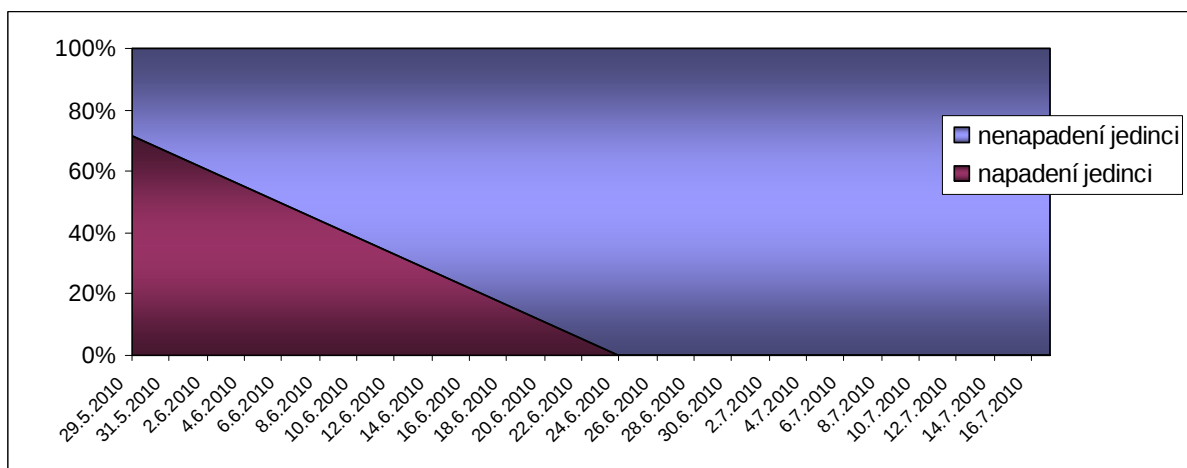
Obr. 21: Larva roztoče rodu *Arrenurus*. Foto: autor



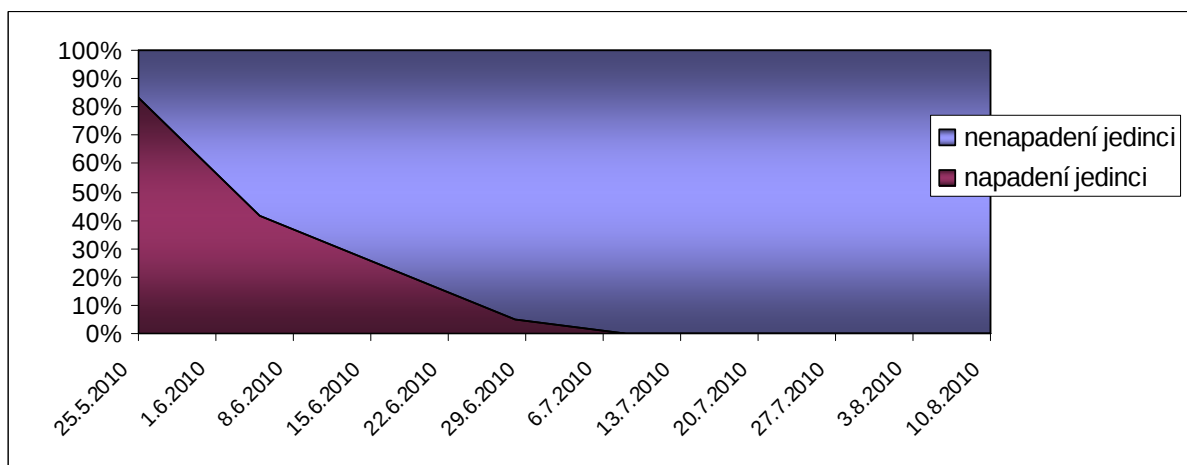
Obr. 22: Samec druhu *Pyrrosoma nymphula* napadený larvami roztoče rodu *Arrenurus*, roztoči jsou označeni šipkami. Zdroj: commons.wikimedia.org



Graf 26: Vývoj prevalence druhu *Pyrrosoma nymphula* parazitickými roztoči (Arenuridae, *Arrenurus* spp.) na lokalitě PR Pavlovské mokřady.



Graf 27: Vývoj prevalence druhu *Coenagrion puella* parazitickými roztoči (Arenuridae, *Arrenurus* spp.) na lokalitě extenzivní rybník u Čelechovic.



7 Diskuse

7.1 Výsledky podle lokalit

Na Prostějovsku bylo nalezeno jen několik hodnotných lokalit s vysokou kvalitativní hodnotou (DBI). Přesto jsou právě tyto nejvýznamnější lokality ohroženy, a to především příčinou negativních antropogenních vlivů nebo déletrvající sukcese.

Odonatologicky nejvýznamnější zjištěnou lokalitou na Prostějovsku byly Čelechovické rybníky (1.). Konkrétně byl na této lokalitě nejčinnější právě extenzivní rybník, který se svým charakterem značně lišil od dalších dvou rybníků – rybářsky obhospodařovaných a z pohledu ochrany přírody bezcenných. Extenzivní rybník sice není aktuálně ovlivňován negativními antropogenními vlivy, protože původní majitelé o něj ztratili zájem, ale nyní je ohrožen především spontánní terestifikací. Tento rybník postrádá jakýkoliv přítok vody a je závislý především na dešťové vodě, což způsobuje pokles vodní hladiny postupné zarůstání orobincem (*Typha* spp.) a rákosem (*Phragmites australis*). V současnosti je lokalita vzhledem k výskytu vážek v optimálním sukcesním stadiu a vyskytuje se zde aktuálně velmi hodnotná odonatocenóza. Bez odpovídajícího managementu se bude DBI v následujících letech pravděpodobně snižovat a tato lokalita může v blízké budoucnosti zcela zaniknout (obr. 1).

Lokalita Džbel, rybníky (2.) je významná především svým výskytem málo běžných pionýrských druhů (*Orthetrum brunneum*, *Sympetrum pedemontanum*). Tato lokalita je však negativně ohrožena negativními antropogenními vlivy, hlavně záměrným vysazováním ryb jako je amur bílý (*Ctenopharyngodon idella*) do nádrží. Tento druh ryby je v krátké době schopen zdecimovat veškerou submerzní vegetaci. Bohužel budou vodní plochy na této lokalitě v budoucnu využity k chovu ryb.

V PR Pavlovské mokřady (4.) jsou ohrožena především rašelinná jezírka v severní části rezervace. Ohrožení spočívá především v náletu dřevin, který způsobuje přílišné zastínění vodních ploch. Další problém představují odvodňovací kanály. Tato část lokality mohla být v minulosti vhodným biotopem pro vážky rodu *Leucorrhinia*, nebo *Somatochlora arctica*, které zde ale v současnosti nebyly nalezeny. Severní část lokality je pravděpodobně už hodně narušena a v pokročilém terestifikačním stadiu. V jižní části lokality přežívá populace tyrfofilního druhu *Coenagrion hastulatum*, který zde byl potvrzen už v roce 2008 (KOUTNÝ leg.). Tento druh zde ale může být v budoucnu ohrožen svou přílišnou izolací (jediná známá populace na Prostějovsku a Dražanské vrchovině). Populace může být příliš uzavřená bez

přísunu nových jedinců, což může způsobit ztrátu genetické variability a následně ohrožení populace.

PR Blátka (9.) je významnou lokalitou především z hlediska výskytu populace druhu *Lestes barbarus*. Pravděpodobně hlavním důvodem hojného výskytu *L. barbarus* na této lokalitě je právě každoroční vysychání, které může omezovat přirozené predátory larev a pomáhat v konkurenčním boji proti ostatním druhům vážek. Například ryby se zde z důvodu vysychání nevyskytují. Zvýšenou afinitu druhu *L. barbarus* k vysychajícím lokalitám zaznamenal MIKÁT (2006). DOLNÝ & al. (2007) uvádějí, že druh *L. barbarus* patří k našim nejodolnějším vážkám ve vztahu ke kolísání hladiny a vysychání biotopu. Šídlatky rodu *Lestes* zimují ve stadiu vajíčka (DOLNÝ & al. 2007) a proto jim vysychání lokality v pozdním létě a na podzim na rozdíl od ostatních druhů vážek vyhovuje. Na lokalitě byl opravdu zaznamenán nízký počet druhů, což mohlo být kromě vysychání způsobeno také přílišným zastíněním. Na vhodných lokalitách zřejmě může *L. barbarus* tolerovat i velké zastínění lokality, pokud zde má vhodné podmínky spočívající právě např. v omezení konkurence ostatních druhů vážek a predátorů.

NPR Hrdibořické rybníky (18.) jsou sice významnou lokalitou z botanického hlediska (Natura 2000), ale z odonatologického pohledu jsou spíše bezcenné (DBI = 0).

Srovnání lokalit s využitím dragonfly biotic indexu (DBI) se při kvalitativním hodnocení a srovnávání odonatocenóz ukázalo jako velmi přínosné z hlediska praktické ochrany přírody. Srovnání odonatocenóz na jednotlivých lokalitách podle prostého počtu druhů nemusí vždy odrážet opravdovou hodnotu lokality, protože řadí všechny druhy na jednu úroveň. Druhovká diverzita při kvalitativním srovnávání odonatocenóz proto není rozhodující.

Z celkového počtu lokalit zkoumaných na Prostějovsku mělo 37 % lokalit nulovou hodnotu DBI. Tato hodnota ale platí pouze pro vzorek vybraných lokalit, protože všechny lokality na tomto území nebyly prozkoumány. Většina ostatních lokalit na Prostějovsku měla kvalitativní hodnotu DBI velmi nízkou, ve většině případů nižší než počet druhů nalezených na lokalitě. To svědčí o tom, že Prostějovsko není z hlediska vážek příliš cenným územím, protože přírodě blízkých lokalit se zde dochovalo jen málo (viz výše). Navíc je na Prostějovsku celkově velmi malá heterogenita biotopů, např. více než polovinu zkoumaných lokalit tvořil rybářsky obhospodařovaný rybník. Jako hlavním faktorem určující vysokou hodnotu DBI se ukázala především hloubka vody a sklon břehů a přítomnost, rozsah a heterogenita litorální vegetace. Velmi podobné výsledky uvádí TICHÁNEK (2010) z

výzkumu výsypek Mostecka, u kterých také zjistil nejvyšší hodnoty DBI na mladých lokalitách (<10 let) v ranném sukcesním stadiu.

Je patrné, že rozsáhlé, ale příliš uniformní litorální pásmo tvořené druhem *Phragmites australis* nemá pozitivní vliv na hodnotu DBI, jako na lokalitě Ivanovický rybník (8.). Negativním faktorem určující hodnotu DBI byla především přítomnost a početnost ryb na lokalitě, zastínění a přílišná eutrofizace.

Z výsledků srovnání lokalit podle jejich faunistické podobnosti a identity dominance jednoznačně vyplývá, že celkově největší podobnosti mezi sebou dosahovaly lokality charakteru intenzivně obhospodařovaných rybníků. Tyto lokality totiž preferovali jen biotopový generalisté, tudíž se na tomto typu lokalit vážky vyskytovaly ve velmi podobném druhovém složení. Především šlo o druhy *Sympetrum sanguineum*, *Enallagma cyathigerum*, *Platicnemis pennipes*, *Somatochlora metallica* nebo *Ischnura elegans* (graf 9). Druh *Calopteryx splendens* je charakterizován jako reofilní druh (DOLNÝ et al. 2007), ale jednotliví jedinci (především samci) byli nalézáni na všech typech biotopů. Nejnižších hodnot faunistické podobnosti a identity dominance v porovnání s ostatními vykazovaly lotické lokality. Důvodem byla celkově velmi nízká diverzita druhů a nízká abundance jedinců. Na lotických lokalitách byly nalezeny pouze druhy *Calopteryx splendens* a *C. virgo*. V případě druhů *Ischnura elegans* a *Libellula depressa* nalezených na lokalitě Žešov, Určický potok (26.) se jednalo o náhodně migrující jedince.

Co se týče porovnávání lokalit podle indexů druhové pestrosti a diverzity se srovnání podle Menhinickova indexu ukázalo jako velmi sporné a diskutabilní. Např. lokalita Žešov, Určický potok (26.) s výskytem 3 druhů vážek dosáhla v tomto indexu vyšší hodnoty než Čelechovické rybníky (1.) (nejbohatší lokalita s 25 druhy vážek). Tento index se totiž zvyšoval s vyrovnaností počtu druhů a celkového počtu jedinců na lokalitě, vykazoval tedy podobné znaky jako ekvitabilita. Margalefův index naopak vykazoval výraznou korelaci s počtem druhů na lokalitě. Podle Shannon-Wienerova indexu diverzity dosáhly největší hodnoty lokality s vysokou kvalitativní hodnotou odonatocenózy (DBI). Celkově byl tento index také závislý na počtu druhů, ale vyjadřoval na rozdíl od D_{Mg} a D_{Mn} také poměr relativních četností jedinců (viz 3.3.4). Ekvitabilita (E) hodnotila vyrovnanost jedinců všech druhů v odonatocenóze. Tento index ale nadhodnocoval lokality s menším počtem druhů s větší vyrovnaností a podhodnocoval lokality s velkou diverzitou.

Podle indexu dominance dosáhly největší hodnoty lotické lokality (17. a 27.) z důvodu přítomnosti jednoho druhu. Dále měly vysoký index dominance lokality hypertofních nádrží a

intenzivních rybníků, a to z důvodu menšího počtu druhů a výskytu biotopových generalistů, kteří byli na těchto lokalitách eudominantními druhy. Ne všechny druhy vážek, které patří mezi biotopové generalisty jsou však na lokalitách druhy dominantními, např. druhy *Somatochlora metallica* a *Aeshna cyanea* lze jednoznačně řadit k biotopovým generalistům, ale dosahovaly na lokalitách povětšinou nízké početnosti, a to pravděpodobně z důvodu teritoriality samců (viz dále). Abundance eudominantních druhů také dosahovala vždy velmi podobné nebo stejné hodnoty jako celková abundance všech druhů na lokalitě. To je způsobeno především faktem, že do kategorie eudominantních druhů patří všechny druhy, jejichž počet jedinců je vyšší než 10 %, což je relativně nízká hranice. Největší počet subcedentních druhů byl zjištěn na lokalitě Čelechovické rybníky (1.), jednotlivé kategorie dominance mají ale vypovídající hodnotu pouze o struktuře odonatocenózy, nikoli o její kvalitativní hodnotě.

