Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta životního prostředí

Katedra ekologie

Bakalářská práce

Vliv heterogenity litorální vegetace na druhové složení vážek (Insecta: Odonata)

Martina Šídlová

© 2018 ČZU v Praze

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Martina Šídlová

Územní technická a správní služba

Název práce

Vliv heterogenity litorální vegetace na druhové složení vážek (Insecta: Odonata)

Název anglicky

The influence of littoral vegetation heterogeneity on the species composition of dragonflies (Insecta: Odonata)

Cíle práce

Předpokládá se, že vážky vnímají charakter vegetace jako jedno z hlavních kritérií při výběru vhodného místa pro ovipozici. Zároveň jim poskytuje úkryt před nepříznivými podmínkami a predátory. Cílem této bakalářské práce je analýza vlivu heterogenity litorální vegetace na druhové složení vážek v průběhu vegetační sezony. Následné zhodnocení výsledků s pomocí funkčních charakteristik nalezených druhů by mělo osvětlit souvislost mezi heterogenitou (strukturou) vegetace a diverzitou vážek.

Metodika

V období od května do září roku 2017 budou provedeny celkem 4 návštěvy na každé z 12-ti vybraných lokalit v Plzeňském kraji. Klíčem k výběru lokalit by měla být různá úroveň heterogenity a druhového složení vegetace (3 úrovně). Zjištěné výsledky budou pečlivě zapsány a analyzovány s pomocí vhodných statistických metod. Při nejasné determinaci budou pořízeny fotografie nalezených druhů vážek. Stejně tak bude dokumentována i litorální vegetace na dané lokalitě.

Harmonogram řešení

Březen až duben 2017 : příprava podkladů pro BP a výběr lokalit

Květen až září 2017 : sběr dat

Září až prosinec 2017 : analýza dat a sestavení osnovy bakalářské práce

Prosinec 2017 až duben 2018 : vlastní zpracování práce

Doporučený rozsah práce

50 stran + přílohy

Klíčová slova

heterogenita mikrostanovišť, Habitatové preference, Vážky, diverzita

---

Doporučené zdroje informací

Dolný A., Bárta D., Waldhauser M., Holuša O., Hanel L., et al. (2007). Vážky České republiky: Ekologie, ochrana a rozšíření. Český svaz ochránců přírody Vlašim, 672 s.

Harabiš F. (2016) The value of terrestrial ecotones as refuges for winter damselflies (Odonata: Lestidae). Journal of Insect Conservation, 20, 971–977.

Magoba R. N. & Samways M. J. (2010). Recovery of benthic macroinvertebrate and adult dragonfly assemblages in response to large scale removal of riparian invasive alien trees. Journal of Insect Conservation, 14, 627–636.

Remsburg A. J., Olson A. C. & Samways M. J. (2008). Shade alone reduces adult dragonfly (Odonata: Libellulidae) abundance. Journal of Insect Behavior, 21, 460–468.

Předběžný termín obhajoby

2017/18 ZS – FŽP

Vedoucí práce

Mgr. Filip Harabiš, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra ekologie

Elektronicky schváleno dne 5. 4. 2017

doc. Ing. Jiří Vojar, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 5. 4. 2017

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 05. 12. 2017

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci " Vliv heterogenity litorální vegetace na druhové složení vážek (Insecta: Odonata) " jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 25.4.2018 _____

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala Mgr. Filipu Harabišovi,Ph.D. za odborné vedení práce, motivaci a možnost pracovat na tématu vážek. Bez jeho podpory a vstřícnosti by tato práce nemohla vzniknout.

Vliv heterogenity litorální vegetace na druhové složení vážek (Insecta: Odonata)

Abstrakt

Mnoho faktorů ovlivňuje, jaké stanoviště si vážky určí pro svůj život. Jejich nároky na prostředí se u jednotlivých druhů výrazně liší. Cílem práce bylo osvětlit souvislost mezi heterogenitou (strukturou) vegetace a diverzitou vážek. Vlastní průzkum probíhal od června do září 2017 na celkem osmi lokalitách v Plzeňském kraji. Nejvyšší druhová diverzita byla zjištěna na lokalitách s bohatou litorální vegetací.

Klíčová slova: Heterogenita mikrostanovišť, Habitatové preference, Vážky, Diverzita

The influence of littoral vegetation heterogeneity on the species composition of dragonflies (Insecta: Odonata)

Abstract

Many factors influence what habits the dragonflies will determine for their lives. Their environmental requirements vary considerably from one species to another. The aim of the work was to illustrate the connection between the heterogeneity (structure) of vegetation and the diversity of dragonflies. The survey itself took place from June to September 2017 on a total of eight localities in the Pilsen Region. The highest species diversity was found at sites with rich littoral vegetation.

Keywords: Microenvironmental heterogeneity, Habitat preferences, Dragons, Diversity

Obsah

1. Úvod 10

2. Cíl práce 11

3. Literární rešerše 11

3.1 Přirozené habitaty vážek 11
3.2 Život ve stojatých (lentických) vodách 12
3.3 Život v tekoucích (lotických) vodách 13
3.4 Vegetace litorálních oblastí 14
3.5 Výskyt druhů podle litorální vegetace 15
3.6 Ohrožení vážek 16

4. Metodika 17

4.1 Zájmová území 17
4.1.1 Dolní kokotský rybník – Lokalita R1 18
4.1.2 Trnovský rybník – Lokalita R2 19
4.1.3 Rybník Holubí kout – Lokalita R3 20
4.1.4 Horní kokotský rybník – Lokalita R4 21
4.1.5 Rybník Litohlavy – Lokalita R5 22
4.1.6 Velký Letinský rybník - Lokalita R6 23
4.1.7 Jezero Ejpovice - Lokalita R7 24
4.1.8 Borecký rybník - R8 26
4.2 Metodika sběru dat 27

5. Výsledky 29

6. Diskuse 33

7. Závěr 35

8. Přehled literatury a použitých zdrojů 36

9. Přílohy.....41

1. Úvod

Tématem mé bakalářské práce je vliv heterogenity litorální vegetace na druhové složení vážek. Důvodem výběru tohoto tématu je krása a elegance vážek, v čehož důsledku se stal řád Odonata v posledních 30ti letech jedním z nejvíce studovaných skupin hmyzu. Další zajímavou a přínosnou vlastností vážek je, že jsou schopny působit jako bioindikátoři životního prostředí (Garrison et al.2006). Vážky jsou citlivé na kvalitu vody, protože jejich larvální vývoj ve vodě trvá i několik let. Jsou schopné detekovat znečištění vodního prostředí, aktuální stav biotopu i vývojové změny, ke kterým ve vodním prostředí dochází. Předpokládá se, že vážky vnímají charakter vegetace jako jedno z hlavních kritérií při výběru vhodného místa pro ovipozici. Zároveň jim poskytuje úkryt před nepříznivými podmínkami a predátory.

Plzeňský kraj není na rozdíl od ostatních krajů tak dobře zmonitorovaný. Pokud nahlédneme do map znázorňujících rozšíření jednotlivých druhů vážek na našem území České republiky, zjistíme, že informace o výskytu vážek v Plzeňském kraji jsou vzácné (Dolný et al. 2007). V minulosti se podobnému tématu věnovalo několik výzkumů, např. monitorování vážek v lokalitě Zbůch u Plzně (Nosek 2010) a dalšími (Kybicová 2013, Rapantová 2017, Puchmertlová 2013). Žádný výzkum však nebyl zaměřen pouze na souvislost mezi heterogenitou (strukturou) vegetace a diverzitou vážek. Proto si myslím, že je tato práce přínosem k celorepublikovému výzkumu o druhovém složení vážek v závislosti na litorální vegetaci.

2. Cíl práce

Cílem této bakalářské práce je analýza vlivu heterogenity litorální vegetace na druhové složení vážek v průběhu vegetační sezony. Následné zhodnocení výsledků s pomocí funkčních charakteristik nalezených druhů by mělo osvětlit souvislost mezi heterogenitou (strukturou) vegetace a diverzitou vážek.

3. Literární rešerše

3.1 Přirozené habitaty vážek

Vážky jsou poměrně náročné na vlastnosti vodního prostředí, na rozdíl od obojživelníků ve vodě totiž tráví mnohem delší období, často i několik let (Hesoun & Dolný, 2011). Nároky na kvalitu stanoviště se mění v průběhu životního cyklu. Dospělé jedince (imaga) můžeme najít v blízkosti vod, kde opanují vzdušný prostor, zatímco larvální stadium je vázané na vodní prostředí (Dolný et al., 2016). Vývoj larev je odlišně dlouhý. Některé larvy vážek se vyvíjejí několik týdnů, většina druhů podřádu Zygoptera se vyvíjí jeden rok, většina z podřádu Anisoptera dva až tři roky (Waldhauser et Černý 2014).