Indexy diverzity a dominance mohou být v některých případech zcela matoucí. DROZD (2003) uvádí, že vyšší hodnota indexů diverzity nemusí vždy znamenat větší počet druhů a zachovalejší ekosystém. Indexy je třeba uvážene interpretovat při nižším počtu jedinců ve vzorku, hodnoty se totiž kumulují kolem maxima (pro H') a minima (pro D) a zvláště u malého vzorku může jeden druh nebo jedinec navíc znatelně změnit hodnotu indexu.

7.2 Výsledky podle druhů

Je významným zjištěním, že na území Prostějovska bylo z celkového počtu 40 druhů nalezeno 20 druhů uvedených v Červeném seznamu ohrožených druhů ČR (HANEL et al. 2005). Právě tyto druhy s nenulovou hodnotou DBI se převážně vyskytovaly jen na jedné zkoumané lokalitě (graf 8). Navíc je budoucnost těchto posledních cenných mokřadních lokalit Prostějovska ohrožena degradací (viz kap. 7.1). Tato skutečnost může mít velmi negativní vliv na celkovou biodiverzitu vážek na Prostějovsku a pravděpodobně i dalších skupin vodních organismů, pokud dané lokality nebudou podrobeny vhodnému managementu.

Z pohledu ochrany druhů byla zjištěna zajímavá pozorování mediteránních druhů pravděpodobně v souvislosti se změnami klimatu. Např. vážka jarní (*Sympetrum fonscolombei*) je mediteránně-paleotropický druh s centrem areálu kolem Středozemního moře. DOLNÝ et al. (2007) uvádějí, že hranice trvalého výskytu tohoto druhu zasahuje jih České republiky, ale na našem území je pravidelným migrantem, který se úspěšně rozmnožuje. Potvrzení stálých populací na území ČR je však zatím sporné. Z uvedených nálezů na Prostějovsku vyplývá, že druh u nás začíná osídlovat i sekundární, antropogenní

stanoviště, kterými mohou být návesní betonové nádrže bez vegetace, nebo intenzivně obhospodařované rybníky, postrádající litorální vegetaci. Tandem nalezený 5.8.2010 na lokalitě Březsko - rybník v obci (6.) pocházel z druhé generace této vážky, resp. nešlo o migrující jedince z jihu, ale o jedince, u kterých již proběhl larvální vývoj na našem území.

Pokud bude u mediteránních druhů v rámci ČR přibývat údajů potvrzující zvyšování distribuce a snižování senzitivity ke změnám prostředí (větší tolerance antropogenně ovlivněných lokalit), bude třeba v nejbližší době změnit hodnoty DBI jednotlivých druhů tak, aby odpovídaly současným podmínkám, jak naznačuje už HARABIŠ & DOLNÝ (2010) (příloha 10.1).

Nejrozšířenějšími druhy vážek na Prostějovsku byly druhy *Calopteryx splendens*, *Ischnura elegans* a *Sympetrum sanguineum*, které byly nalezeny na 15 lokalitách. 17 druhů ale bylo nalezeno pouze na jedné lokalitě (graf 8).

7.3 Vybrané aspekty sledování biologie, etologie a ekologie vážek

7.3.1 Sexuální aktivita imag v průběhu roku

Z výsledků studia vývoje počtu druhů a jejich sexuální aktivity v průběhu roku 2010 na třech biotopově odlišných lokalitách (extenzivní rybník, antropogenní vodní plochy v raném sukcesním stadiu a rašeliniště) vyplývá podobný trend co se týká růstu a poklesu druhů. Na tento jev mohly mít částečně vliv faunistická podobnost lokalit a identita dominance, resp. společný výskyt druhů, protože indexy Ja a Re dosahovaly při porovnání těchto lokalit relativně vyšších hodnot (tabulka 1).

Atypický mezidruhový tandem mezi druhy *Lestes sponsa* (M) a *Lestes virens* (F), který byl zaznamenán na lokalitě Čelechovické rybníky (1.) zaznamenal již MIKÁT (2006), který zaznamenal ještě dalších 15 typů atypických tandemů v rámci čeledi Lestidae. Tyto nálezy ale pocházejí z lokality, kde populace druhů čeledi Lestidae dosahovaly počtu až tisíců jedinců. MIKÁT (2006) uvádí, že pravděpodobnost vzniku atypického tandemu zvyšuje nevyrovnaný poměr pohlaví u mokřadu, hustota jedinců a podobnost samic v rámci rodu *Lestes*. Domnívám se, že druhy čeledi *Lestidae* mohou pravidelně tvořit atypické tandemy i na lokalitách, kde počet jedinců nedosahuje tak vysoké abundance. Hlavním důvodem tvoření atypických tandemů tak může být pravděpodobně špatná rozlišovací schopnost samců čeledi Lestidae. Atypické tandemy mohou na lokalitách také snadno unikat pozornosti a pro správné vyhodnocení je třeba věnovat větší pozornost i pozorování tandemů.

7.3.2 Délka života

Podle výsledků byla nejdelší zaznamenanou minimální délkou života samců druhu *Anax imperator* 35 dní. Skoro polovina jedinců měla ale min. délku života 1–4 dny. Tyto údaje ale mohly být zkreslené např. tím, že samci *A. imperator* byli značeni pouze na jedné lokalitě a někteří jedinci mohli po označení z lokality emigrovat. Celkově jsou zjištěné údaje spíše podhodnoceny, protože k minimální délce života by se mělo připočítat také období maturace a lze předpokládat, že jedinci žili také ještě určitou dobu po posledním odchytu.

U druhu *Coenagrion puella* byl zajímavostí zpětný odchyt maturního samce po 10 dnech na stejné lokalitě, kde byl označený v imaturním stadiu těsně po vylíhnutí. U obou druhů mohly být průměrné minimální délky života zkresleny malým počtem vzorku.

7.3.3 Disperzní aktivita (migrace a vztah k mateřské lokalitě, přelety)

Klíčovou záležitostí pro zkoumání vztahu vážek k jejich mateřské lokalitě byl výběr lokality. V tomto ohledu bylo velmi vhodnou lokalitou Hvozd, zahradní jezírko (12.), kde byl zkoumán druh *Coenagrion puella*. Výhoda spočívala v jeho izolovanosti, resp. nejbližší lokalita, kde probíhal vývoj *C. puella* byla vzdálena 3 km, což eliminovalo zkreslení vzorku imigranty z jiných lokalit a lze předpokládat, že i všichni označení maturní jedinci byli na lokalitě původní. Další výhodou byla malá rozloha lokality a dobrá přehlednost terénu, kde moli být snadno vyhledávání a značení imaturní jedinci. Z výsledků zjištěných u druhu *C. puella* vyplývá, že imaturní jedinci emigrují z mateřské lokality a většina se jich už na mateřskou lokalitu nevrátí. Pravděpodobně to souvisí s tendencí osídlovat nové lokality. Bylo také zjištěno, že poměr líhnoucích se jedinců *C. puella* odpovídá zhruba poměru 1:1. Naopak maturní jedinci už na lokalitě zůstávají častěji. Poměr pohlaví imaturních jedinců byl vcelku vyrovnaný, zatímco u maturních jedinců byl znatelně vychýlen ve prospěch samců. BANKS & THOMPSON (1985) in CONRAD et al. (2002) uvádí jako důvod méně častého výskytu samic *C. puella* na lokalitě hojný výskyt samců, kteří je často napadají ve snaze o páření. Nepoměr pohlaví ve prospěch samců u maturních jedinců druhů čeledi Lestidae zaznamenal také MIKÁT (2006). Samice tak pravděpodobně přilétají k vodním plochám jen na krátký čas pouze z důvodu kladení vajíček, zatímco samci se zdržují na lokalitách častěji za účelem větší pravděpodobnosti zastižení samice.

Z výsledků bylo také zjištěno, že jedinci druhu *Aeshna cyanea* absolutně postrádají jakýkoliv vztah k jedné lokalitě, resp. u žádná vodní plochy se dlouho nezdrží a pravděpodobně celý život migrují a vyhledávají stále nové lokality. To může vysvětlovat

časté pozorování jedinců *A. cyanea* mimo vodní plochy, jak uvádějí HANEL & ZELENÝ (2000) nebo DOLNÝ et al. (2007). Tento druh byl také nalezen ve všech nadmořských výškách a ve všech oblastech ČR (DOLNÝ et al. 2007), což způsobuje také schopnost přizpůsobit se velmi odlišným podmínkám prostředí. *A. cyanea* také bývá často prvním druhem vážky, který obsadí nově vzniklou lokalitu. Tento jev souvisí i s teritoriálním chováním druhu.

Maturní jedinci *Anax imperator* vykazovali na rozdíl od předchozího druhu již určitou míru fidelity k lokalitě, na které byli označeni. Byl ale zaznamenaný přelet maturního samce *A. imperator* na lokalitu vzdálenou 4,75 km. Tento přelet byl vykonán za dobu maximálně 4 dny, což svědčí o dobrých migračních schopnostech druhu. Jedinci ale vyhledávají lokality náhodně, nelétají přímočaře, takže je nanejvýš pravděpodobné, že jedinec při přeletu na druhou lokalitu urazil vzdálenost o hodně větší (pravděpodobně i mnohonásobnou). Dobré migrační schopnosti tohoto druhu tak mají za následek rychlé osídlení nových lokalit a umožňují rychle zakládat populace i v oblastech, kde je malá hustota vhodných lokalit pro rozmnožování.

7.3.4 Teritorialita imag

Bylo zjištěno, že samci druhů *Anax imperator* a *Aeshna cyanea* se značně liší ve svém teritoriálním chování. Samci *A. cyanea* si vytváří pouze přechodná teritoria, což souvisí s jejich disperzní aktivitou (viz výše). Samci *A. imperator* naopak obsazují konkrétní území, kde střídavě přelétají mezi jednotlivými vodními plochami, které vždy na určitou dobu obsadí.

Je přirozené, že samec se snaží ze své vodní plochy odehnat ostatní samce svého druhu, kteří by jim mohli konkurovat pářením se samicemi, které k těmto vodním plochám přilétají. Samci mnoha druhů vážek, především anisopterních, však útočí i na samce dalších druhů vážek. Jedním z důvodů proč samci investují svoji energii a čas do zahánění samců ostatních druhů může být mezidruhový boj larev o zdroje potravy. Největší agresivita byla pozorována mezi druhy podobné velikosti (právě druhy *Anax imperator* a *Aeshna cyanea*) nebo druhy fylogeneticky příbuznými (*Anax imperator* a *Anax parthenope*). Příčinou tohoto jevu může být podobné složení potravy larev těchto druhů, která se v některých případech při velké početnosti predátorů může stát nedostatkovou, např. zdecimování pulců ropuchy obecné (*Bufo bufo*) larvami druhu *Aeshna cyanea*, pozorované na lokalitě Hvozd, zahradní jezírko (12.) v roce 2008. Samec konkrétního druhu, který odhání nejen samce vlastního druhu, ale i samce

dalších konkurenčních druhů, si tak nejen zajistí kopulaci s větším počtem samic, ale zajistí také příhodné podmínky pro vývoj svého potomstva.

7.3.5 Vážky jako kořist predátorů

Bylo zjištěno, že samci vážek dosahují u vodních ploch výrazně vyšší predace než samice. Důvodem je pravděpodobně vyšší početnost a aktivita samců v blízkosti vod (viz výše). Samice žijí skrytějším způsobem života a většinu času tráví mimo vodní plochy. Stávají se tak méně často obětí predátorů lovících vážky i jiný hmyz u vodních biotopů.

Rozdíl v predaci mezi maturními a imaturním jedinci je méně znatelný. Tento výsledek však může být značně zkreslený, protože jedinci v imaturním stadiu dobře dostupnou a snadnou kořistí a tyto predace mohou snadno unikat pozornosti. U maturních jedinců byly predovány především menší druhy, které byly často chytány do pavoučích sítí.

Největší míra predace byla zaznamenána u zygopterních druhů *Enallagma cyathigerum* a *Coenagrion puella*. Tyto druhy patřily na většině lokalit k eudominantním a dosahovaly velkých abundancí. Léetaly také nízko nad zemí, takže se často chytaly do pavoučích sítí. Nálezů predací anisopterních druhů bylo nalezeno výrazně méně, protože dorůstají větších velikostí a mají lepší letové schopnosti. Pro predátory tak mohou být snadněji dosažitelné především v období líhnutí. Predace anisopterních druhů také mohla snadněji unikat pozornosti, např. ze strany ptáků.

Pavouci, kteří si staví sítě, byli sice nejčastějšími zaznamenanými predátory, ale rozhodně nemohou jakýmkoliv způsobem výrazně ovlivňovat populace vážek, protože zaznamenány byly jen predace nejhojnějších druhů, které dosahovaly na lokalitě největší abundance.

7.3.6 Parazitace

Zdá se, že roztoči rodu *Arrenurus* preferují jako hostitele především zygopterní druhy čeledi Coenagrionidae. Podobný trend v míře prevalence u druhů *Coenagrion puella* a *Pyrrhosoma nymphula* v průběhu roku souvisí pravděpodobně s životním cyklem roztočů rodu *Arrenurus*. U obou druhů vážek probíhá líhnutí v květnu a v červnu (DOLNÝ et al. 2007). Jelikož vývoj larev roztočů začíná vylíhnutím imaga vážky, dokončí téměř všichni roztoči larvální vývoj do začátku července. Vývoj larev proto trvá řádově maximálně týdny.

Masová prevalence zygopterních druhů vážek roztoči vzniká pravděpodobně na lokalitách starších, hojně osídlených velkými populacemi hostitelských druhů. Na nových

lokalitách jako jsou antropogenní vodní plochy v raném sukcesním stadiu nebo zahradní jezírka nebyla zaznamenána žádná parazitace. Pravděpodobně zde ještě nedosahují populace roztočů takové velikosti, nebo zatím nebyli žádní jedinci na lokalitu přineseni pomocí nových imigrantů vážek. Juvenilní období je u řady druhů vážek spojeno s rozptylem jedinců do okolí i na větší vzdálenosti (DOLNÝ et al. 2007). U druhu *Coenagrion puella* byla zjištěna nízká věrnost imaturních jedinců mateřské lokalitě a větší tendence emigrace (graf 13). Z této skutečnosti mohou roztoči rodu *Arrenurus* významně profitovat. Přichycení na hostitelských jedincích se tak mohou efektivně šířit na nové lokality.

Důvodem, proč nebyl zaznamenán žádný nález parazitace na rybářsky obhospodařovaných rybnících, může být z jedné strany menší populace vážek. Menší počet hostitelů tak může mít dopad i na populace roztočů, které mohou být malé a snadno unikat pozornosti. Je taky možné, že roztoči byli přehlíženi z důvodu pozdějších návštěv lokalit, které byly prováděny na těchto lokalitách především od konce června. V této době už mohla většina roztočů dokončit stadium larvy a vrátit se zpět do vodního prostředí.

Lokality s vysokými abundancemi hostitelských druhů vážek, jako jsou právě extenzivní rybníky v pokročilejším sukcesním stadiu a rašeliniště, mohou být významnými biotopy také z pohledu roztočů rodu *Arrenurus*.

8 Závěr

- V průběhu let 2006–2010 bylo na území Prostějovska prozkoumáno 27 lokalit a získáno 460 nálezových údajů o výskytu vážek. Na zkoumaném území bylo nalezeno 40 druhů vážek (56 % druhů zjištěných v ČR), z toho je 20 druhů uvedeno v Červeném seznamu ohrožených druhů ČR (45 % druhů uvedených v červeném seznamu ČR).
- Odonatologicky nejvýznamnější lokalitou na Prostějovsku jsou Čelechovické rybníky (1.), které mají nejvyšší hodnotu DBI (39). Jako nejméně cenné lokality podle DBI byly vyhodnoceny intenzivní rybníky bez litorální vegetace, hypertrofní nádrže a potoky.
- Největší identita dominance byla zjištěna mezi lokalitami Konice, lesní rybník (15.) a Hvozď, Vondrážkovo (13.) ($Re = 0,79$). Na základě faunistické podobnosti si byly nejpodobnější lokality Konice, Kamenný rybník (10.) a Březsko, rybník v obci (5.) ($Ja = 0,85$). Celkově největší podobnosti v případě obou indexů dosahovaly mezi sebou lokality charakteru intenzivních, rybářsky obhospodařovaných rybníků a nejnižších hodnot dosahovali lotické lokality v porovnání s lokalitami lentickými.
- Podle Shannon-Wienerova indexu diverzity (H') dosáhly největší hodnoty lokality s vysokou kvalitativní hodnotou odonatocenózy (DBI). Tento index byl ale celkově závislý na počtu druhů.
- Podle Simpsonova indexu dominance (D) dosahovaly největších hodnot lotické lokality a lokality charakteru hypertrofií nádrží a intenzivně obhospodařovaných rybníků.
- Největší počet subrecedentních druhů byl zaznamenán na lokalitě Čelechovické rybníky (1.). Lotické lokality byly tvořeny pouze eudominantními druhy.
- Zaznamenaný výskyt mediteránních druhů v pravděpodobné souvislosti se změnami klimatu se týkal druhů *Anax parthenope*, *Lestes barbarus*, *Coenagrion scitulum*, *Sympetrum fonscolombii*, *Sympetrum striolatum*, *Orthetrum brunneum*. Změny se projevovaly větším počtem nálezových dat, přizpůsobováním se novým typům biotopů, tolerancí vyšší nadmořské výšky a rozšiřováním svého výskytu nad severní hranici areálu.
- Největší sexuální aktivita vážek byla zjištěna v období od července do poloviny srpna.
- Průměrná minimální délka života dospělců druhu *Coenagrion puella* byla 8,4 dní (max. 17 dní) a samců *Anax imperator* 13,5 dní (max. 35 dní).
- U imaturních jedinců druhu *Coenagrion puella* byla zaznamenána větší disperzní aktivita než u jedinců maturních. Poměr pohlaví líhnoucích se jedinců druhu *C. puella* byl zjištěn

zhruba 1:1. U jedinců značených v maturním stadiu byl poměr pohlaví znatelně vychýlený ve prospěch samců.

- Byl zaznamenán přelet maturního samce šídla královského (*Anax imperator*) na vzdálenost minimálně 4,75 km.
- Bylo zjištěno, že samci druhu *Aeshna cyanea* si na rozdíl od samců *Anax imperator* netvoří trvalá teritoria.
- Největší počet zjištěných predací byl způsoben pavouky, resp. druhem *Larinioides cornutus*. Nejvíce byl predován druh *Enallagma cyathigerum*.
- U druhů *Coenagrion puella* a *Pyrrhosoma nymphula* byla prevalence roztoči rodu *Arrenurus* největší koncem května a začátkem července byla již téměř nulová.

9 Literatura

- CEMPÍREK, J. Příspěvek k metodice značkování vážek (Odonata). In: HANEL, L. (ed.): Vážky 2000. Sborník referátů III. celostátního semináře odonatologů v Chráněné krajinné oblasti Třeboňsko 15.–18. 6. 2000. Vlašim: Český svaz ochránců přírody Vlašim, 2000. s. 24–29.
- CIEŠLA, M. Vážky (Odonata) a umělé tůně v zahrádkách. In: HANEL L. (ed.): Vážky 2004. Sborník referátů VII. celostátního semináře odonatologů v Krušných horách. Vlašim: Český svaz ochránců přírody Vlašim, 2004. s. 89–90.
- CONRAD, K. F., WILLSON, K. H., WHITFIELD, K., HARVEY, I. F., THOMAS, CH. J. & SHERRATT, T. N. Characteristics of dispersing *Ischnura elegans* and *Coenagrion puella* (Odonata): age, sex, size, morph, and ectoparasitism. *Ecography* 25, 2002, s. 439–445.
- CORBET, P. S. Dragonflies: Behaviour and Ecology of Odonata. Haley Books, 1999. 830 s.
- CÓRDOBA-AGUILAR, A. Dragonflies And Damselflies: Model Organisms For Ecological And Evolutionary Research. Oxford university press, 2008. 290 s.
- DOLNÝ, A. Vážky (Odonata) jako biologické indikátory. In: HANEL, L. (ed.): Vážky 2000. Sborník referátů III. Celostátního semináře odonatologů v Chráněné krajinné oblasti Třeboňsko 15.–18. 6. 2000 Vlašim: Český svaz ochránců přírody Vlašim, 2000. s. 8–23.
- DOLNÝ, A. Dlouhodobý monitoring evropsky významných („naturových“) druhů vážek: principy návrhu metodik pro Českou republiku. In: HANEL L. (ed.): Vážky 2005. Sborník referátů z celostátního semináře odonatologů ve Žďárských vrších. Vlašim: Český svaz ochránců přírody Vlašim, b2006. s. 123–153.
- DOLNÝ, A., BLAŠKOVIC, T., ŠÍBL, J., BULÁNKOVÁ, E. & MATĚJKA, P. On the occurrence of *Libellula fulva* Müller in the Czech Republic and in Slovakia (Odonata: Libellulidae). *Opuscula zoologica fluminensia* 212, 2003, s. 1–14.
- DOLNÝ, A., BÁRTA, D., WALDHAUSER, M., HOLUŠA, O., HANEL, L. et al. Vážky České republiky: Ekologie, ochrana a rozšíření/The Dragonflies of the Czech republic: Ecology, Conservation and Distribution. Vlašim: Český svaz ochránců přírody Vlašim, 2007. 672 s.

- DROZD, P. Mají indexy diverzity využití v ochraně přírody? *Acta Facultatis Naturalium Universitatis Ostraviensis, Biologica Ecologica* 211 (10), 2003, s. 70–76.
- FORBES, M., MUMA, K. E., SMITH, B. P. Recapture of male and female dragonflies in relation to parasitism by mates, time of season, wing length and wing cell symmetry. *Experimental and Applied Acarology* 34, 2004, s. 79–93. Kluwer Academic publishers. Printed in the Netherlands.
- GERKEN, B., KLAUS, S. Die Exuvien Europäischer Libellen (Insecta, Odonata). Höxter, Jena: Arnika & Eisvogel, 1999. 354 s.
- HANEL, L. Vážky Podblanicka. Vlašim: Český svaz ochránců přírody Vlašim, 1999. 96 s.
- HANEL, L., DOLNÝ, A. & ZELENÝ, J. Odonata (vážky). In: FARKAČ J., KRÁL, D. & ŠKORPÍK, M. (ed.): Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí. AOPK ČR Praha, 2005. s. 125–127.
- HANEL, L. & ZELENÝ. Vážky (Odonata), Výzkum a ochrana. Vlašim: Český svaz ochránců přírody Vlašim, 2000. 240 s.
- HARABIŠ, F. & DOLNÝ, A. The effect of ecological determinants on dispersal abilities of central european dragonflies (Odonata). *Odonatologica* 40 (1): in press.
- HARABIŠ, F. & DOLNÝ, A. Využití vážek jako environmentálních indikátorů. In: HARABIŠ, F. & DOLNÝ, A. (ed.): Vážky 2010. Sborník referátů XIII. celostátního semináře odonatologů v Podyjí. Vlašim: Český svaz ochránců přírody Vlašim, 2011. s. 128–135.
- HASSALL, CH., THOMPSON, D. The effects of environmental warming on Odonata: a review. *International Journal of Odonatology* 11 (2), 2008, s. 131–153.
- HORSÁK, M. & DVOŘÁK, L. Plzák španělský (*Arion lusitanicus*) - nejzávažnější škůdce mezi měkkýši (The slug *Arion lusitanicus* - the important pest among molluscs). Zpravodaj AGROEKO Žamberk, 10 (20), 2002, s. 4–8.
- JAVŮREK, P. Závěrečná zpráva o lokalitě PR Blátka. Projekt Krajina domova, Agentura Koniklec (unpubl.), 2009. 9 s.
- KOHL, S. Určovací klíč evropských druhů vážek (Odonata) podřádu Anisoptera. Vlašim: Český svaz ochránců přírody Vlašim, 2000. 30 s.
- MIKÁT, M. Výsledky průzkumu fauny vážek (Odonata) v přírodní památce „Na Plachtě“ v Hradci Králové. Práce SOČ, 2003. 56 s.

- MIKÁT, M. Příspěvek k ekologii a etologii šídlatek (Odonata: Lestidae). Práce SOČ, 2006. 80 s.
- MIKÁT, M. Příspěvek k ekologii a etologii šídlatek (Odonata: Lestidae). Práce SOČ, 2007. 63 s.
- OPPELTOVÁ, M. Charakteristika odonatocenóz rašelinišť na pomezí Nízkého a Hrubého Jeseníku ve vztahu k bioindikaci. Bratislava 2005. 78 s. Diplomová práce na katedře ekologie Přírodovědecké fakulty Univerzity Komenského v Bratislavě. Vedoucí Diplomové práce RNDr. Eva Bulánková, CSc.
- OTT, J. The Big Trek Northwards: Recent Changes in the European Dragonfly Fauna. In: SETTELE, J., PENEV, L., GEORGIEV, T. et al. (ed.): Atlas of Biodiversity Risk, Pensoft 2010, s. 82–85.
- PODHORNÝ, J., KOMÁREK, J. Mokřady Dražanské vrchoviny. Český svaz ochránců přírody, RS Iris, Prostějov 2007. 80 s.
- ROLFF, J. Better hosts Dive: Detachment of ectoparasitic Water Mites (Hydrachnellae: Arenuridae) from Damselflies (Odonata: Coenagrionidae). *Journal of Insect Behavior* 10 (6), 1997, s. 819–827.
- ROLFF, J. & SCHRÖDER, J. Regaining the water: a simulation model Approach for Arrenurus Larvae (Hydrachnellae) parasiting Damselflies (*Coenagrion puella*: Odonata). In: BRUIN, J., VAN DER GEEST, L. P. S. & SABELIS, M. W. (eds.). Ecology and Evolution of the Acari. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1999, s. 359–366.
- RYBKA, V. Mokřady střední Moravy. Sagittaria, sdružení pro ochranu rostlin střední Moravy, Olomouc 1996. 65 s.
- SUHONEN, J., RANTALA, M., HONKAVAARA, J. Territoriality in odonates. In: CÓRDOBA-AGUILAR A. (ed.). Dragonflies And Damselflies: Model Organisms For Ecological And Evolutionary Research. Oxford university press, 2008. 290 s.
- ŠAFÁŘ, J. et al. Olomoucko. In: MACKOVČIN P. a SEDLÁČEK M. (eds.). Chráněná území ČR, svazek VI., Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a EkoCentrum Brno, Praha 2003. 456 s.
- TICHÁNEK, F. Rekultivace z pohledu akvatických organismů, aneb porovnání odonatocenóz na různým způsobem rekultivovaných výsypkách Mostecká. Práce SOČ, 2010. 55 s.

- TOMÁŠ, P. Vážky jako kořist křížáka čtyřskvrnného. In: HANEL, L. (ed.) Vážky 2000. Sborník referátů z III. Celostátního semináře odonatologů v CHKO Třeboňsko. Vlašim: Český svaz ochránců přírody Vlašim, 2000. s. 36.
- WALDHAUSER, M. Faunistické nálezy vážek (Odonata) z ČR. In: Dolný A. & Harabiš F. (eds.). Vážky 2010. Sborník referátů XIII. celostátního semináře odonatologů v Podyjí. Vlašim: Český svaz ochránců přírody Vlašim, 2011. s. 59–71.
- WALTHER, G. et al. Observed Climate-Biodiversity Relationships. In: SETTELE J., PENEV L., GEORGIEV T. et al. (ed.): Atlas of Biodiversity Risk. Pensoft, 2010. s. 74–75.
- WARREN, M. S., HILL, J. K. et al. Rapid responses of British butterflies to opposing forces of climate and habitat change. *Nature*, 414 (6859), 2001, s. 65–69.
- ZAWAL, A. Phoresy and parasitism: water mite larvae of the genus *Arrenurus* (Acari: Hydrachnida) on Odonata from Lake Binowskie (NW Poland), *Biological Letters* 43(2), 2006, s. 257–276.

Použité internetové stránky:

<http://www.mapy.cz>

<http://www.biolib.cz/cz/speciesmappingtaxa/id3/?sectid=9>

http://www.enviwiki.cz/wiki/Diverzita_společenstev

http://www.kee.fpv.ukf.sk/files/Biodiv_indexy_pred.ppt

10 Přílohy

10.1 Dragonfly biotic index (DBI) jednotlivých druhů

Tabulka 6: Indikační hodnoty biotického indexu druhů vážek (DBI) v rámci České republiky podle Harabiš & Dolný (2011).