Stejně jako u jiných druhů živočichů, ale i rostlin, i mezi vážkami jednotlivé druhy využívají rozličné typy stanovišť a jsou různě citlivé na některé vnější vlivy. Většina druhů vážek preferuje vodní plochy do hloubky asi 1,5 metru s pozvolnými břehy a bohatou vodní vegetací (Hesoun & Dolný, 2011). Jedním z nejdůležitějších faktorů pro druhovou diverzitu odonat je množství vodní vegetace (Sahlén & Ekestubbe, 2001). Dospělé vážky podle vodní vegetace vybírají habitat (Gibbons et al. 2002). Větší druhové bohatství vážek v tůních bohatých na vodní rostliny je nejspíš dáno tím, že rostliny vážkám poskytují rozmanité mikrohabitaty, což zvyšuje jejich diverzitu (Sahlén, 1999). Nelze stanovit ideální podmínky pro výskyt vážek, jejich nároky na prostředí se u jednotlivých druhů výrazně liší. Některé vážky preferují trvalé tůně s množstvím plovoucí a ponořené vegetace, zatímco jiné se rozmnožují v periodických tůních bez plovoucí vegetace, hustě porostlých rákosem a sítinou. Nejvýznamnější pro výskyt vážek jsou vodní plochy s co nejrůznějšími podmínkami, aby bylo každému druhu umožněno vybrat si optimální prostředí (Hesoun & Dolný, 2011). Negativní vliv na výskyt vážek má například nadměrná rybí osádka. Pro vážky vázané na litorální

vegetaci je důležitá pestrost této vegetace jako místa odpočinku a kladení vajíček. Zároveň je důležité chránit unikátní lokality před zarůstáním invazními bylinami a dřevinami (Hanel a Zelený 2000). Mezi abiotické faktory, které ovlivňují výskyt daného druhu na stanovišti, patří teplota, pH, fotoperioda, hydroperioda a mikrohabitatové charakteristiky - průhlednost, zastínění, podíl litorálu a přítomnost makrovegetace (Streams & Newfield 1972). Dále pak nadmořská výška (Hickling et al. 2005). Dalšími důležitými faktory jsou velikost vodní plochy a její vývoj (Carchini et al. 2003). Vedle abiotických faktorů jsou společenstva tůní silně ovlivňována i biotickými faktory. Predace, kompetice o zdroje a jejich dostupnost ovlivňují kolonizaci stanovišť, jsou potom faktory biotické.

Obecně lez říci, že kde je u nás vodní plocha, tam se vyskytují vážky. Vhodné podmínky, které určují výběr stanoviště, nalézá každý druh jinde. Dva nejméně náročné druhy nalezneme téměř u každé vodní plochy, ovšem v případě nejbohatších lokalit s bohatou litorální vegetací, čistou vodou a nízkým predačním tlakem ze strany jiných skupin živočichů, můžeme nalézt až 50 druhů na jedné lokalitě (Waldhauser et Černý 2014).

3.2 Život ve stojatých (lentických) vodách

Nejbohatší druhová diverzita vážek se vyskytuje právě ve stojatých vodách a téměř 90% druhů vážek v České republice je na ně vázáno (Dolný et al., 2016). Nejbohatší lokality vážek jsou málo hospodářsky využívané extenzivní rybníky, kdy na vrcholu sezóny můžeme během jednoho dne zaznamenat až 30 druhů. Dalším druhově bohatým stanovištěm jsou slepá ramena řek. Pokud jej negativně neovlivní eutrofizace nebo nadměrné vysazování ryb, je zde výskyt vážek také významný.

O něco méně zajímavé jsou pro vážky intenzivně obhospodařované rybníky, kde v důsledku intenzivního chovu kapra, hnojení a vápnění nádrže a pravidelnému vypouštění je rozvoj litorální vegetace omezen. Vyskytují se zde jen nejtolerantnější druhy (Waldhauser et Černý 2014). Osidlují je především běžné druhy jako je *Platycnemis pennipes, Ischnura elegans, Enallagma cyathigerum,* z různokřídlic *Anax imperator, Orthetrum cancellatum, Sympetrum sanguineum,* i *Libellula depressa* (Dolný et al. 2007). Přehradní nádrže, které obvykle nemají hojnou litorální vegetaci, mají většinou poměrně chudá společenstva vážek. Lokalitami, které jsou druhově bohaté, jsou slatiniště, naopak vrchoviště obývají druhy více

specializované, například *Leucorrhinia dubia* či *Somatochlora alpestris* (Waldhauser et Černý 2014).

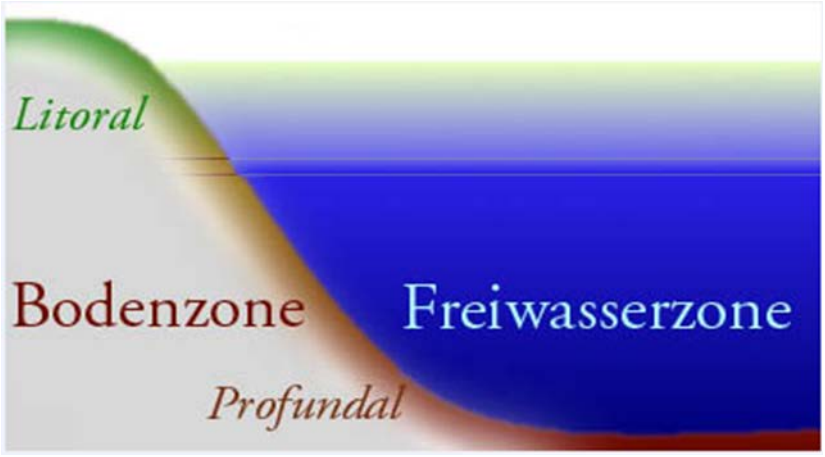
Existují druhy vážek, které obývají vody chladné, další druhy preferují mělké, nezastíněné, dobře prohřívané vody. Některé druhy žijí pouze v rašeliništích (druhy sfagnikolní), jiné sice upřednostňují vody kyselé s nižším pH, ale dokážou osídlit i jiná stanoviště. Další druhy vyžadují, aby na hladině vodní plochy byl dostatek plovoucí vegetace. Jsou i druhy, které nevyžadují žádnou vegetaci na březích vodních ploch (www.hammerskypotok.cz).

3.3 Život v tekoucích (lotických) vodách

Výskyt v tekoucích vodách není tak druhově bohatý jako v těch stojatých. Na rozdíl od velkých řek, kde vzhledem k vyššímu stupni znečištění není druhová diverzita vysoká, jsou pravděpodobně nejideálnější podmínky pro život vážek drobné toky v otevřené krajině, např. luční potoky, meliorační kanály, výtoky z rybníků. Dalším druhově chudým stanovištěm jsou lesní potoky, které pravidelně osidluje zejména páskovec kroužkový a motýlice obecná (Waldhauser et Černý 2014). V tekoucích vodách se v České republice vyvíjí zejména larvy motýlic, klínatek a páskovců, méně pak ostatních čeledí vážek. Larvy žijící v tekoucích vodách jsou nejčastěji zahrabány na dně, kde z nich je vidět jen malá část. Takto maskované pak číhají na kořist. Odlišně se chovají larvy dvou druhů motýlic. Ty žijí převážně mezi vodními rostlinami rostoucími ve vodním toku a zde loví svou kořist (www.hammerskypotok.cz). Úzkou vazbu na pramenné vody má *Cordulegaster bidentata.* Larvy této vážky obývají úzké pramenné stružky s velmi malým vodním sloupcem. Ve stružkách a potůčcích, které jsou hlubší a širší se vyskytuje další páskovec *Cordulegaster boltonii, Orhetrum coerulescens* a *O. brunneum* (Dolný et al. 2007). Typickým druhem, který osidluje malé říčky a luční potoky je *Calopteryx splendens* a *Orthetrum coerulescens* (Waldhauser et Černý 2014). Pro široké řeky s mělkým korytem je charakteristická motýlice *Calopteryx spl*endens, *Gomphus vulgatissimmus* a *Calopteryx virgo,* která je zde také významně zastoupena. Zástupcem vážky, který hojně osidluje velké toky je *Gompus flavipes,* ovšem pouze v případě, že voda v takovém toku není silně znečištěna (Dolný et al. 2007).

3.4 Vegetace litorálních oblastí

Litorální pásmo je oblast pobřežních mělčin u stojatých vod (rybník, jezero, moře, oceán). Voda sem může zasahovat jen občas nebo je přítomná trvale. Rozsah litorálního pásma závisí na průhlednosti vody, aby sem mohlo světlo a mohla probíhat fotosyntéza. V mořích a oceánech proto litorální pásmo může mít i hloubku 200 m, v rybnících a jezerech je to obvykle jen do několika metrů (www.wikipedia.org).



https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:See1.png

Obrázek č. 1 – Znázornění pásem stojatých vod, oceánů, moří, jezer a rybníků.

Odonata jsou vázaná na litorální zónu, souvisí to s jejich různě silnou vazbou na makrofyta a jejich struktury (Samways & Steytler 1996). Vzhledem k tomu, že většina larev vážek stojatých vod jsou lezci, habitat není vhodný pro mnoho druhů, pokud není vyvinuta litorální vegetace (Burks et al. 2001).

Především litorální a vodní vegetace výrazně ovlivňuje diverzitu a druhové složení společenstev vážek na dané lokalitě (Harabiš et al. 2013).

3.5 Výskyt druhů podle litorální vegetace

Studie dokazují, že druhové složení vážek se dá odvodit od typu a složení litorální vegetace a i relativně malá kvalitativní změna litorálního porostu může zapříčinit přímé ovlivnění dané odonatocenózy (Dolný et al., 2016). Odonata jsou silně vázaná na litorální zónu, souvisí to s jejich různě silnou vazbou na makrofyta a pokud není vyvinuta litorální vegetace, není habitat vhodný pro mnoho druhů (Samways & Steytler 1996).

Stanoviště obývané vážkami bývá posuzováno dle přítomných rostlin spíše než dle fyzikálních vlastností, jelikož i samy vážky jej dle vegetace hodnotí (Corbet 2004). Dospělé vážky se při výběru stanoviště zaměřují na vzhled rostlin a na celkovou strukturu vegetace. Je to pro ně při výběru důležitější než jednotlivé rostlinné druhy, vyskytující se v daném biotopu. Zdánlivá korelace mezi fyzikálně-chemickými vlastnostmi a distribucí vážek je pravděpodobně výsledkem toho, že fyzikálně-chemické vlastnosti ve velké míře ovlivňují růst rostlinstva (Corbet 2004). Některé druhy kladou vejce volně do vody (stenotypní exofytické druhy) a rozlišují strukturní vlastnosti konkrétního stanoviště. Např. *Leucorhinia pectoralis* osidluje rašeliniště částečně zakryté potopenou a pobřežní vegetací. Pokud dojde ke změně a tato vegetace je odstraněna, vážky ze stanoviště zmizí, v případě, že bychom vegetaci nahradili umělými náhražkami, vážky se na dané stanoviště zase vrátí (Wildermuth 1992). Naopak druhy, které osidlují efemerní či nově vzniklé habitaty, buď neupřednostňují žádné určité druhy rostlin nebo jen minimum. Např. *Aeshna cyanea* se vyskytuje na široké škále různých habitatů od malých jezírek přes zahradní rybníčky až k betonovým nádržím, kde bylo dokonce pozorováno hromadné líhnutí (Corbet 2004).