Druh	DBI	Druh	DBI
<i>Aeshna affinis</i> Vander Linden, 1820*	5	<i>Lestes sponsa</i> (Hansemann, 1823)	0
<i>Aeshna caerulea</i> (Ström, 1783)	9	<i>Lestes virens</i> (Charpentier, 1825)	4
<i>Aeshna cyanea</i> (Müller, 1764)	0	<i>Leucorrhinia albifrons</i> (Burmeister, 1839)	9
<i>Aeshna grandis</i> (Linnaeus, 1758)	1	<i>Leucorrhinia dubia</i> (Vander Linden, 1825)	7
<i>Aeshna juncea</i> (Linnaeus, 1758)	5	<i>Leucorrhinia pectoralis</i> (Charpentier, 1825)	6
<i>Aeshna mixta</i> Latreille, 1805	1	<i>Leucorrhinia rubicunda</i> (Linnaeus, 1758)	8
<i>Aeshna subarctica</i> Walker, 1908	9	<i>Libellula depressa</i> Linnaeus, 1758	0
<i>Anaciaeschna isosceles</i> (Müller, 1767)	6	<i>Libellula fulva</i> Müller, 1764	8
<i>Anax imperator</i> Leach, 1815	0	<i>Libellula quadrimaculata</i> Linnaeus, 1758	0
<i>Anax parthenope</i> (Selys, 1839)*	3	<i>Nehalennia speciosa</i> (Charpentier, 1840)	9
<i>Brachytron pratense</i> (Müller, 1764)	7	<i>Onychogomphus forcipatus</i> (Linnaeus, 1758)	7
<i>Calopteryx splendens</i> (Harris, 1776)	0	<i>Ophiogomphus cecilia</i> (Geoffroy in Fourcroy, 1785)*	6
<i>Calopteryx virgo</i> (Linnaeus, 1758)	1	<i>Orthetrum albistylum</i> Selys, 1848	2
<i>Coenagrion hastulatum</i> (Charpentier, 1825)	4	<i>Orthetrum brunneum</i> (Fonscolombe, 1837)	7
<i>Coenagrion lunulatum</i> (Charpentier, 1840)	9	<i>Orthetrum cancellatum</i> (Linnaeus, 1758)	0
<i>Coenagrion ornatum</i> (Selys, 1850)	8	<i>Orthetrum coerulescens</i> (Fabricius, 1798)	8
<i>Coenagrion puella</i> (Linnaeus, 1758)	0	<i>Platycnemis pennipes</i> (Pallas, 1771)	0
<i>Coenagrion pulchellum</i> (Vander Linden, 1823)	2	<i>Pyrrhosoma nymphula</i> (Sulzer, 1776)	0
<i>Coenagrion scitulum</i> (Rambur, 1842)*	7	<i>Somatochlora alpestris</i> (Selys, 1840)	8
<i>Cordulegaster bidentatus</i> Selys, 1843	6	<i>Somatochlora arctica</i> (Zetterstedt, 1840)	8
<i>Cordulegaster boltonii</i> (Donovan, 1807)	5	<i>Somatochlora flavomaculata</i> (Vander Linden, 1825)	7
<i>Cordulia aenea</i> (Linnaeus, 1758)	0	<i>Somatochlora metallica</i> (Vander Linden, 1825)	0
<i>Crocothemis erythraea</i> (Brullé, 1832)*	1	<i>Stylurus flavipes</i> (Charpentier, 1825)	7
<i>Enallagma cyathigerum</i> (Charpentier, 1840)	0	<i>Sympecma fusca</i> (Vander Linden, 1820)	1
<i>Epitheca bimaculata</i> (Charpentier, 1825)*	8	<i>Sympecma paedisca</i> (Brauer, 1877)	8
<i>Erythromma najas</i> (Hansemann, 1823)	1	<i>Sympetrum danae</i> (Sulzer, 1776)	1
<i>Erythromma viridulum</i> Charpentier, 1840*	3	<i>Sympetrum depressiusculum</i> (Selys, 1841)	7
<i>Gomphus vulgatissimus</i> (Linnaeus, 1758)	4	<i>Sympetrum flaveolum</i> (Linnaeus, 1758)	0
<i>Chalcolestes viridis</i> (Vander Linden, 1825)	1	<i>Sympetrum fonscolombii</i> (Selys, 1840)*	7
<i>Ischnura elegans</i> (Vander Linden, 1820)	0	<i>Sympetrum meridionale</i> (Selys, 1841)	8
<i>Ischnura pumilio</i> (Charpentier, 1825)	1	<i>Sympetrum pedemontanum</i> (Allioni, 1766)	8
<i>Lestes barbarus</i> (Fabricius, 1798)*	5	<i>Sympetrum sanguineum</i> (Müller, 1764)	0
<i>Lestes dryas</i> Kirby, 1890	5	<i>Sympetrum striolatum</i> (Charpentier, 1840)	3
<i>Lestes macrostigma</i> (Eversmann, 1836)*	8	<i>Sympetrum vulgatum</i> (Linnaeus, 1758)	0

Vysvětlivky: * - druh vykazuje v posledním období významný trend změny distribuce, proto by měla být jeho indikační hodnota přehodnocena v horizontu 10-ti let.

10.2 Šíření teplomilných prvků

Obr. 23: Několik příkladů šíření mediteránních a afrických druhů na sever. Zdroj: OTT, J. 2010: The Big Trek Northwards: Recent Changes in the European Dragonfly Fauna.



10.3 Výskyt vážek na jednotlivých lokalitách Prostějovska

Tabulka 7: Přehled jednotlivých lokalit a druhů na nich potvrzených. Druhy, u nichž byl potvrzen výskyt na lokalitě jsou označeny +. Druhy, u kterých byl potvrzen ukončený vývojový cyklus na lokalitě (nález exuvií nebo čerstvě vylíhnutých imag) jsou označeny **tučně (+)**.

	Chvalkovičky, potok	Žešov, Určický potok	Jevíčko, rybník	Laškov, ryb.	Čuní-Malený, nádrž	Kadeřín, nádrž	Kadeřín, nádrž	Konice, Na střelici	Určice, ryb., potok	NPR Hrdlobořské ryb.	Čechy p. Kos., potok	Ladín, nádrž	Konice, lesní rybník	Křakovec, nádrž	Hvozď, Vondr.	Hvozď, zahr. jez.	Ochoz, rybník	Konice, Kamenný r.	PR Blátka	Ivanovický ryb.	NS Kladecko, ryb.	Klužinec, nádrž	Březsko, ryb.	PR Pavlovské m.	Bohuslavické ryb.	Džbel, rybník	Čelechovické ryb.
Druh / č. lokality	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
<i>C. splendens</i>	+	+	+	+	+		+	+		+	+		+														
<i>S. sanguineum</i>	+	+	+	+	+		+		+	+	+		+	+													
<i>E. cyathigerum</i>	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+		+														
<i>P. pennipes</i>	+	+	+	+	+		+	+		+	+		+														
<i>S. metallica</i>	+	+	+	+	+		+		+	+	+		+														
<i>I. elegans</i>	+	+	+	+	+		+	+		+	+		+														+
<i>O. cancellatum</i>	+	+	+	+	+		+	+		+	+															+	
<i>C. puella</i>	+	+	+	+	+		+		+	+	+	+															
<i>A. cyanea</i>	+	+		+		+	+			+	+	+	+	+													
<i>S. vulgatum</i>	+	+		+	+	+	+		+	+	+		+												+		
<i>A. imperator</i>	+	+	+	+	+		+	+	+	+										+							
<i>Ch. viridis</i>	+	+	+						+				+		+					+							
<i>C. virgo</i>	+	+	+				+	+		+										+							
<i>L. sponsa</i>	+	+	+	+	+					+																	
<i>P. nymphulia</i>		+	+	+						+	+	+															
<i>I. pumilio</i>		+						+			+		+									+					
<i>L. depressa</i>		+	+					+		+																+	
<i>L. quadrimaculata</i>	+	+		+																+							
<i>S. fonscolombei</i>	+				+	+																					
<i>A. parthenope</i>	+									+																	
<i>S. striolatum</i>	+	+		+																							
<i>L. barbarus</i>							+		+																		
<i>C. erythraea</i>	+	+																									
<i>A. grandis</i>		+																									
<i>S. danae</i>				+																							
<i>S. fusca</i>	+																										
<i>A. mixta</i>	+																										
<i>O. albistylum</i>								+																			
<i>E. viridulum</i>			+																								
<i>C. hastulatum</i>				+																							
<i>L. virens</i>	+																										
<i>G. vulgatissimus</i>								+																			
<i>A. juncea</i>				+																							
<i>A. affinis</i>	+																										
<i>L. dryas</i>	+																										
<i>A. isosceles</i>			+																								
<i>O. brunneum</i>		+																									
<i>C. scitulum</i>	+																										
<i>S. pedemontanum</i>		+																									
<i>L. fulva</i>			+																								
Celkový poč. druhů	25	23	17	18	12	3	13	11	7	12	13	6	6	5	6	2	1	9	5	3	3	3	3	2	2	3	1

10.4 Fotodokumentace zkoumaných lokalit

Obr. 24: Čelechovické rybníky, odonatologicky nejvýznamnější lokalita na Prostějovsku. Foto: autor



Obr. 25: Rybníky u Dzbele. Na tomto mikrostanovišti byla zaznamenána ovipozice vážky hnědoskvrnné (*Orthetrum bruneum*). Foto: autor



Obr. 26: Rybníky u Dzbele. Zde byla zaznamenána ovipozice vážky červené (*Crocothemis erythraea*) a byl zde nalezen samec vážky podhorní (*Sympetrum pedemontanum*). Foto: autor



Obr. 27: PR Pavlovské mokřady, jižní část rezervace. Foto: autor



Obr. 28: PR Pavlovské mokřady, severní část. Na snímku je vidět pokročilá sukcese lokality. Foto: autor



Obr. 29, 30: Konice, lesní rybníky (15.) (vlevo) a Hvozď, Vondrážkovo (13.) (vpravo). Tyto lokality vykazovaly značnou faunistickou pohnost a největší identitu dominance ($Ja = 0,71$, $Re = 0,79$). Foto: autor



Obr. 31: Ivanovický rybník. Foto: autor



Obr. 32: Konice, Kamenný rybník. Foto: autor



10.5 Výskyt druhů na lokalitě Čelechovické rybníky (1.)

Vysvětlivky k tabulce 8.

	exuvie
	exuvie / maturní jedinci
	imaturní jedinci
	imaturní jedinci / maturní jedinci
	maturní jedinci
ds.	desítky

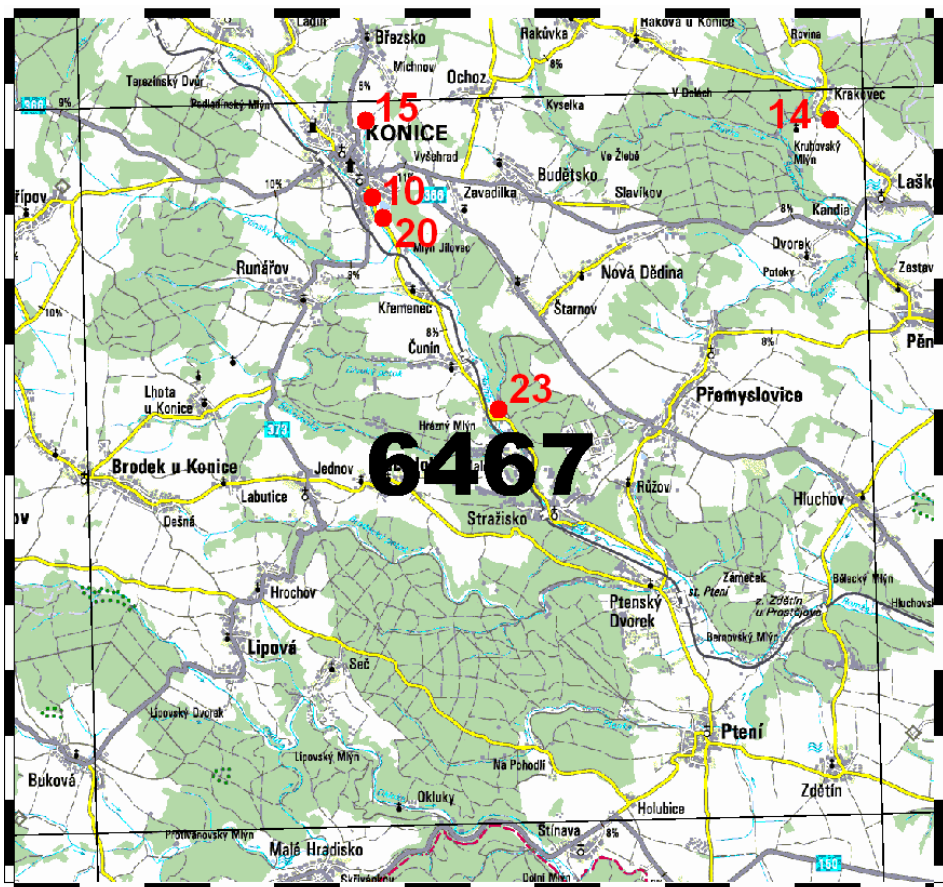
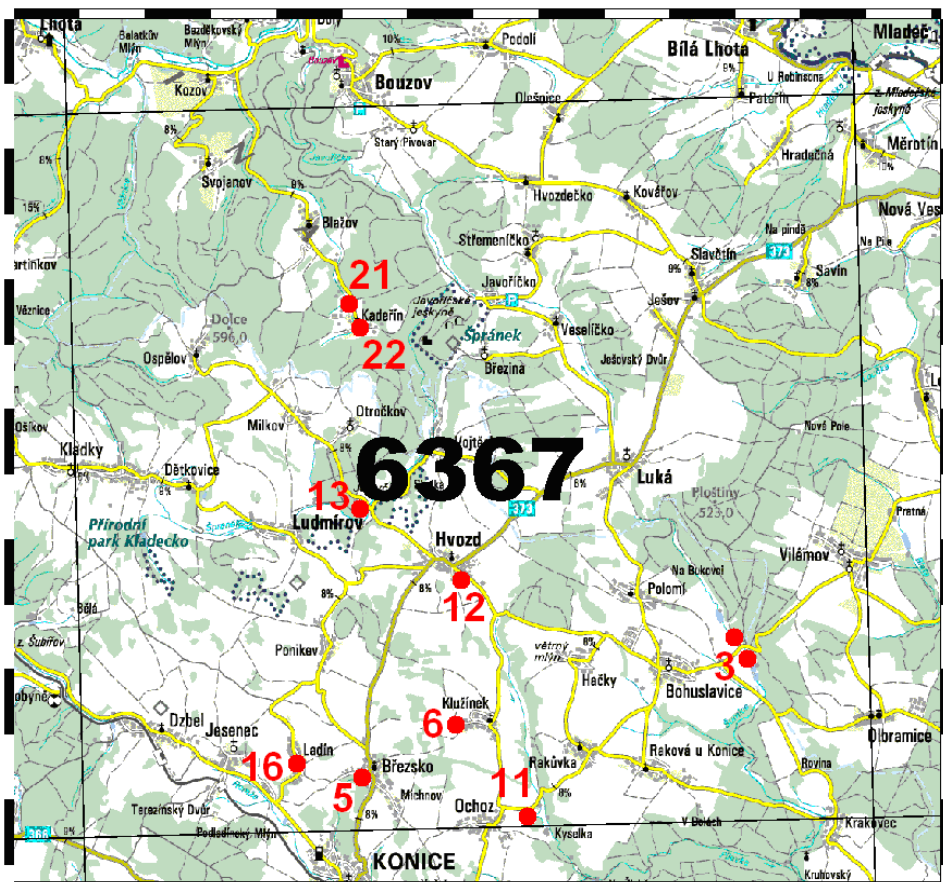
Tabulka 8: Přehled výskytu druhů v průběhu roku 2010 na lokalitě Čelechovické rybníky (1.).

Druh / datum	9.5.	22.5.	25.5.	5.6.	28.6.	8.7.	22.7.	10.8.	21.8.
C. splendens					1		1	4	1
C. virgo								2	
C. puella		1/13	4/ds.	ds.	ds.	> 100	ds.	ds.	10–20
C. scitulum						1			
E. cyathigerum					ds.	ds.	1	1	
I. elegans		1		1	5–10	1–5	ds.	3/ ds.	ds.
Ch. viridis							2	ds.	ds.
L. dryas							1		
L. sponsa					ds.	> 100	> 100	> 100	ds.
L. virens						1	3 - 5	4–10	4–10
S. fusca	2			5–10					
P. pennipes			1	15–20	ds.	> 100	ds.	10–20	
A. affinis								1	1
A. cyanea						1			
A. mixta							3	1 / 5	5–10
A. imperator					5–10	5–10	2 - 5		
A. parthenope				2–5					
S. metallica								1	
C. erythraea								1	
L. quadrimaculata				5–10		3–10			
O. cancellatum					5–10	10–15	10–15	10–15	5–10
S. fonscolombii								1	
S. sanguineum					1	ds./ds.	20–30	20–30	ds.
S. striolatum								1	3–10
S. vulgatum							1	1	ds.

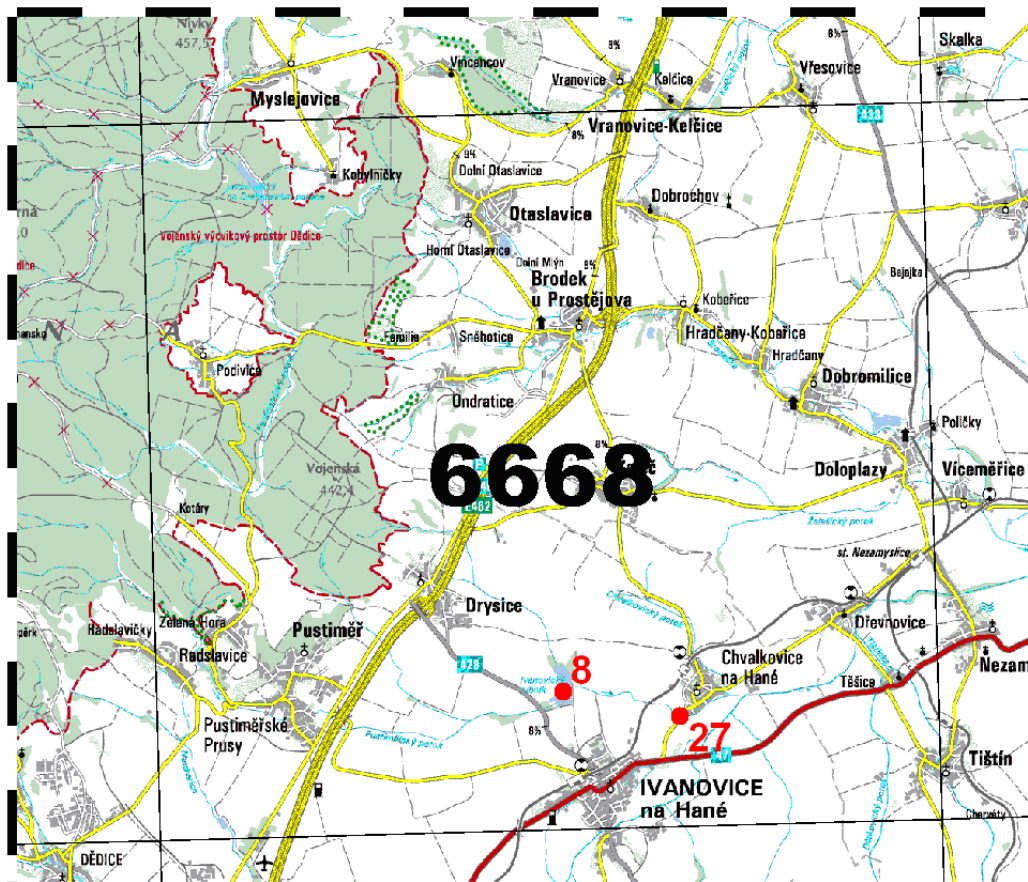
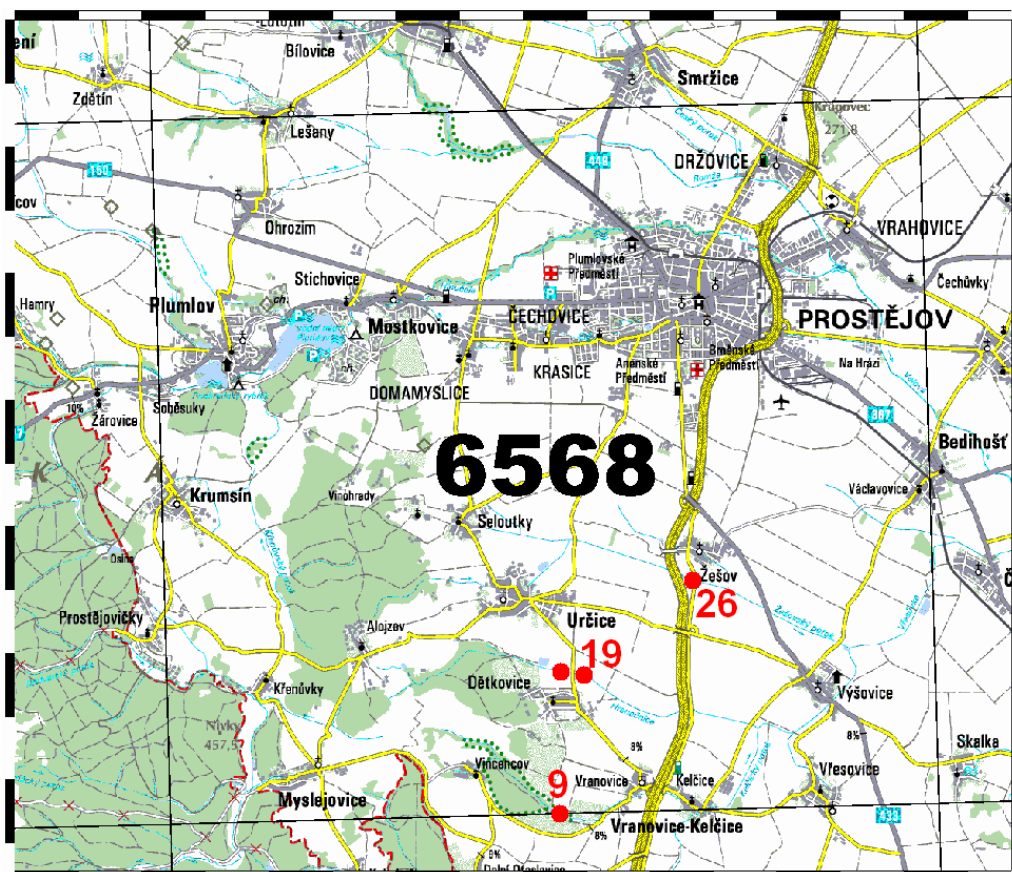
10.6 Přehled faunistických čtverců se zkoumanými lokalitami

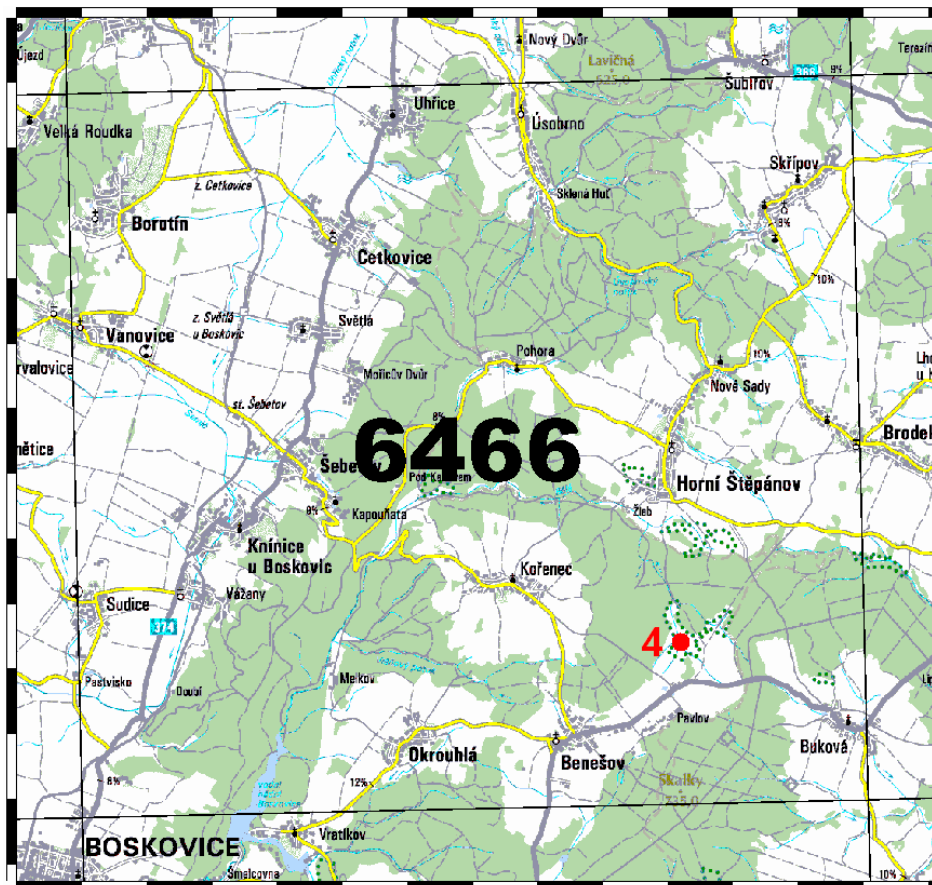
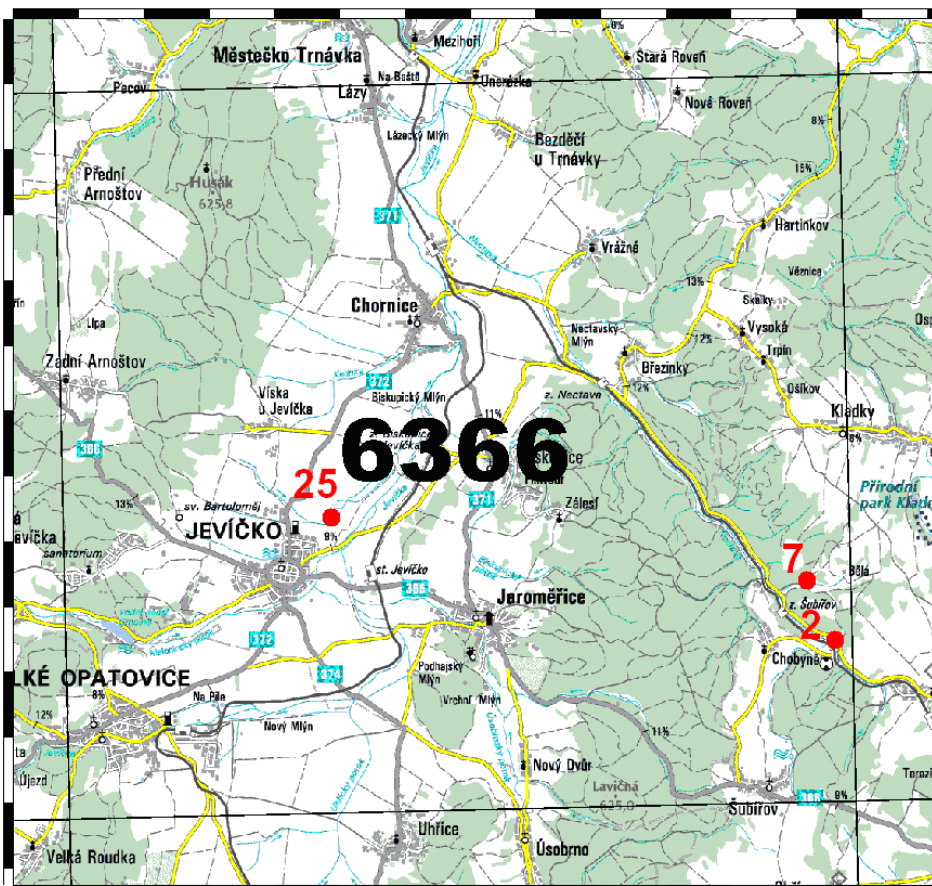
Na faunistických čtvercích jsou lokality vyznačeny červeně. Každá lokalita je označena číslem 1–27 dle přehledu lokalit (kap. 5).