Larvální stadium je delší část životního cyklu. Např. vývoj larev páskovce dvojzubého (*Cordulegaster bidentata*) může trvat až pět let, zatímco dospělci žijí několik týdnů, proto význam terestrického prostředí pro jednotlivé druhy vážek souvisí s délkou období, po které v něm musejí během svého života v podobě dospělce setrvat (Hykel et al. 2016). Vážky, stejně jako mnozí jiní členovci, preferují strukturovanější vegetaci bez razantních změn v průběhu sezony (Hykel et al. 2016). Pro vážky je důležitá jak submerzní, tak emergentní vegetace (Bazzanti et al. 2010, Carchini et al. 2003). Podřád Anisoptera je specifický tím, že dospělí jedinci hodnotí i množství litorální vegetace (Remsburg & Turner 2009). Makrofyta zvyšují komplexitu habitatu a společenstva, důležitá je jak jejich přítomnost, tak především fyzická struktura a hustota porostu (Burks et al. 2001). Obecně se dá říci, že s rozmanitostí a komplexitou litorální vegetace stoupá i diverzita vážek.

3.6 Ohrožení vážek

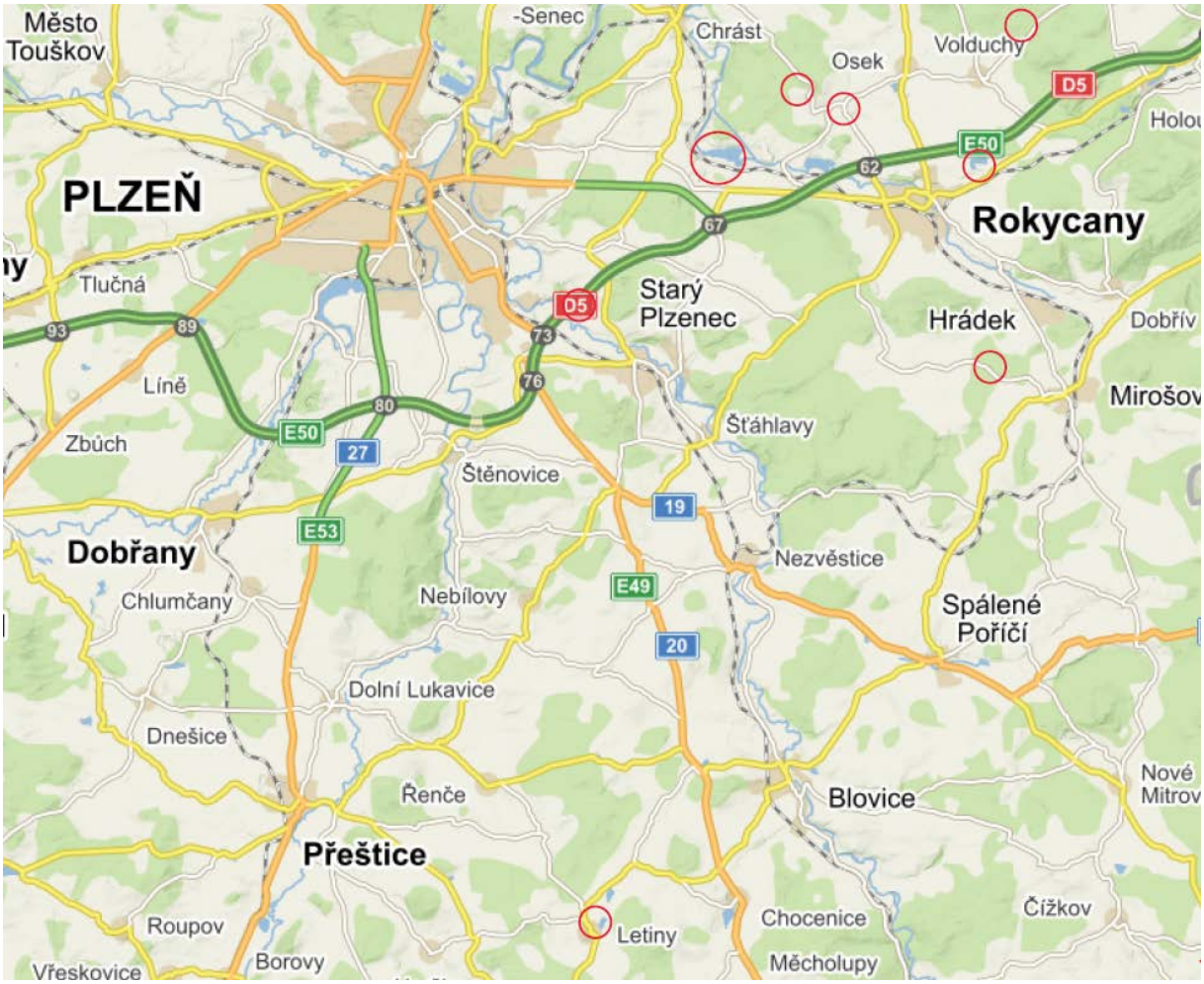
Jedním z největších rizik pro výskyt larev a dospělců je celkové ničení jejich stanovišť, když pomineme zemědělskou výrobu, jsou pak dalšími negativními faktory odvodnění, zavážka, eutrofizace vod nebo nárazové znečišťování pesticidy, hnojivy a jinými toxickými látkami (Hanel a Zelený 2000). Dále pak nešetrné úpravy vodních toků, napřimování vodních toků, zpevňování jejich břehů, případně prohlubování a vydláždění koryta (Dolný et al., 2016).

Jen něco málo přes polovinu druhů je uvedeno jako neohrožené a trend jejich populace je stabilní, naopak každému desátému druhu vážek hrozí bezprostřední vyhynutí (Kalkman et al. 2010). Mezi nejvíce ohrožené druhy patří ty, které jsou úzce vyhraněné a jejich rozptylové schopnosti jsou omezené (Harabiš et Dolný 2014). Více ohrožené jsou také druhy vázané na tekoucí vody oproti druhům vázaným na vody stojaté (Clausnitzer et al. 2009).

4. Metodika

4.1 Zájmová území

Zájmová území se nacházejí v Plzeňském kraji. Většina vybraných lokalit leží v okrese Rokycany a jedna lokalita v okrese Plzeň-jih.



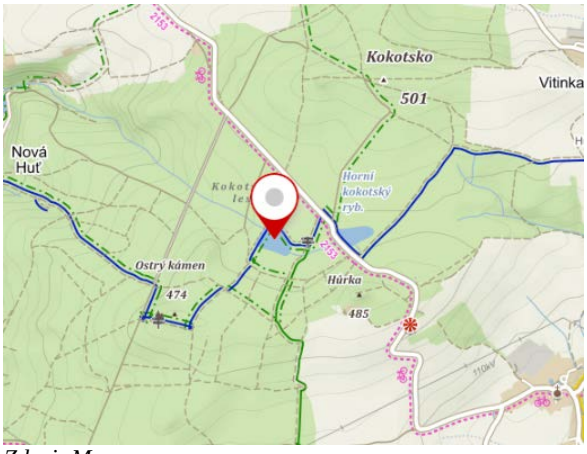
Zdroj: Mapy.cz

Velkou část skalního podloží sledovaného území budují horniny svrchního proterozoika (R1, R3, R4, R5, R6, R7, R8) – břidlice a droby. Menší část skalního podloží tvoří horniny paleozoika skládající se z břidlice, prachovce, pískovce, křemence, silicitů, bazaltů a tufů (R2) (www.geoportal.gov.cz).

Všechny zkoumané plochy se nacházejí v mírném klimatickém regionu – MT 7, MT 10 a MT 11 (Quitt 1971). Jde tedy klimaticky o mírně teplou oblast, pro kterou jsou typické

dlouhé, suché a teplé léto, kratší, mírně teplá a suchá zima s krátkým trváním sněhové pokrývky a přechodné období s mírně teplým jarem a podzimem (Tolasz et al. 2007)

4.1.1 Dolní kokotský rybník – Lokalita R1



Zdroj: Mapy.cz

GPS: 49°46'37.227"N, 13°32'19.214"E

Geologie: nivní sediment a přilehlá část je kamenitý až hlinito-kamenitý sediment.

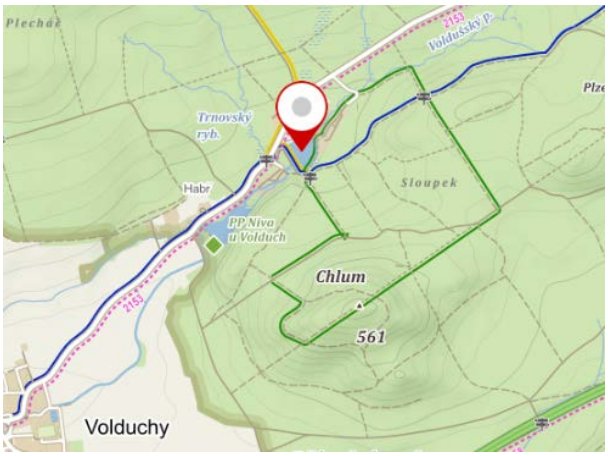
Biotopy: podle mapování biotopů spadá samotný rybník v malé míře do kategorie makrofytní vegetace přirozeně eutrofních a mezotrofních stojatých vod porosty bez druhů charakteristických pro jiné kategorie tzn. bez následujících druhů *Hydrocharis morsus-ranae, Salvinia natans, Stratiotes aloides, Utricularia australis* a *U. vulgaris.*

V rybníce převládá následující biotop, a to rákosiny eutrofních stojatých vod (silně zarůstá druhy např. *Phragmites australis* (rákos obecný) a *Typha angustifolia* (orobinec úzkolistý). Rybník se začíná pomalu zazemňovat. Také je zde vidět biotop vegetace vysokých ostřic (pravděpodobně *acuta či acutaformis* (*Carex* sp.)).