Zdroj: www.biblioteka.cz

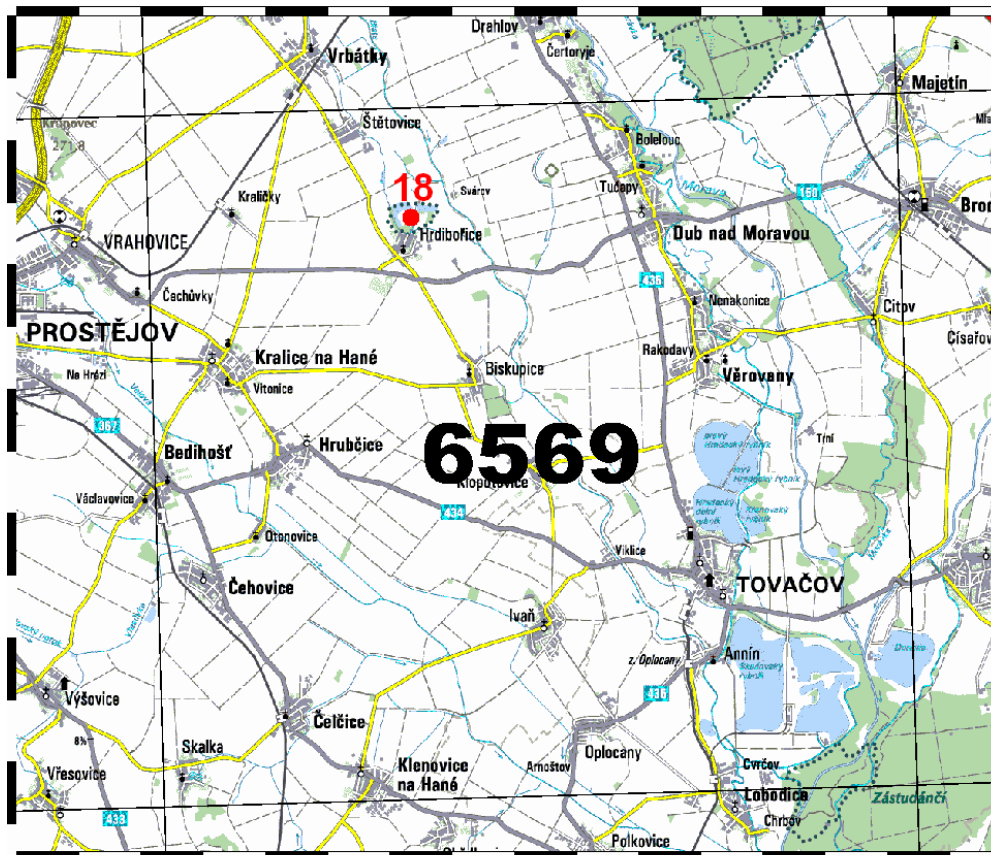
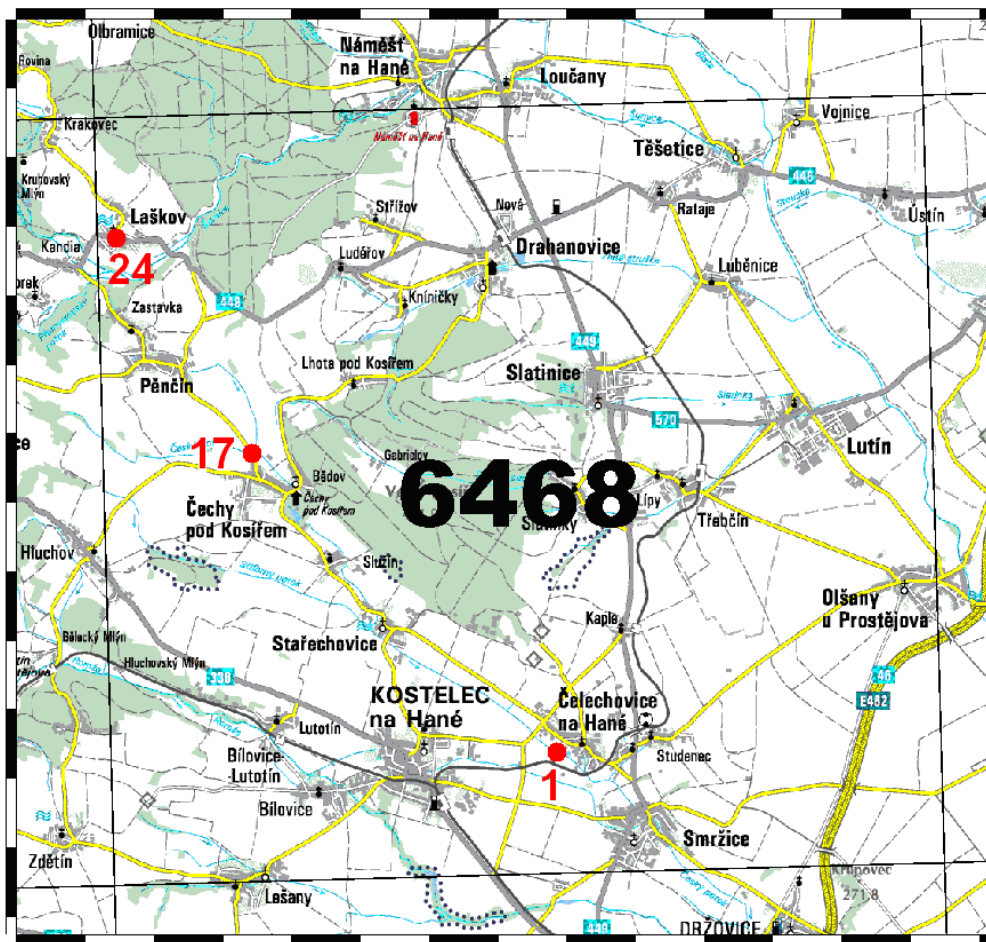


1 0 1 2 3 4 km





1 0 1 2 3 4 km



10.7 Shrnutí faunistických nálezů vážek na Prostějovsku v letech 2006–2010

V následujícím přehledu jsou uvedeny všechny údaje o výskytu vážek na Prostějovsku, zahrnující nálezy imag, exuvií a larev v průběhu let 2006–2010 v celkovém počtu 460 faunistických dat. Druhy jsou řazeny podle zoologického systému vážek (DOLNÝ et al. 2007).

V přehledu jsou použity následující zkratky: M = samec, F = samice, ds. = desítky jedinců, st. = stovky jedinců, im. = imaturní jedinec, ex. = exemplář, td. = tandemy, † = uhynulý jedinec.

Calopteryx splendens (Harris, 1776) – motýlice lesklá

- 6468:** Čelechovické rybníky, 28. 6. 2010, 1M
22. 7. 2010, 1M
10. 8. 2010, 1M, 3 F
21. 8. 2010, 1M
- 6367:** Bohuslavické rybníky, 9. 8. 2009, 1M
11. 7. 2010, 5M
12. 8. 2010, 1M
- 6366:** Dzbel, rybníky, 13. 7. 2010, 1M, 1 F
1. 8. 2010, 5M, 1 F
11. 8. 2010, 1M, 4 F
- 6366:** NS Kladecko, rybník u hotelu Úpolín, 9. 8. 2010, 1F
11. 8. 2010, 1 F
- 6366:** Jevíčko, rybník Finsterlova hlubina, 15. 8. 2008, 1M
- 6568:** Žešov, Určický potok, 4. 7. 2010, 1M
- 6568:** Určice – Dětkovice, potok Hranečnice, 4. 7. 2010, 1F
- 6668:** Chvalkovice na Hané, Pustiměřský potok, 4. 7. 2010, 2M
- 6668:** Ivanovický rybník, 4. 7. 2010, 2M
- 6367:** Ochoz, bezejmenný rybník na Ochozském potoku, 26. 6. 2010, 2M
12. 8. 2010, 2M
- 6367:** Březsko, rybník v obci, 5. 8. 2010, 2M
- 6466:** PR Pavlovské mokřady, 2. 7. 2010, 1M
- 6467:** Konice, Kamenný rybník, 5. 8. 2010, 3M
- 6467:** Konice, rybník Na střelnici, 5. 8. 2010, 1M
- 6467:** Konice, 2 lesní rybníky na potoku Jordán, 5. 8. 2010, 1M, 1 F

Calopteryx virgo (Linnaeus, 1758) – motýlice lesklá

- 6468:** Čelechovické rybníky, 10. 8. 2010, 1M, 1F
- 6367:** Bohuslavické rybníky, 23. 7. 2009, 2M
9. 8. 2009, 1 M
23. 6. 2010, 2M,
11. 7. 2010, 5M, 3F

12. 8. 2010, 1 F

6367: Ochoz, bezejmenný rybník na Ochozském potoku, 27. 7. 2009, 1M

6668: Ivanovický rybník, 4. 7. 2010, 1M

6468: Čechy pod Kosířem, Český potok, 27. 6. 2010, 1M

6366: Dzbel, rybníky, 13. 7. 2010, 1F

11. 8. 2010, 1 F

16. 8. 2010, 1 F

6366: NS Kladecko, rybník u hotelu Úpolín, 11. 8. 2010, 1M

***Coenagrion hastulatum* (Charpentier, 1825) – šidélko kopovité (NT)**

6466: PR Pavlovské mokřady, 24. 6. 2010, 6M

2. 7. 2010, 3M

***Coenagrion puella* (Linnaeus, 1758) – šidélko páskované**

6468: Čelechovické rybníky, 22. 5. 2010, 1 im.M , 5M, 8F

25. 5. 2010, 13M, 20F

5. 6. 2010, ds. M , 5F, 5-10 td.

28. 6. 2010, ds.M, cca 20 td., ovipozice

8. 7. 2010, > 100 M, ds. td. – ovipozice

22. 7. 2010, ds. M, 5F

10. 8. 2010, ds. M, 1 – kopulace

21. 8. 2010, 10 – 20M

6466: PR Pavlovské mokřady, 29. 5. 2010, 1 im. F

24. 6. 2010, ds. M, ds. td.

2. 7. 2010, ds. M, ds. td.

17. 7. 2010, ds. M, ds. td. – ovipozice

22. 8. 2010, cca 5M

6367: Ochoz, bezejmenný rybník na Ochozském potoku, 27. 7. 2009, ds. ex.

26. 6. 2010, >100 ex., 10 – 20 td.

6367: Hvozď, zahradní jezírko, 27. 5. 2010, 1 im.M, 5 im. F, exuvie – 2M, 1F

28. 5. 2010, 4 im M, 2 im. F, exuvie – 6M, 5F

29. 5. 2010, 1 im. M , 1M†, 1 im. F, exuvie - 9M, 1F

30. 5. 2010, 4 im. M, exuvie – 3F, 2M

1. 6. 2010, 3 im. F, exuvie – 3 ex.

3. 6. 2010, 8 ex.

7. 6. 2010, 5M, 1F, exuvie – 1 F

9. 6. 2010, 2M, 1F

11. 6. 2010, 5 M, 2F

12. 6. 2010, 8M, 1F, exuvie – 2M, 1F

13. 6. 2010, 1M

14. 6. 2010, 1M

15. 6. 2010, 3M, 1F

17. 6. 2010, 1M

22. 6. 2010, 2M

25. 6. 2010, 2M

26. 6. 2010, 1M
 29. 6. 2010, 1F
6367: Březsko, rybník v obci, 29. 5. 2010, 1M
 5. 8. 2010, cca 10M, 2 td. - ovipozice
6366: Džbel, rybníky, 4. 6. 2010, 3 im. M, 2 im. F
 28. 6. 2010, ds. im. ex., ds. ex., 5 – 10 td. – ovipozice, exuvie – ds.ex.
 13. 7. 2010, ds. im. ex., ds.ex., ds. td. – ovipozice, exuvie – 10 ex.
 15. 7. 2010, ds.ex., 10 – 20 td. – ovipozice
 16. 7. 2010, ds.ex., 10 – 20 – ovipozice
 1. 8. 2010, ds. ex., 3 td.
 11. 8. 2010, 2M
6366: NS Kladecko, rybník u hotelu Úpolín, 9. 8. 2010, 1F†
6367: Bohuslavické rybníky, 23.6.2010, ds. ex.
 11. 7. 2010, >100 ex., 10 – 15 td. – ovipozice
6569: NPR Hrdibořické rybníky, 27. 6. 2010, ds. ex., 5 td.
6568, 6668: PR Blátka, 14. 7. 2010, ds. M, 5 – 10 td.
6467: Konice, Kamenný rybník, 5. 8. 2010, 10 – 15M

***Coenagrion scitulum* (Rambur, 1842) – šidélko jižní**

- 6468:** Čelechovické rybníky, 8. 7. 2010, 1M

***Enallagma cyathigerum* (Charpentier, 1840) – šidélko páskované**

- 6468:** Čelechovické rybníky, 28. 6. 2010, ds. M, 7 td. - ovipozice
 8. 7. 2010, ds. M, 15 td. – ovipozice
 22. 7. 2010, 1M
 10. 8. 2010, 1M
6466: PR Pavlovské mokřady, 24. 6. 2010, ds. M, 5 – 10 td. – ovipozice
 2. 7. 2010, ds. M, ds. td. - ovipozice
 17. 7. 2010, ds. M, ds. td. – ovipozice
 22. 8. 2010, cca 5M
6367: Bohuslavické rybníky, 23. 7. 2009, ds.ex.
 23. 6. 2010, 5 – 10 M
 11. 7. 2010, ds. ex. 5 – 10 td.
 12. 8. 2010, > 100 ex., 5 td.
6367: Ochoz, bezejmenný rybník na Ochozském potoce, 27. 7. 2009, ds. ex.
 26. 6. 2010, >100 ex., 10 – 20 td.
 12. 8. 2010, ds. ex., cca 10 td.
6367: Březsko, rybník v obci, 29. 5. 2010, 2M, 2 im. F, 1F, exuvie – 1 ex.
 5. 8. 2010, > 100 ex., ds. td.
6367: Kadeřín, nádrž na Blážovském rybníku, 22. 8. 2010, cca 10M, 1 F
6366: Džbel, rybníky, 4. 6. 2010, 2M, 4im. M, 1F, 1 td.
 28.6.2010, ds. im. ex., ds. ex., 5 – 10 td. – ovipozice
 13. 7. 2010, ds. im. ex., ds.ex., ds. td. – ovipozice, exuvie – ds ex.
 15. 7. 2010, 10 – 20 im ex., ds.ex., ds. td. – ovipozice, exuvie – ds ex.
 16. 7. 2010, 10 – 20 im. ex., ds.ex., ds. td. – ovipozice, exuvie – ds ex.

1. 8. 2010, 10 – 20 im. ex., ds. ex., ds. td. – ovipozice, exuvie – ds ex.
 11. 8. 2010, 5 im. ex., ds. ex., cca 20 td. – ovipozice
 16. 8. 2010, ds. ex., cca 20 td.
 19. 8. 2010, ds. ex., 10 – 20 td.
- 6366:** NS Kladecko, rybník u hotelu Úpolín, 9. 8. 2010, cca 10M
6569: NPR Hrdibořické rybníky, 27. 6. 2010, 5M
6668: Ivanovický rybník, 4. 7. 2010, ds. ex.
6568: Určice – Dětkovice, Horní rybník, 4. 7. 2010, ds. ex.
6568, 6668: PR Blátka, 14. 7. 2010, 1 F
6467: Konice, Kamenný rybník, 5. 8. 2010, > 100 ex., ds. td.
6467: Konice, rybník Na střelnici, 5. 8. 2010, > 10M
6467: Krakovec, vodní nádrž jihovýchodně od obce, 21. 8. 2010, cca 10M

***Erythromma viridulum* Charpentier, 1840 – šidélko znamenáné**

- 6367:** Bohuslavické rybníky, 23. 7. 2009, 1M
 9. 8. 2009, 1M

***Ischnura elegans* (Vander Linden, 1820) – šidélko větší**

- 6468:** Čelechovické rybníky, 22. 5. 2010, 1M
 5. 6. 2010, 1M
 28. 6. 2010, 10 M
 8. 7. 2010, 1 F
 22. 7. 2010, 2M, 2 F, 10 – kopulace
 10. 8. 2010, 2 im. M, 1 im. F, ds. M, (10 – 20) – kopulace
 21. 8. 2010, ds. M, cca 10 td.
- 6466:** PR Pavlovské mokřady, 24. 6. 2010, 1M
6367: Bohuslavické rybníky, 9. 8. 2009, 1 F
 23. 6. 2010, 2M
 11. 7. 2010, cca 10M, (5 – 10) – kopulace
 12. 8. 2010, ds. ex., 10 - kopulace
- 6367:** Ochoz, bezejmenný rybník na Ochozském potoce, 27. 7. 2009, ds. ex.
 26. 6. 2010, 1M
 12. 8. 2010, 5 – 10M, 2 - kopulace
- 6367:** Březsko, rybník v obci, 29. 5. 2010, 2M, 1 im. F
 5. 8. 2010, ds. ex., (10 – 15) – kopulace
- 6367:** Kadeřín, rybník na severním okraji obce, 21. 8. 2010, cca 10M, 1 – kopulace
- 6366:** Dzbel, rybníky, 11. 8. 2010, 1M
 19. 8. 2010, 2M
- 6366:** NS Kladecko, rybník u hotelu Úpolín, 28. 6. 2010, 1M
 9. 8. 2010, cca 10M, 3 – kopulace
 11. 8. 2010, cca 10M, 2 – kopulace
 19. 8. 2010, 2M
- 6569:** NPR Hrdibořické rybníky, 27. 6. 2010, ds. ex., 10 – kopulace
6568: Žešov, Určický potok, 4. 7. 2010, 1M
6668: Ivanovický rybník, 4. 7. 2010, ds. ex.

6467: Konice, Kamenný rybník, 5. 8. 2010, > 100 ex., ds. – kopulace

6467: Krakovec, vodní nádrž jihovýchodně od obce, 21. 8. 2010, 2M

***Ischnura pumilio* (Charpentier, 1825) – šidélko menší**

6367: Hvozď, zahradní jezírko, 15. 8. 2009, 1M, 1F

7. 7. 2010, 1 im. F + exuvie

6367: Ladín, vodní nádrž v obci, 9. 8. 2010, cca 5M

6367: Kadeřín, nádrž na Blážovském potoce, 22. 8. 2010, 3M

6366: Džbel, rybníky, 13. 7. 2010, 1M

1. 8. 2010, 2M, 5 im. ex. + exuvie

11. 8. 2010, 3 im. ex. + exuvie, 3M

16. 8. 2010, cca 5 ex.

19. 8. 2010, 1 F

6668: Ivanovický rybník, 4. 7. 2010, 1M

6467: Krakovec, vodní nádrž jihovýchodně od obce, 21. 8. 2010, 2M

***Pyrrhosoma nymphula* (Sulzer, 1776) – šidélko ruměnné**

6466: PR Pavlovské mokřady, 29. 5. 2010, 1 im. M, 23 M, 2 im. F, 12 F

24. 6. 2010, ds. ex., 10 td. - ovipozice

2. 7. 2010, ds. M, 5 td. – ovipozice

17. 7. 2010, ds. ex., 5 td.

6367: Hvozď, Vondrážkovo, 2. 5. 2009, 1 im M, 1 im. F

6367: Hvozď, zahradní jezírko, 14. 5. 2008, 25 im. ex. + exuvie

17. 5. 2009, 1 im. F†

7. 6. 2009, 1M

6367: Ochoz, bezejmenný rybník na Ochozském potoce, 26. 6. 2010, 2 – 5 M

6366: Džbel, rybníky, 4. 6. 2010, 1 td. – ovipozice

28. 6. 2010, >10 M, 2 td. – ovipozice

13. 7. 2010, ds. ex., 10 td.

15. 7. 2010, 20 – 25 M, 5 td.

6367: Bohuslavické rybníky, 11. 7. 2010, 1M

***Chalcolestes viridis* (Vander Linden, 1825) – šídlatka velká**

6468: Čelechovické rybníky, 19. 8. 2009, 5 M

22. 7. 2010, 1 td.

10. 8. 2010, ds. ex., cca 10 td.

21. 8. 2010, 5 – 10M, 3 td.

6366: Džbel, rybníky, 28. 9. 2009, 10M, 2 td. – ovipozice

11. 8. 2010, 5 im. ex., 2 td. – ovipozice, exuvie – 1M, 1 F

16. 8. 2010, 1M, 2 td.

6367: Bohuslavické rybníky, 23. 7. 2009, exuvie – 1M

11. 7. 2010, ds. im. ex. , exuvie – 5 ex.

6367: Hvozď, Vondrážkovo, 9. 8. 2010, 1 im. M, exuvie – 1M

6568: Určice – Dětkovice, Horní rybník, 4. 7. 2010, ds. im. ex., exuvie – 1 ex.

6568, 6668: PR Blátka, 14. 7. 2010, 1 im. F + exuvie, larvy – 10 ex.

6467: Konice, 2 lesní rybníky na potoku Jordán, 5. 8. 2010, exuvie – 3M, 3 F

***Lestes barbarus* (Fabricius, 1798) – šídlatka brvnatá**

6568, 6668: PR Blátka, 10. 7. 2010, >100 im. ex., exuvie – 6 ex., larvy – 5 ex.

6366: NS Kladecko, rybník u hotelu Úpolín, 9. 8. 2010, 1M

***Lestes dryas* Kirby, 1890 – šídlatka tmavá**

6468: Čelechovické rybníky, 22. 7. 2010, 1M

***Lestes sponsa* (Hansemann, 1823) – šídlatka páskovaná**

6468: Čelechovické rybníky, 28. 6. 2010, ds. im. ex..

8. 7. 2010, > 100 ex., 5 td.

22. 7. 2010, > 100 ex., 10 td.

10. 8. 2010, ds. ex., 5 – 10 td.

21. 8. 2010, ds. ex., 5 – 10 td.

6466: PR Pavlovské mokřady, 17. 7. 2010, 1M

22. 8. 2010, ds. ex.

6367: Bohuslavické rybníky, 23. 7. 2009, 20 ex.

9. 8. 2009, 5 ex.

23. 6. 2010, >10 im. ex.

11. 7. 2010, ds. M, 5 td.

12. 8. 2010, cca 10M, 2 td. - ovipozice

6366: Džbel, rybníky, 1. 8. 2010, 1M

11. 8. 2010, cca 5M

16. 8. 2010, 2 M

19. 8. 2010, 5 – 10M

6367: Březsko, rybník v obci, 5. 8. 2010, 1M

6467: Konice, Kamenný rybník, 5. 8. 2010, 3M

***Lestes virens* (Charpentier, 1825) – šídlatka zelená**

6468: Čelechovické rybníky, 8. 7. 2010, 1 im. M

22. 7. 2010, 2M, 1F

10. 8. 2010, 3M, 1 F

***Sympecma fusca* (Vander Linden, 1825) – šídlatka hnědá**

6468: Čelechovické rybníky, 9. 5. 2010, 2M

5. 6. 2010, 5M

***Platycnemis pennipes* (Pallas, 1771) – šidélko brvonohé**

- 6468:** Čelechovické rybníky, 22. 5. 2010, 1F
5. 6. 2010, 15M, 2F
28. 6. 2010, ds. ex., 5 td.
8. 7. 2010, > 100 ex., 5. td.
22. 7. 2010, ds. M
10. 8. 2010, 10 – 20 ex. , 1 – kopulace
- 6466:** PR Pavlovské mokřady, 24. 6. 2010, > 100 ex. 5 td. – ovipozice
2. 7. 2010, > 100 ex., 5 td.
17. 7. 2010, ds. ex., 3 -10 td., 1 - kopulace
22. 8. 2010, cca 5M
- 6367:** Bohuslavické rybníky, 23. 7. 2009, st. ex.
23. 6. 2010, st. ex.
11. 7. 2010, st. ex.
- 6367:** Ochoz, bezejmenný rybník na Ochozském potoce, 27. 7. 2009, ds. ex., ds. td.
26. 6. 2010, 10 – 20M, cca 5 td.
12. 8. 2010, ds. ex., cca 10 td.
- 6367:** Hvozď, Vondrážkovo, 29. 7. 2009, 1 M
9. 8. 2010, > 100 ex., 5 td. – ovipozice
- 6367:** Březsko, rybník v obci, 29. 5. 2010, 2 im. M, 2M, 2 im. F, 7F
5. 8. 2010, ds. ex., cca 5 td.
- 6367:** Kadeřín, rybník na severním okraji obce, 22. 8. 2010, 2 td.
- 6366:** Džbel, rybníky, 4. 6. 2010, 1 im.M, 14M, 8F
28. 6. 2010, ds. ex.
13. 7. 2010, ds. ex., ds. td.
11. 8. 2010, ds. ex.
16. 8. 2010, cca 10 ex.
19. 8. 2010, cca 5M
- 6366:** NS Kladecko, rybník u hotelu Úpolín, 28. 6. 2010, ds. ex., 5 - 10 td.
9. 8. 2010, ds. ex., 2 td.
11. 8. 2010, ds. ex., 5 – 10 td. - ovipozice
- 6569:** NPR Hrdibořické rybníky, 27. 6. 2010, st. ex.
- 6668:** Ivanovický rybník, 4. 7. 2010, st. ex., ds. td.
- 6568:** Určice – Dětkovice, Horní rybník, 4. 7. 2010, ds. ex.
- 6467:** Konice, Kamenný rybník, 5. 8. 2010, ds. M, cca 10 td.
- 6467:** Konice, 2 lesní rybníky na potoce Jordán, 5. 8. 2010, cca 10M

***Aeshna affinis* (Vander Linden, 1820) – šídlo rákosní**

- 6468:** Čelechovické rybníky, 19. 8. 2009, cca 5M
10. 8. 2010, 1M
21. 8. 2010, 1M

***Aeshna cyanea* (Müller, 1764) – šídlo modré**

- 6468:** Čelechovické rybníky, 8. 7. 2010, 1 im. M
- 6468:** Laškov, rybník v obci, 21. 8. 2010, 1M
- 6466:** PR Pavlovské mokřady, 17. 7. 2010, 1M, exuvie – 5F, 1M
22. 8. 2010, > 20M
- 6367:** Ochoz, bezejmenný rybník na Ochozském potoku, 27. 7. 2009, 1F – ovipozice
12. 8. 2010, cca 5M
- 6367:** Klužínek, betonová nádrž v obci, 12. 8. 2010, 1M
- 6367:** Hvozď, zahradní jezírko, 4. 6. – 7. 8. 2009, 28 exuvií
23. 8. 2008, exuvie - 1F
27. 9. 2008, 1M
4. 6. 2009, 1 im. M† + exuvie
19. 9. 2009, 1M, 1F – ovipozice
12. 6. 2010, exuvie - 1F
13. 6. 2010, 2M+ exuvie, 1F+ exuvie
14. 6. 2010, 1M+ exuvie, 1F+ exuvie
15. 6. 2010, 1M+ exuvie, 1F+ exuvie
17. 6. 2010, 2F+ exuvie, larvy – (10 – 20) ex.
25. 6. 2010, 2M+ exuvie, 2F+ exuvie
27. 6. 2010, 1M+ exuvie, 1F+ exuvie
- 6367:** Hvozď, Vondrážkovo, 9. 8. 2010, 1M, 1 F – ovipozice
- 6367:** Kadeřín, nádrž na Blážovském rybníku, 22. 8. 2010, 2 – 3M
- 6366:** Džbel, rybníky, 28. 9. 2009, 10 M, 2F – ovipozice
13. 7. 2010, 1 im. M, exuvie – 6 ex.
15. 7. 2010, 10M, exuvie – 5 ex.
16. 7. 2010, 2M, exuvie – 3 ex.
1. 8. 2010, ds. M
11. 8. 2010, cca 20M, 1F
16. 8. 2010, 3M, 1 F
19. 8. 2010, 10 – 15M, 4F
- 6366:** NS Kladecko, rybník u hotelu Úpolín, 11. 8. 2010, 2M, 1 F
19. 8. 2010, 1M
- 6467:** Konice, 2 lesní rybníky na potoku Jordán, 5. 8. 2010, 3M, exuvie – 6M, 6 F
- 6467:** Konice, město, 1. 10. 2010, 1 F†
- 6467:** Čunín – Maleny, vodní nádrž u silnice, 22. 8. 2010, 1F
- 6467:** Krakovec, vodní nádrž jihovýchodně od obce, 21. 8. 2010, cca 4M