Na břehu rybníka rostou různé druhy např. *Agrostis* sp. (psineček), *Betula pendula* (bříza bělokorá), *Bidens* sp. (dvouzubec), *Juncus effusus* (sítina rozkladitá), *Pinus sylvestris* (borovice lesní), *Quercus robur* (dub letní), *Rubus* sp. (ostružiník) a *Salix caprea* (vrba jíva).Hráz je zpevněna duby (*Quercus* sp.).

V okolí potoka, který napájí tento rybník, se nacházejí podle mapování biotopů údolní jasanovo-olšové luhy. U východní části rybníka se nacházejí podle mapování biotopů suché acidofilní doubravy. Jinak okolní lesy jsou kulturní (převaha *Picea abies* (smrku ztepilého).

4.1.2 Trnovský rybník – Lokalita R2



Zdroj: Mapy.cz

GPS: 49°47'21.804"N, 13°38'51.759"E

Geologie: nivní sediment, severní přilehlá část je kamenitý až hlinito-kamenitý sediment, jižní přilehlá část je ryolit porfyrický a ve východní přilehlé části je křemenný pískovec.

Biotopy: podle mapování biotopů spadá samotný rybník do kategorie makrofytní vegetace přirozeně eutrofních a mezotrofních stojatých vod porosty bez druhů charakteristických pro jiné kategorie tzn. bez následujících druhů *Hydrocharis morsus-ranae, Salvinia natans, Stratiotes aloides, Utricularia australis a U. vulgaris.*

Severní až východní okraj rybníka zarůstá rákosem obecným *(Phragmites austra*lis) a orobince (*Typha latifolia*). Takže tyto části spadají do biotopu rákosiny eutrofních stojatých vod.

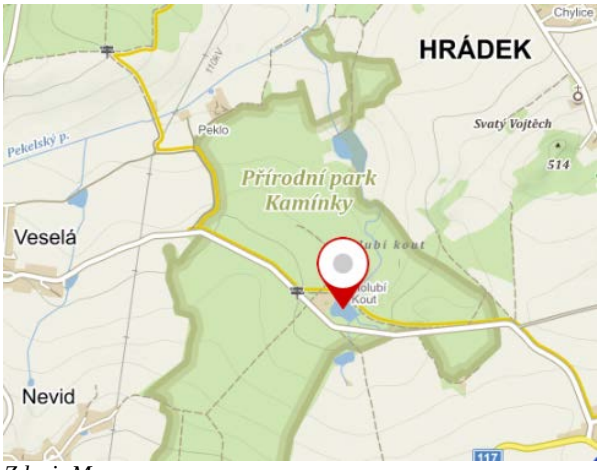
Na břehu rostou různé druhy např. *Achillea* sp. (řebříček), *Betula pendula* (bříza bělokorá), *Bidens sp*. (dvouzubec), *Equisetum arvense* (přeslička rolní), *Juncus effusus* (sítina

rozkladitá), *Lycopus europaeus* (karbinec evropský), Lythrum salicaria (kyprej vrbice), *Rubus* sp. (ostružiník), *Salix* caprea (vrba jíva) a *Urtica dioica* (kopřiva dvoudomá). Hráz je zpevněna duby (*Quercus sp*.).

U severní části rybníka se nacházejí údolní jasanovo-olšové luhy i podle mapování biotopů. Jinak okolní lesy jsou kulturní (převaha smrku ztepilého).

Severně od rybníka se podle mapování biotopů nacházejí vlhké pcháčové louky, střídavě vlhké bezkolencové louky a vlhká tužebníková lada.

4.1.3 Rybník Holubí kout – Lokalita R3



Zdroj: Mapy.cz

GPS: 49°41'36.909"N, 13°37'49.468"E

Geologie: nivní sediment a přilehlá část je kamenitý až hlinito-kamenitý sediment.

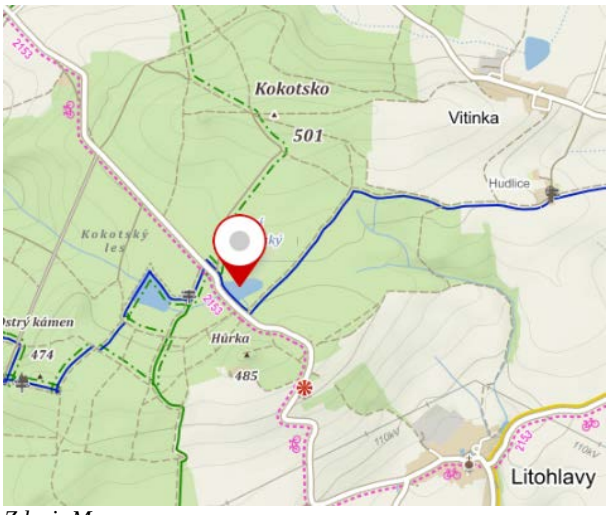
Biotopy: podle mapování biotopů spadá samotný rybník do kategorie makrofytní vegetace přirozeně eutrofních a mezotrofních stojatých vod porosty bez druhů charakteristických pro jiné kategorie tzn. bez následujících druhů *Hydrocharis morsus-ranae, Salvinia natans, Stratiotes aloides, Utricularia australis* a *U. vulgaris*. Dále samotný rybník zarůstá v jedné části (asi západní) orobincem (Typha latifolia).

V západní části je podle mapování biotopů makrofytní vegetace mělkých stojatých vod, porosty s dominantní žebratkou bahenní.

Na břehu rostou druhy např. *Carex sp*. (ostřice), *Filipendula ulmaria* (tužebník jilmový), *Galium sylvaticum* (svízel lesní), *Lysimachia vulgaris* (vrbina obecná), *Phalaris arundinacea* (chrastice rákosovitá) a *Scrophularia cf. nodosa* (krtičník hlíznatý).Hráz je zpevněna duby (*Quercus sp.).*

Lesy u severozápadní části rybníka jsou smíšené, které jsou ve větší míře ovlivněny člověkem. Podle mapování biotopů se u jihozápadní přes jižní až po východní části rybníka nacházejí lesy, které patří do kategorie údolní jasanovo-olšové luhy.

4.1.4 Horní kokotský rybník – Lokalita R4



Zdroj: Mapy.cz

GPS: 49°46'38.004"N, 13°32'43.174"E

Geologie: nivní sediment a přilehlá část je kamenitý až hlinito-kamenitý sediment.

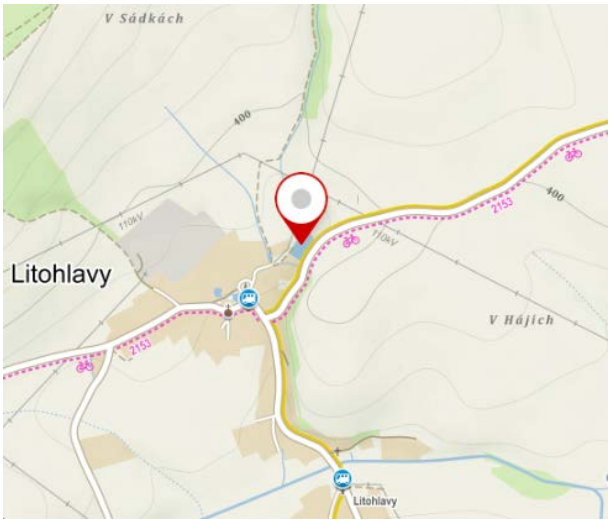
Biotopy: podle mapování biotopů spadá samotný rybník do kategorií rákosin eutrofních stojatých vod a vegetace vysokých ostřic. To odpovídá skutečnosti. Převládá zde biotop rákosin eutrofních stojatých vod. Rybník zarůstá orobincem (*Typha latifolia*) a rákosem

obecným (*Phragmites australis*), ale také v jedné části třtinou (*Calamagrostis epigejos*). Dále se zde vyskytuje *Cirsium* sp. (pcháč) a *Juncus effusus* (sítina rozkladitá).

Na břehu rybníka rostou různé druhy např. *Alnus glutinosa* (olše lepkavá), *Betula pendula* (bříza bělokorá), *Lycopus europaeus* (karbinec evropský), *Picea abies* (smrk ztepilý), *Quercus* sp. (dub), *Rubus* sp. (ostružiník) a *Salix caprea* (vrba jíva). Hráz je zpevněna mladými duby (*Quercus* sp.).

Okolní lesy jsou převážně kulturní (převaha smrku ztepilého, dále je zde borovice lesní). Jenom při ústí rybníka pod hrází se nachází podle mapování biotopů údolní jasanovo olšové luhy. U západní části rybníka se nacházejí podle mapování biotopů acidofilní bučiny.

4.1.5 Rybník Litohlavy – Lokalita R5



Zdroj: Mapy.cz

GPS: 49°46'13.471"N, 13°33'55.233"E

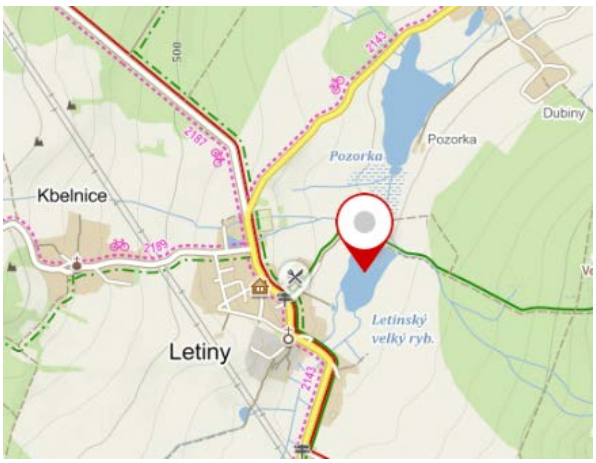
Geologie: nivní sediment, západní přilehlá část je kamenitý až hlinito-kamenitý sediment a východní přilehlá část jsou droby, prachovce a břidlice.

Biotopy: podle mapování biotopů zde není vymapovaný přírodní biotop. Rybník a jeho okolí spadají do kategorie biotopů, které jsou silně ovlivněné nebo vytvořené člověkem.

Vodní nádrž je často využívána místními lidmi. O tom svědčí i posezení na břehu nádrže a ořezávané vrby. Také většina břehů je silně ovlivněná člověkem např. sečením a to převážně v jižní až střední části nádrže. V samotném rybníku chybí vegetace makrofytů.

Při okraji severní části nádrže se nachází rozvolněný porost *Typha latifolia* (orobinec širokolistý). Na březích můžeme spatřit běžné taxony jako *Hypericum sp*. (třezalka), *Juncus effusus* (sítina rozkladitá) nebo *Lycopus europaeus* (karbinec evropský). Když není břeh sečen, tak zarůstá běžnými druhy dřevin např. *Rosa sp*. (růže), *Rubus sp.* (ostružiník) a *Salix caprea* (vrba jíva). Okolí vodní nádrže je také výrazně ovlivněno lidskou činností. Jedná se převážně o intenzivně obhospodařované louky.

4.1.6 Velký Letinský rybník - Lokalita R6



Zdroj: Mapy.cz

GPS: 49°32'29.096"N, 13°27'37.984"

Geologie: nivní sediment a přilehlá část je písčito- hlinitý až hlinito-písčitý sediment.

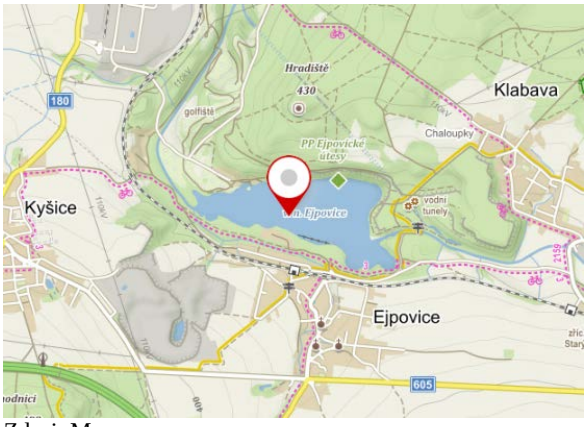
Biotopy: podle mapování biotopů spadá samotný rybník do kategorie makrofytní vegetace přirozeně eutrofních a mezotrofních stojatých vod porosty bez významných vodních makrofyt. Při břehu rostou druhy např. *Alnus glutinosa* (olše lepkavá), *Carex sp*. (ostřice),

Epilobium sp. (vrbovka), *Filipendula ulmaria* (tužebník jilmový), *Quercus sp*. (dub), *Rosa sp*. (růže), *Rubus sp*. (ostružiník), *Sambucus nigra* (bez černý), *Solidago sp*. (zlatobýl), *Tripleurospermum inodorum* (heřmánkovec nevonný) a *Urtica dioica* (kopřiva dvoudomá). V jižní části rybníka se nachází biotop rákosiny eutrofních stojatých vod. Kde je dominantní rákos obecný (*Phragmites australis*).V okolí rybníka se nacházejí údolní jasanovo-olšové luhy i podle mapování biotopů. Pod hrází se podle mapování biotopů nachází biotop vlhká tužebníková lada.

U západní části rybníka se nacházejí louky, které byly vymapovány podle mapování biotopů jako mezofilní ovsíkové louky. Myslím, že zde mohou být, ale budou mít vysokou degradaci tzn. hodně trav a málo jiných bylin neboli nízká diverzita.

U východní části rybníka nebyly mapovány přírodní biotopy. Nacházejí se zde intenzivně obhospodařované louky.

4.1.7 Jezero Ejpovice - Lokalita R7



Zdroj: Mapy.cz

GPS: 49°45'16.709"N, 13°30'44.352"E

Geologie: nivní sediment, severní část je navážka, halda, výsypka nebo odval.
V severní přilehlé části se nacházejí prachovce, břidlice a droby a také zde vycházejí silicity.
Ve východní části je to podobné jako v severní, ale zde navíc se na malé ploše nacházejí jílovité břidlice, také černé břidlice a Fe rudy nebo jílovité břidlice, droby a tufy.

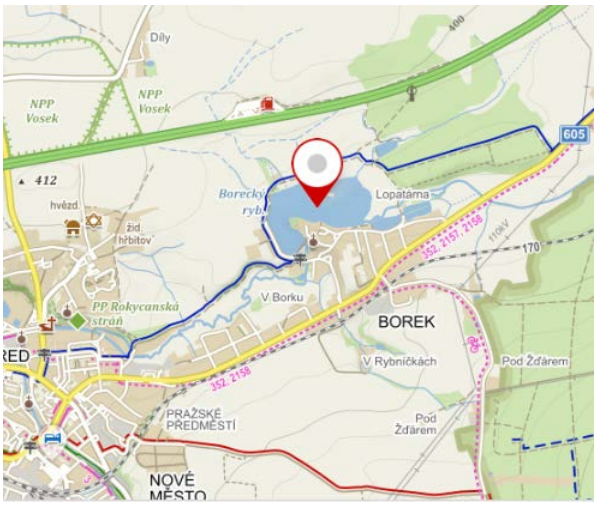
V jižní přilehlé části se nachází kamenitý až hlinito-kamenitý sediment a jílovité břidlice.
V západní části je navážka, halda, výsypka nebo odval a také kamenitý až hlinito-kamenitý sediment.

Z geologického hlediska je to velice bohatá lokalita oproti jiným mapovaným rybníkům.
Biotopy: Samotná vodní nádrž bude spadat do kategorie biotopů, které jsou silně ovlivněné nebo vytvořené člověkem. Nebude zde přírodní biotop.

Na břehu nádrže rostou druhy např. *Achillea sp*. (řebříček), Betula pendula (bříza bělokorá), *Carex sp*. (ostřice), *Daucus carota* (mrkev obecná), *Dipsacus sp*. (štětka), *Epilobium sp.* (vrbovka), *Phalaris arundinacea* (chrastice rákosovitá), *Rosa sp.* (růže), *Rubus sp.* (ostružiník) a *Tanacetum vulgare* (vratič obecný).
V přírodní památce Ejpovické útesy se nacházejí suché acidofilní doubravy a sutě. Jestli jsou sutě pohyblivé, tak by mohly spadat do biotopu pohyblivé sutě. Jestli nejsou pohyblivé, tak by mohly spadat do štěrbinové vegetace silikátových skal a drolin. Rostou zde druhy např. *Betula pendula* (bříza bělokorá), *Pinus sylvest*ris (borovice lesní) a *Quercus sp.* (dub).

U východní části nádrže se nacházejí louky, které spadají podle mapování biotopů do kategorie mezofilní ovsíkové louky. Z lesů jsou zde suché acidofilní doubravy a nepohyblivé sutě (štěrbinové vegetace silikátových skal a drolin). Rostou zde druhy např. *Achillea sp*. (řebříček), *Agrostis sp.* (psineček), *Betula pendula* (bříza bělokorá), *Daucus carota* (mrkev obecná), *Echium vulgar*e (hadinec obecný), *Pinus sylvestris* (borovice lesní) a *Quercus sp*. (dub). U potoka, který napájí vodní nádrž v těchto místech 49°45'12.093"N, 13°31'12.837"E, se nachází biotop něco jako náplavy. Možná se zde nachází biotop štěrkové náplavy bez vegetace.

4.1.8 Borecký rybník – Lokalita R8



Zdroj: Mapy.cz

GPS: 49°45'9.416"N, 13°37'19.359"E

Geologie: nivní sediment, okolní přilehlá část jsou jílovité břidlice, droby a tufy. V jihozápadní části se na malé ploše nacházejí pískovce a polymiktní slepence a droby, dále také ryolit porfyrický nebo silicity.

Biotopy: podle mapování biotopů není v rybníce přírodní biotop, tzn., že samotný rybník spadá do kategorie biotopů, které jsou silně ovlivněné nebo vytvořené člověkem.

Na břehu rybníka rostou různé druhy např. *Alnus glutinosa* (olše lepkavá), *Betula pendula* (bříza bělokorá), *Glyceria maxima* (zblochan vodní), *Epilobium* sp. (vrbovka), *Juncus effusus* (sítina rozkladitá), *Lysimachia vulgaris* (vrbina obecná), *Lythrum salicaria* (kyprej vrbice), *Phragmites australis* (rákos obecný), *Picea abies* (smrk ztepilý), *Quercus petraea*. (dub zimní), *Rosa canina* (růže šípková), *Rubus* sp. (ostružiník), *Salix caprea a fragilis*. (vrba jíva, křehká), *Tyhpa latifolia* (orobinec širokolistý) a *Urtica dioica* (kopřiva dvoudomá).

V okolí potoků, které napájí rybník nebo v okolí potoka, který vychází z onoho rybníka, se nacházejí údolní jasanovo-olšové luhy.

V severním okolí rybníka se nacházejí podle mapování biotopů vlhké pcháčové louky a vlhká tužebníková lada. Dále podle mapování biotopů se nacházejí u ústí potoka do rybníka vlhká tužebníková lada. Jsou zde následující druhy např. *Filipendula ulmaria* (tužebník jilmový), *Rubus* sp. (ostružiník), *Rumex obtusifolius* (šťovík tupolistý) a *Ranunculus repens* (pryskyřník plazivý).

Na poloostrově (49°45'7.183"N, 13°37'12.098"E) jsou zmapovány podle mapování biotopů dva biotopy a to suché acidofilní doubravy a boreokontinentální bory, bez významného porostu lišejníků.

Dle současné vegetace to vypadá, že zde jsou subkontinentální borové doubravy. Je zde větší zastoupení borovice lesní než dubu.

4.2 Metodika sběru dat

Monitorování vážek probíhalo ve vegetační sezóně roku 2017, pravidelně od května do září roku 2017 byly provedeny celkem 4 návštěvy na každé z osmi vybraných lokalit v Plzeňském kraji. Celkem bylo v tomto období uskutečněno 32 pozorování.