***Aeshna grandis* (Linnaeus, 1758) – šídlo velké**

- 6366:** Džbel, rybníky, 11. 8. 2010, 1M

***Aeshna juncea* (Linnaeus, 1758) – šídlo sítinové**

- 6466:** PR Pavlovské mokřady, 17. 7. 2010, 5 M, exuvie – 3 ex.
22. 8. 2010, 10 – 15M

***Aeshna mixta* Latreille, 1805 – šídlo pestré**

- 6468:** Čelechovické rybníky, 19. 8. 2009, 1M
22. 7. 2010, exuvie – 3 ex.
10. 8. 2010, cca 5M, exuvie – 1 ex.
21. 8. 2010, 5 – 10M, 1 td.
- 6367:** Hvozď, 12. 9. 2010, 1M – migrant
22. 9. 2010, 1M – migrant

***Anaciaeshna isoceles* (Müller, 1767) – šídlo červené**

- 6367:** Bohuslavické rybníky, 11. 7. 2010, 2M

***Anax imperator* Leach, 1815 – šídlo královské**

- 6468:** Čelechovické rybníky, 28. 6. 2010, 3M, 1F – ovipozice
8. 7. 2010, 3M, 1F – ovipozice
22. 7. 2010, 2M
- 6466:** PR Pavlovské mokřady, 17. 7. 2010, 3 M
- 6366:** Džbel, rybníky, 28. 6. 2010, 3M, 1F – ovipozice
13. 7. 2010, 15 – 20 M, 1 F – ovipozice, exuvie – 7 ex.
15. 7. 2010, cca 20 ex., 2 F – ovipozice, exuvie – 5 ex.
16. 7. 2010, cca 20 ex., 2 F – ovipozice, exuvie – 4 ex.
1. 8. 2010, >10M, 3F – ovipozice
11. 8. 2010, 3M
19. 8. 2010, 1M
- 6367:** Bohuslavické rybníky, 23. 7. 2009, 5M
23. 6. 2010, 2 – 5M
11. 7. 2010, 5 – 10 M
12. 8. 2010, 2M
- 6569:** NPR Hrdibořické rybníky, 27.6.2010, cca 5M
- 6366:** NS Kladecko, rybník u hotelu Úpolín, 28.6.2010, 1F – ovipozice
- 6668:** Ivanovický rybník, 4. 7. 2010, 5 – 10 ex.
- 6568,6668:** PR Blátka, 14. 7. 2010, 2 – 3 M
- 6367:** Březsko, rybník v obci, 5. 8. 2010, 2M
- 6467:** Konice, Kamenný rybník, 5. 8. 2010, 1M

***Anax parthenope* (Selys, 1839) – šídlo tmavé**

- 6468:** Čelechovické rybníky, 5. 6. 2010, 2M
- 6367:** silnice mezi obcemi Hvozď – Luká, 4. 7. 2006, 1M†, sražen autem
- 6467:** Konice, Kamenný rybník, 5. 8. 2010, 1M

***Somatochlora metallica* (Vander Linden, 1825) – leskllice zelenavá**

- 6468:** Čelechovické rybníky, 10. 8. 2010, 1M
6466: PR Pavlovské mokřady, 2. 7. 2010, 10 – 15 M
17. 7. 2010, 10 M
22. 8. 2010, 1M
6367: Bohuslavické rybníky, 23. 7. 2009, 1 M
23. 6. 2010, 3 – 5M
11. 7. 2010, cca 10M, 1F
12. 8. 2010, cca 10M
6367: Ochoz, bezejmenný rybník na Ochozském potoce, 27. 7. 2009, 2M
26. 6. 2010, 3 – 5M
12. 8. 2010, 5 – 10M
6367: Hvozď, Vondrážkovo, 29. 7. 2009, 2M
9. 8. 2010, 3 – 5M
6367: Kadeřín, rybník na severním okraji obce, 22. 8. 2010, 1M
6366: Džbel, rybníky, 13. 7. 2010, 2M
15. 7. 2010, 3M
1. 8. 2010, > 2M
11. 8. 2010, cca 10M
19. 8. 2010, 2M
6366: NS Kladecko, rybník u hotelu Úpolín, 11. 8. 2010, 1M
19. 8. 2010, 1M
6569: NPR Hrdibořické rybníky, 27. 6. 2010, 5 – 10M
6568,6668: PR Blátka, 14. 7. 2010, 2 – 3M
6367: Březsko, rybník v obci, 5. 8. 2010, 2 – 3M
6467: Konice, Kamenný rybník, 5. 8. 2010, 1M
6467: Konice, rybník Na střelnici, 5. 8. 2010, 1M
6467: Konice, 2 lesní rybníky na potoce Jordán, 5. 8. 2010, 2M

***Gomphus vulgatissimus* (Linnaeus, 1758) – klínatka obecná**

- 6668:** Ivanovický rybník, 4. 7. 2010, 1M

***Crocothemis erythraea* (Brullé, 1832) – vážka červená**

- 6468:** Čelechovické rybníky, 10. 8. 2010, 1M
6366: Džbel, rybníky, 13. 7. 2010, 1M
1. 8. 2010, 1M, 1F – ovipozice
11. 8. 2010, 1M

***Libellula depressa* Linnaeus, 1758 – vážka ploská**

- 6366:** Džbel, rybníky, 4. 6. 2010, 1im. F
28. 6. 2010, 2M, exuvie – 1M, 1 F

13. 7. 2010, 5 – 10 ex., exuvie – 5 ex.

1. 8. 2010, 1M

19. 8. 2010, 1M

6367: Bohuslavické rybníky, 23. 6. 2010, 2 – 5M

6367: Ochoz, bezejmenný rybník na Ochozském potoce, 26. 6. 2010, 4M, 2F

6568: Žešov, Určický potok, 4. 7. 2010, 1M

6668: Ivanovický rybník, 4. 7. 2010, cca 10M, 2 - kopulace

***Libellula fulva* Müller, 1768 – vážka plavá**

6367: Bohuslavické rybníky, 11. 7. 2010, 1M

***Libellula quadrimaculata* Linnaeus, 1758 – vážka čtyřskvrnná**

6468: Čelechovické rybníky, 5. 6. 2010, 5M, 1F - ovipozice

8. 7. 2010, 3M

6466: PR Pavlovské mokřady, 24. 6. 2010, ds. M, 5 M – ovipozice, 2 – kopulace

2. 7. 2010, ds.ex., 5 – kopulace

17. 7. 2010, 10 M, 2 – kopulace

6366: Džbel, rybníky, 28. 6. 2010, 1M

6569: NPR Hrdibořické rybníky, 27. 6. 2010, 10 – 20 ex.

***Orthetrum albistylum* Sélys, 1848 – vážka bělořitná**

6668: Ivanovický rybník, 4. 7. 2010, 5 – 10 M

***Orthetrum brunneum* (Fonscolombe, 1837) – vážka hnědoskvrnná**

6366: Džbel, rybníky, 13. 7. 2010, 2M

16. 7. 2010, 1 – 2M, 1 – kopulace

1. 8. 2010, 1M, 1 F - ovipozice

***Orthetrum cancellatum* (Linnaeus, 1758) – vážka černořitná**

6468: Čelechovické rybníky, 28. 6. 2010, 5 M, 1 F - ovipozice

8. 7. 2010, 1 F

22. 7. 2010, 10 M, 1 kopulace

10. 8. 2010, cca 10M, 2 - kopulace

21. 8. 2009, 2M

6466: PR Pavlovské mokřady, 2. 7. 2010, 15 M

6367: Bohuslavické rybníky, 23. 7. 2009, ds. M

23. 6. 2010, 5 – 10 ex.

11. 7. 2010, cca 20M, 2 – ovipozice, 1 – kopulace

12. 8. 2010, 2M

- 6367:** Ochoz, bezejmenný rybník na Ochozském potoce, 27. 7. 2009, 2 M, 1 – kopulace
26. 6. 2010, 2 im F., exuvie – 1M, 2F
12. 8. 2010, 2M
- 6366:** Jevíčko, rybník Finsterlova hlubina, 15. 8. 2008, 1M
- 6366:** Džbel, rybníky, 13. 7. 2010, 3 – 5 M
1. 8. 2010, 2 – 5 M
11. 8. 2010, 2M, 1 F
- 6569:** NPR Hrdibořické rybníky, 27. 6. 2010, ds. M
- 6366:** NS Kladecko, rybník u hotelu Úpolín, 28. 6. 2010, 1M
11. 8. 2010, 2M
- 6668:** Ivanovický rybník, 4. 7. 2010, ds. M, 3 – kopulace
- 6568:** Určice – Dětkovice, Horní rybník, 4. 7. 2010, 3 – 5M
- 6367:** Březsko, rybník v obci, 5. 8. 2010, 3M
- 6467:** Konice, Kamenný rybník, 5. 8. 2010, 2M

***Sympetrum danae* (Sulzer, 1776) – vážka tmavá**

- 6466:** PR Pavlovské mokřady, 22. 8. 2010, cca 10 – 20 im. ex., 1M, exuvie – 1M

***Sympetrum fonscolombii* (Sélys, 1840) – vážka jarní**

- 6468:** Čelechovické rybníky, 10. 8. 2010, 1 F
- 6367:** Klužínek, betonová nádrž v obci, 5. 8. 2008, exuvie – 2M, 2 F
- 6367:** Březsko, rybník v obci, 5. 8. 2010, 1 td.

***Sympetrum pedemontanum* (Allioni, 1766) – vážka podhorní**

- 6366:** Džbel, rybníky, 1. 8. 2010, 1M

***Sympetrum sanguineum* (Müller, 1764) – vážka rudá**

- 6468:** Čelechovické rybníky, 28. 6. 2010, 1 im. M
8. 7. 2010, ds. im. ex., ds. ex.
22. 7. 2010, ds. M, exuvie – 5 ex.
10. 8. 2010, cca 20M
21. 8. 2010, ds. M
- 6466:** PR Pavlovské mokřady, 2. 7. 2010, ds. im. ex., 1M
17. 7. 2010, ds. ex. 5 td., 3 – kopulace
22. 8. 2010, cca 5M
- 6367:** Bohuslavické rybníky, 9. 8. 2009, ds.ex.
11. 7. 2010, ds. im. ex., 5M, exuvie >14 ex.
12. 8. 2010, cca 100M, 10 td., 2 – kopulace
- 6367:** Ochoz, bezejmenný rybník na Ochozském potoce, 12. 8. 2010, cca 20 M, 5- 10 td.
- ovipozice, 2- kopulace
- 6367:** Hvozď, zahradní jezírko, 29. 7. 2010, exuvie – 3ex.

- 6367:** Hvozď, Vondrážkovo, 9. 8. 2010, cca 15M
- 6367:** Ladín, vodní nádrž v obci, 9. 8. 2010, 1M
- 6366:** Džbel, rybníky, 28. 9. 2009, 3 – 10 M
 13. 7. 2010, ds. im. ex., 10M, 2 td. – ovipozice, exuvie – ds. ex.
 15. 7. 2010, ds. im. ex., 10 – 20 M, 2 td. – ovipozice, exuvie – ds. ex.
 16. 7. 2010, ds. im. ex., 10 – 20 M, 2- 5 td. – ovipozice, exuvie – ds. ex.
 1. 8. 2010, 10 – 20 im. ex., ds.M., >10 td., ovipozice, exuvie >20 ex.
 16. 8. 2010, ds. ex.
 19. 8. 2010, ds. ex., cca 10 td.
- 6366:** NS Kladecko, rybník u hotelu Úpolín, 9. 8. 2010, cca 20 M, 1 F, 1- kopulace
 19. 8. 2010, 10 – 20 M
- 6569:** NPR Hrdibořské rybníky, 27. 6. 2010, st. im. ex., exuvie - 20 ex.
- 6568, 6668:** PR Blátka, 14. 7. 2010, cca 20 im. ex., exuvie – 5 ex.
- 6367:** Březsko, rybník v obci, 5. 8. 2010, cca 5M
- 6467:** Konice, Kamenný rybník, 5. 8. 2010, > 100 ex., cca 10 td.
- 6467:** Konice, 2 lesní rybníky na potoku Jordán, 5. 8. 2010, cca 10M
- 6467:** Čunín – Maleny, vodní nádrž u silnice, 22. 8. 2010, cca 10M

***Sympetrum striolatum* (Charpentier, 1840) – vážka žíhaná**

- 6468:** Čelechovické rybníky, 10. 8. 2010, 1M
 21. 8. 2010, 3 – 10 M
- 6466:** PR Pavlovské mokřady, 22. 8. 2010, 1M
- 6366:** Džbel, rybníky, 28. 9. 2009, 10 M, 1 td.

***Sympetrum vulgatum* (Linnaeus, 1758) – vážka obecná**

- 6468:** Čelechovické rybníky, 22. 7. 2010, exuvie – 1 ex.
 10. 8. 2010, 1M
 21. 8. 2010, ds. M, 5 – 10 td.
- 6468:** Laškov, rybník v obci, 21. 8. 2010, 1M, 1 td.
- 6466:** PR Pavlovské mokřady, 22. 8. 2010, > 10M, 1 F, cca 5 td., exuvie – 2F
- 6366:** Džbel, rybníky, 28. 9. 2009, 10 – 15 M, 2 td.
 15. 7. 2010, ds. im ex.
 1. 8. 2010, 5 - 10 im. ex.
 16. 8. 2010, cca 5 ex.
 19. 8. 2010, ds. M, 10 – 20 td.
- 6366:** NS Kladecko, rybník u hotelu Úpolín, 11. 8. 2010, 2M
 19. 8. 2010, cca 10M
- 6367:** Klužínek, betonová nádrž v obci, 5. 8. 2008, exuvie – 1ex.
- 6367:** Ochoz, bezejmenný rybník na Ochozském potoku, 12. 8. 2010, 1M
- 6367:** Hvozď, zahradní jezírko, 29. 7. 2010, exuvie – 2ex.
 18. 8. 2010, 1 im. F† + exuvie
 11. 9. 2010, 1 im. M + exuvie
- 6367:** Březsko, rybník v obci, 5. 8. 2010, 2M
- 6467:** Konice, Kamenný rybník, 5. 8. 2010, 3M
- 6467:** Krakovec, vodní nádrž jihovýchodně od obce, 21. 8. 2010, 1M