Hlavní použitá výzkumná metoda byl odchyt imag. Odchyt vážek v nízkém letu nad zemí, nad vodní hladinou nebo odchytem z pobřežní vegetace, byl prováděn důsledně dle zásad metodiky sledování výskytu vážek (HANEL 1995). Pozorování probíhala buď v dopoledních či odpoledních hodinách. Zásadním faktorem pro výběr vhodného dne pro monitoring vážek bylo vhodné počasí, a to slunečné dny s vysokými teplotami, bezvětřím či pouze slabým větrem.

Lokality jsem si rozdělila do dvou kategorií, na lokality s litorální vegetací a bez litorální vegetace. Označila jsem si je jako lokality R1-R8. Odchyt jedinců na každé lokalitě probíhal po dobu 60ti minut. Některé jedince bylo možné determinovat sedící na vegetaci bez vyrušení, a to v případě, že byly určovací znaky průkazné. V opačném případě byly vážky odchyceny entomologickou sítí o průměru 20 cm a délce násady 90 cm. Následně byly fotograficky zdokumentovány a vypuštěny zpět. Determinace byla zaměřena na hlavní určovací znaky jednotlivých druhů a celkový vzhled.

Dalšími použitými pomůckami byla fotoaparát Canon EOS D500, brodící kalhoty a zápisové listy.

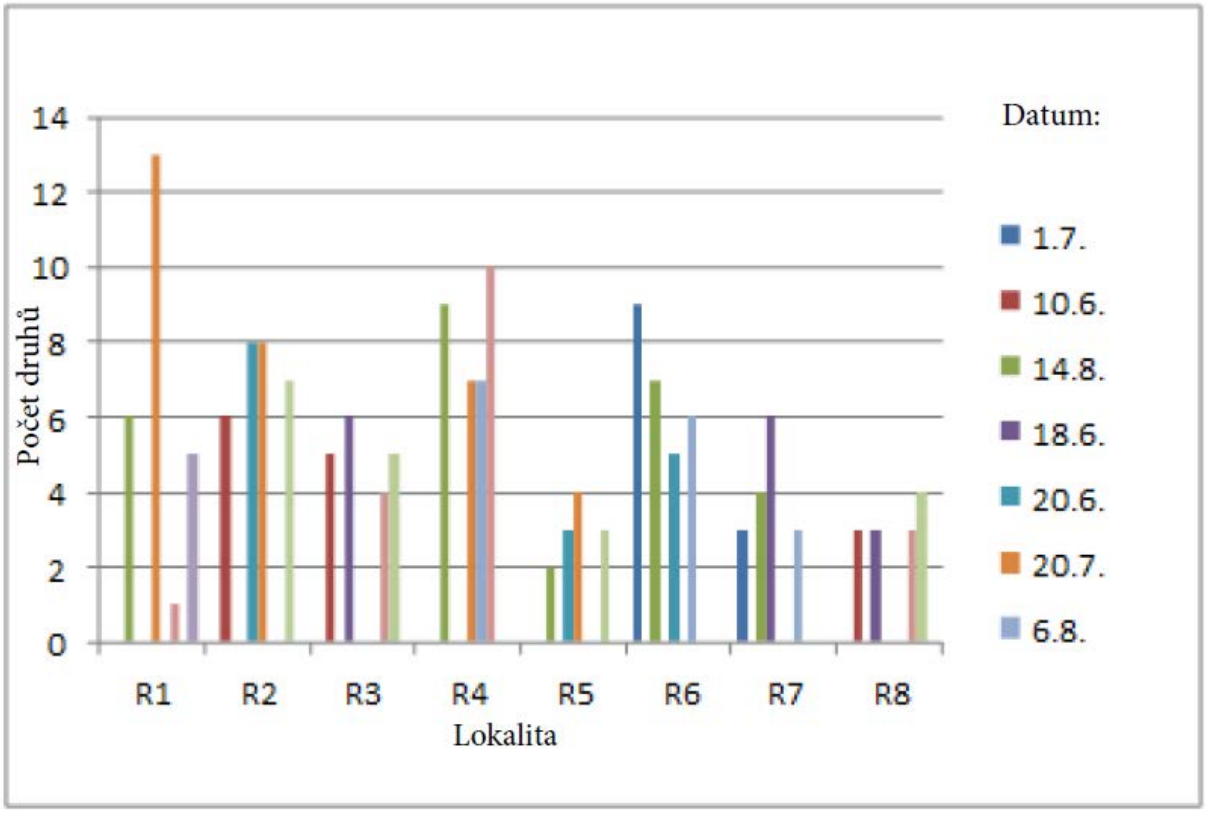
Geologické podloží v kapitole 3.1 bylo sepsáno dle map České geologické služby. Biotopy v kapitole 3.1 byly sepsány podle mapového serveru AOPK ČR.

Pro zjištění vlivu přítomnosti vegetace (vysvětlující proměnná) na druhové bohatství (vysvětlovaná proměnná) byl použit zobecněný lineární model (GLM) s negativně binomickým rozdělením chyb. Správnost modelu byla ověřena za pomoci standartních diagnostických grafů. Následně byla pro zpracování porovnání podobnosti populací na různě rekultivovaných lokalitách použita biostatistická metoda Principal Component Analysis

(PCA) s použitím knihovny vegan 2.5 (Oksanen et al., 2015). Všechny analýzy byly provedeny v programu R (R Development Core Team 2016).

5. Výsledky

Na osmi monitorovaných lokalitách bylo celkem zaznamenáno 14 druhů vážek. Celkem bylo odchyceno a zaznamenáno 175 dospělých jedinců. Podle rozdělení do podřádů se jednalo o 9 druhů z podřádu Zygoptera, a to konkrétně *Calopteryx virgo, Lestes sponsa, Sympecma fusca, Lestes viridis, Ischnura elegans, Enallagma cyanthigerum, Coenagrion puella, Pyrrhosoma nymphula, Platycnemis pennipes*. Dále bylo zaznamenáno 5 zástupců druhů z podřádu Anisoptera, a to *Aeshna cyanea, Aeshna grandis, Libellula depressa, Sympetrum sanguineum, Anax imperator*. Při výzkumu nebyli odchyceni žádní jedinci vzácných či ohrožených druhů vážek.



Obrázek č. 2 – Graf znázorňující celkový počet druhů zaznamenaných na jednotlivých lokalitách při jednotlivém pozorování

Na lokalitě Dolního kokotského rybníka zařazeného mezi lokality s rozvinutou litorální vegetací bylo pozorováno celkem 10 druhů vážek. Hojně se zde vyskytovaly druhy *Aeshna grandis, Coenagrion puella, Enallagma cyanthigerum, Lestes sponsa* a *Pyrhosoma nymphula*. Méně často pak druhy *Ischnura elegans, Lestes viridis, Libellula depressa a Sympecma fusca*. Všechny zde nalezené druhy jsou hojně rozšířené po celém území České Republiky.

Na lokalitě Trnovského rybníka zařazeného mezi lokality s rozvinutou litorální vegetací byl potvrzen výskyt 9ti druhů vážek. Hojně se zde vyskytovaly druhy *Calopterix virgo, Coenagrion puella, Enallagma cyanthigerum, Ischnura elegans, Lestes sponsa, Libellula depressa a Sympetrum sanguineum.* Méně často pak druhy *Anax imperato*r a *Platycnemis pennipes*. Opět jde o běžně se vyskytující druhy na našem území.

Na lokalitě Holubí kout zařazené mezi lokality s rozvinutou litorální vegetací bylo pozorováno 6 druhů vážek. Hojně se zde vyskytovaly druhy *Coenagrion puella, Lestes sponsa, Ischnura elegans, Sympetrum sanguineum* a *Libellula depressa*, méně často pak *Enallagma cyanthigerum*. Všechny druhy patří mezi běžně se vyskytující.

Na lokalitě Horní kokotský rybník zařazené mezi lokality s rozvinutou litorální vegetací bylo nalezeno 10 druhů. Mezi hojně se vyskytující druhy patří *Enallagma cyanthigerum, Ischnura elegans, Lestes sponsa, Lestes viridis, Aeshna grandis, Coenagrion puella, Pyrrhosoma nymphula* a *Sympecma fusca*. Méně často se zde vyskytoval druh *Libellula depressa*. Všechny zde nalezené druhy jsou hojně rozšířené po celém území České Republiky.

Na lokalitě rybník Litohlavy zařazené mezi lokality s málo rozvinutou litorální vegetací byl potvrzen výskyt pouze 4 druhů vážek – *Lestes sponsa, Ischnura elegans, Coenagrion puella* a *Anax imperator*. Všechny druhy patří mezi běžně se vyskytující.

Na lokalitě Velký letinský rybník zařazené mezi lokality s málo rozvinutou litorální vegetací bylo nalezeno 9 druhů vážek. Hojně se zde vyskytovaly druhy Aes*hna cyanea, Aeshna grandis, Anax imperator, Calopteryx virgo, Enallagma cyanthigerum, Lestes sponsa, Pyrrhosoma nymphula* a *Sympetrum sanguineum*. Méně často se zde vyskytoval druh *Libellula depressa*. Všechny zde nalezené druhy jsou hojně rozšířené po celém území České Republiky.

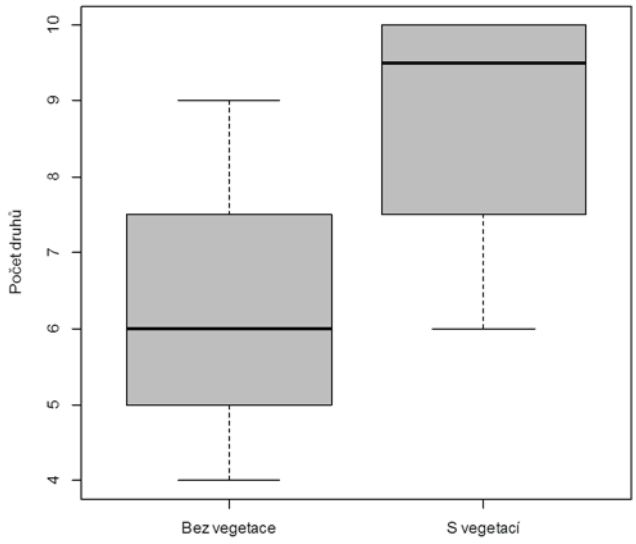
Na lokalitě Ejpovické jezero, zařazené mezi lokality s málo rozvinutou litorální vegetací bylo nalezeno 6 druhů. Hojně se zde vyskytovaly druhy *Anax imperator, Calopteryx*

virgo, Enallagma cyanthigerum a *Lestes sponsa*. Méně často pak druhy *Coenagrion puella* a *Libellula depressa*. Všechny druhy patří mezi běžně se vyskytující.

Na lokalitě Borecký rybník, zařazené mezi lokality s málo rozvinutou litorální vegetací byl potvrzen výskyt 6ti druhů. Hojně se zde vyskytovaly druhy *Coenagrion puella, Enallagma cyanthigerum* a *Lestes sponsa*. Ojediněle se zde vyskytovaly druhy *Libellula depressa, Platycnemis pennipes* a *Sympetrum sanguineum*. Všechny zde nalezené druhy jsou hojně rozšířené po celém území České Republiky.

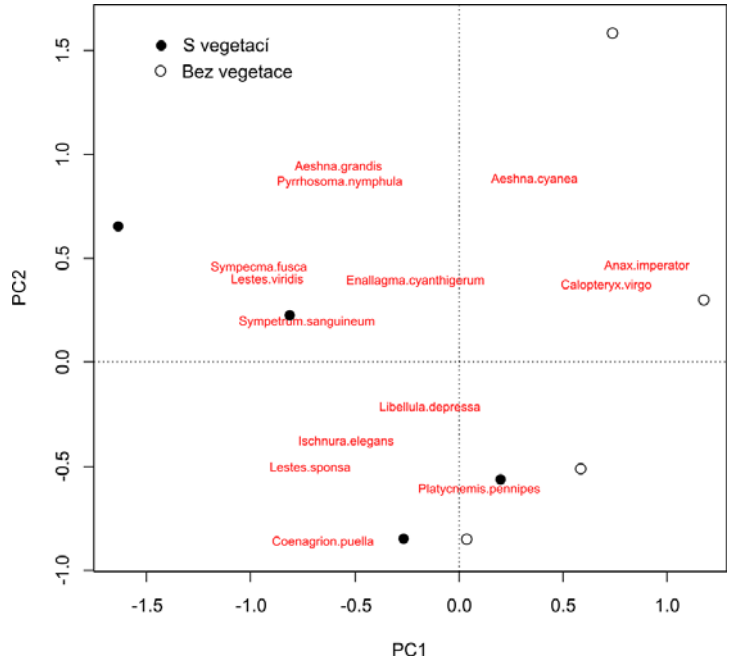
Podle mnou zvoleného rozdělení lokalit na lokality s rozvinutou litorální vegetací a lokality bez rozvinuté litorální vegetace bylo nejvíce jedinců, a to 107 zaznamenáno na stanovištích s velice bohatou litorální vegetací. Naopak na stanovištích, kde se na pobřeží nevyskytovala bohatá vegetace, byla rozvolněná nebo se vyskytovala jen na určitých místech, bylo zaznamenáno pouze 68 jedinců. Na lokalitách R1-R4 tedy na lokalitách s bohatou litorální vegetací bylo zaznamenáno 75 jedinců podřádu Zygoptera 32 jedinců podřádu Anisoptera. Na lokalitách R5-R8 tedy na lokalitách bez litorální vegetace bylo odchyceno 43 jedinců podřádu Zygoptera a 25 zástupců podřádu Anisoptera.

Ačkoliv byl patrný větší počet druhů zjištěných na rybnících s vegetací (Obrázek č. 3), rozdíl v druhové početnosti mezi rybníky s rozvinutou vegetací a bez rozvinuté vegetace nebyl signifikantní (Dev=1.67, p=0,20).



Obrázek č. 3 : Porovnání vlivu přítomnosti vegetace na druhové bohatství

Nepřímá ordinační analýza (PCA) ukazuje, že některé druhy jako *Lestes viridis*, *Sympecma fusca* nebo *Aeshna grandis* preferovaly rybníky s vegetací, zatímco druhy jako *Anax imperator* nebo *Platycnemis pennipes* se vyskytovaly i na lokalitách bez vegetace (Obrázek č.4).



Obrázek č. 4 : Principal Component Analysis (PCA) - Podobnost společenstev vážek

Nejnižší naměřená okolní teplota, při které jsem vážky monitorovala, byla 21˚C, nejvyšší potom 33 ˚C. Při teplotách do 25 ˚C bylo odchyceno pouze 78 jedinců. Při teplotách nad 25 ˚C bylo zaznamenáno 97 jedinců.

6. Diskuse

Na lokalitách R1 až R4 bylo zaznamenáno celkem 107 dospělých jedinců. Druhová početnost zde byla o 39 dospělých jedinců než na lokalitách s méně rozvinutou litorální vegetací. Na lokalitách R5 až R8 bylo zaznamenáno celkem 68 dospělých jedinců. Podle předpokladu se v mé studii potvrdilo, že vážky jsou silně vázany na litorální zónu a je pro ně velmi důležitá jak submerzní, tak emerzní vegetace (Bazzanti et al. 2010, Carchini et al. 2003).

Poznatek, že statistická metoda GLM nevyšla signifikantně průkazně, si vysvětluji tím, že byl zřejmě použit příliš malý vzorek pro statistické zpracování. Při zběžném pohledu na data je patrný trend, který jsme na začátku výzkumu předpokládali.

Výjimku tohoto trendu u lokalit s rozvinutou litorální vegetací tvoří lokalita Holubí kout. Zde bylo nalezeno pouze 6 druhů vážek, a to převážně menší zygopterní druhy a *Libellula depressa*, což je pionýrský druh. Toto si vysvětluji přítomností kempu v blízkosti vodní plochy a využívání této vodní plochy o rozloze pouze cca 1 ha k rekreaci. Tyto faktory pravděpodobně ovlivňují přítomnost potravy ve vodě a celkově pak tato lokalita i přes dobře vyvinutou litorální vegetaci nesplňuje požadavky pro život některých druhů vážek.

Výjimku trendu u lokalit bez rozvinuté litorální vegetace tvoří lokalita Velký letinský rybník. Zde bylo nalezeno více druhů, než na ostatních lokalitách bez rozvinuté litorální vegetace (Příloha č.1). Také jsem zde odchytila počet jedinců blížící se lokalitám s bohatě rozvinutou litorální vegetací. Patrně se tato lokalita řadí spíše k lokalitám s rozvinutější vegetací a měla být zařazena do druhé kategorie lokalit.

Druhová diverzita odonat byla větší na lokalitách, které měly bohatou litorální vegetaci a zároveň nebyly ovlivněny zemědělskou činností. Na lokalitách bez vegetace byl z mého pohledu, a také to potvrzuje monitoring, větší počet zástupců podřádu Anisoptera. Menší vážky (Podřádu Zygoptera) jsou často v roli konzumenta a hrozí jim tedy predace většími druhy podřádu Anisoptera, které jsou vrcholovými predátory (Ferris & Rudolf 2007). Využívají tedy litorální vegetaci zároveň jako úkryt a ochranu před predátory z podřádu Anisoptera. Dalšími faktory, které ovlivňují výskyt vážek na konkrétním stanovišti, jsou např. šíře vodního toku, zákal vody i její hloubka a substrát dna. V rybnících negativně působí přikrmování, vápnění, hnojení, druhové složení rybí obsádky a její hustota, tedy vysoký predační tlak (Dolný et al. 2007). Výsledky této práce dokazují, že dostatek litorální vegetace je pro druhovou diverzitu zásadní.

Při výzkumu teritoriálního a rozmnožovacího chování vážek (Kybicová 2015) bylo zjišťováno, zda si samice pro kladení častěji vybírají tůně s vegetací a zda si samci jako své teritorium častěji vybírají tůně s vegetací – aspoň v prvním roce tohoto dvouletého pozorování se tato predikce prokazatelně potvrdila, a tím se shoduje se zjištěním mého pozorování, tedy že vážky si častěji vybírají lokality s vegetací. V druhém roce tohoto výzkumu se výsledky rozcházejí, což si autorka vysvětluje přítomností larev vážek z prvního roku pozorování ve všech tůních – tudíž, že vážky svoji snahu o maximalizaci fitness vyřešili rovnoměrným úsilím vynaloženým na tůních s vegetací i bez vegetace.

Vedlejším zjištěním, bylo pro mě potvrzení faktu, že dospělci vážek jsou intolerantní k nízkým teplotám (Corbet 1999). Upřednostňují bezvětří a nejčastěji létají ve dne za jasného počasí (Hanel a Zelený 2000).

7. Závěr

V rámci výzkumu, který probíhal od poloviny června do září roku 2017, jsem uskutečnila 32 sledování, pořídila téměř 150 fotografií a zapsala 175 jedinců. Veškeré fotografie uvedené v této práci jsou mé vlastní.

Po vyhodnocení výsledků výzkumu mohu konstatovat, že cíle určené v úvodu práce byly splněny, nejvyšší počet jedinců jsem zaznamenala na lokalitách s bohatou a rozmanitou litorální vegetací. Struktura vegetace tedy hraje velmi významnou roli ve výběru stanoviště.

Pokud chceme, aby vážky nadále zkrášlovaly naše řeky a rybníky, měli bychom se k našim vodním tokům a stojatým vodám chovat ohleduplněji a věnovat jim větší péči. Měli bychom minimalizovat rizika znečištění vody, chránit vodu před eutrofizací a zajistit přiměřenou rybí osádku. Bylo by také dobré, kdyby správci rybníků a vodních toků zabraňovali přílišnému zarůstání homogenní vegetací a snažili se v krajině udržet heterogenní lokality, které zajistí vhodné podmínky pro život vážek a jiných organismů.

8. Přehled literatury a použitých zdrojů

BAZZANTI, M., COCCIA, C. & DOWGIALLO, M. G. 2010. Microdistribution of macroinvertebrates in a temporary pond of Central Italy: Taxonomic and functional analyses. Limnologica, 40, 291-299.

BURKS, R. L., JEPPESEN, E. & LODGE, D. M. 2001. Pelagic prey and benthic predators: impact of odonate predation on Daphnia. Journal of the North American Benthological Society, 20, 615

CARCHINI, G., DI DOMENICO, M., PACIONE, T., SOLIMINI, A. G. & TANZILLI, C. 2003. Species distribution and habitat features in lentic Odonata. Italian Journal of Zoology, 70, 3946. COCKRELL, B. J. 1984a.

CLAUSNITZER V., KALKMAN V.J., RAM M., COLLEN B., BAILIE J.E., BEDJANIČ M., DARWALL W.R.T., DIJKSTRA K. D. B., DOW R., HAWKING J., KARUBE H., MALIKOVA E., PAULSON D., SCHÜTTE K., SUHLING F., VILLANUEVA R.J., VON ELLENRIEDER N. et WILSON K., 2009: Odonata enter the biodiversity crisis debate: the first global assesment of an insect group.

CORBET, P. S. 1999. Dragonflies: Behavior and ecology of Odonata. Cornell University Press, New York, 829pp.

CORBET, Philip S., 2004. Dragonflies: Behaviour and Ecology of Odonata. Essex: Harley Books. ISBN 0946589771. CÓRDOBA

DOLNÝ A., BÁRTA D., WALDHAUSER M., HOLUŠA O. et HANEL L., 2007: Vážky České republiky:Ekologie, ochrana a rozšíření/ The Dragonflies of the Czech Republic:Ecology, Conservation and Distribution. Český svaz ochránců přírody Vlašim. Vlašim: 672 s.

DOLNÝ A., HARABIŠ F. et BÁRTA D., 2016: Vážky (Insecta, Odonata) České republiky, Praha, 342 s

FERRIS G. & RUDOLF V.H.W. (2007) Responses of larval dragonflies to conspecific and heterospecific predator cues. Ecological Entomology, 32, 283-288.

GARRISON, R.W., ELLENRIEDER, N. A LOUTON, J.A. 2006. Dragonfly Genera of the New Worldd: an illustrated and annotated key to the Anisoptera. The Johns Hopkins University Press, 383 s. United States of America.

Geoportál INSPIRE (online), dostupné z www.geoportal.gov.cz

GIBBONS L. K., REED J. M., CHEW F. S., 2002: Habitat requirements and local persistence of three damselfly species (Odonata: Coenagrionidae), Journal of Insect Conservation, 6: 47–55.

HAMERSKÝ POTOK (online), dostupné z http://www.hamerskypotok.cz/modules/download_gallery/dlc.php?file=21

HARABIŠF. et DOLNÝA., 2014: Příčiny ohrožení středoevropských druhů vážek (Insecta:Odonata). Možnosti stanovení prioritních cílů druhové ochrany. Příroda 32:123-133.

HARABIŠ F., TICHÁNEK F. ET TROPEK R., 2013:Dragonflies of freshwater pools in lignite spoil heaps: Restoration management, habitat structure and conservation value. Ecological Engineering 55:51-61

HANEL, L. a ZELENÝJ., 2000. Vážky (Odonata): výzkum a ochrana. ČSOP, 240 s. Vlašim.

HESOUN P. & DOLNÝA., 2011: Vážky. in: Tropek R., Řehounek J. (eds.): Bezobratlí postindustriálních stanovišťvýznam, ochrana a management. Calla, České Budějovice, 156 s.

HICKLING, R., ROY, D. B., HILL, J. K. & THOMAS, C. D. 2005. A northward shift of range margins in British Odonata. Global Change Biology, 11, 502-506.

KALKMAN V. J., BOUDOT J.P., BERNARD R., CONZE K. J., DE KNIJF G., DYTLOVA E., FERREIRA S., JOVIĆ M., OTT J., RISERVATO E. et SAHLEN G., 2010:European Red List of Dragonflies. Publications Office of the European Union, Luxembourg.

KYBICOVÁ T. 2013.Vážky (Odonata) rybníků u Letin (Západní Čechy), Bakalářská práce, , FPE ZČU, 70 pp. Plzeň

KYBICOVÁ T. 2015. Vliv biotických a abiotických faktorů na teritoriální a rozmnožovací chování vážek (Odonat), Diplomová práce, PŘF Jihočeská univerzita, 77 pp, České Budějovice

Mapy. [online]. Dostupné z www:http://www.mapy.cz

NOSEK V. 2010. Vážky okolí Zbůchu. Bakalářská práce, Centrum biologie, geověd a envigogiky, FPE ZČU, 39 pp. Plzeň

OKSANEN J., BLANCHET F.G., KINDT R., LEGENDRE P. 2015. vegan: community ecology package. R package version 2.2–1. 2015

PUCHMERTLOVÁ M. 2013. Vážky (Odonata) soustavy Boleveckých rybníků v Plzni. Bakalářská práce, FPE ZČU, 79 pp. Plzeň

QUITT E. 1971. Klimatické oblasti Československa. – Academia, 73 pp. Brno.

RAPANTOVÁ L. 2017. Vážky (Odonata) Kokotských rybníků na Rokycansku, Diplomová práce, Centrum biologie, geověd a envigogiky, FPE ZČU, 73 pp. Plzeň

REMSBURG, A. J. & TURNER, M. G. 2009. Aquatic and terrestrial drivers of dragonfly (Odonata) assemblages within and among north-temperate lakes. Journal of the North American Benthological Society, 28, 44-56.

SAHLÉN G., 1999: The impact of forestry on dragonfly diversity in Central Sweden. International Journal of Odonatology, 2 (2): 177–186.

SAHLÉN G., EKESTUBBE K., 2001: Identification of dragonflies (Odonata) as indicators of general species richness in boreal forest lakes. Biodiversity and Conservation, 10:673-690.

SAMWAYS, M. J. & STEYTLER, N. S. 1996. Dragonfly (Odonata) distribution patterns in urban and forest landscapes, and recommendations for riparian management. Biological Conservation, 78, 279-288.

STREAMS. F. A. & NEWFIELD, S. 1972. Spatial and temporal overlap among breeding populations of New England Notonecta. Occasional Papers University of Connecticut, Biological science series vol. 2, 19, 139-157.

SCHORR M. et PAULSON D., 2013:World Odonata List. Tacoma, WA: Slater Museum of Natural History, University of Puget Sound, online: https://www.pugesound.edu/academics/academic-resouces/slater-museum/biodiversity-resources/dragonflies/world-odonata-list2.

TOLASZ ET AL. 2007. Atlas podnebí Česka. – Český hydrometeorologický ústav, 255 pp. Praha.

WALDHAUSER, M. a ČERNÝ, M. 2015. Vážky České republiky Příručka pro určování našich druhů a jejich larev. ČSOP, 188 s. Vlašim.

WILDERMUTH, Hansruedi, 1992. Habitate und Habitatwahl der Grossen Moosjungfer (Leucorrhinia pectoralis) Charp. 1825 (Odonata: Libellulidae). Z. Okol. Naturschutz. roč. 1, s. 3–21.

Wikkipedie. [online], dostupné z https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:See1.png

ZIVA.cz [online], dostupné z http://ziva.avcr.cz/

9. Přílohy

1. Tabulka celkového počtu nalezených druhů

2. Tabulkový přehled nalezených druhů

3. Vybrané zaznamenané druhy vážek (foto vlastní)

4. Jednotlivé lokality (foto vlastní)

5. Ekologické charakteristiky nalezených druhů

Příloha č. 1

Celkový počet zmonitorovaných odonat

Počet z Spec	Po										
Popisky řádků	1.7.	10.6.	14.8.	18.6.	20.6.	20.7.	6.8.	9.7.	9.8.	6.8.2017	Celkový součet
R1			6			13		1		5	25
R2		6			8	8			7		29
R3		5		6				4	5		20
R4			9			7	7	10			33
R5			2		3	4			3		12
R6	9		7		5		6				27
R7	3		4	6			3				16
R8		3		3				3	4		13
Celkový součet	**12**	**14**	**28**	**15**	**16**	**32**	**16**	**18**	**19**	**5**	**175**

Příloha č. 2

TABULKOVÝ PŘEHLED NALEZENÝCH DRUHŮ

Tab. 1 – Výskyt druhů podřádu Zygoptera na jednotlivých lokalitách. Legenda: + přítomný druh, - nepřítomný druh

Druh		Lokalita							
Latinský název	**Český název**	**Dolní Kokotský rybník**	**Trnovský rybník**	**Rybník Holubí kout**	**Horní Kokotský rybník**	**Rybník Litohlavy**	**Velký Letinský rybník**	**Jezero Ejpovice**	**Borecký rybník**
Calopteryx virgo	motýlice obecná	-	+	-	-	-	+	+	-
Lestes sponsa	šídlatka páskovaná	+	+	+	+	+	-	+	+
Sympecma fusca	šídlatka hnědá	-	-	-	+	-	-	-	-
Lestes viridis	šídlatka velká	-	-	-	+	-	-	-	-
Ischnura elegans	šidélko větší	+	+	+	+	+	-	-	-
Enallagma cyanthigerum	šidélko kroužkované	+	+	+	+	-	+	+	+
Coenagrion puella	šidélko páskované	+	+	+	+	+	+	-	+
Pyrrhosoma nymphula	šidélko ruměnné	+	-	-	+	-	+	-	-
Platycnemis pennipes	šidélko brvonohé	-	+	-	-	-	-	-	+

Tab. 2 – Výskyt druhů podřádu Anisoptera na jednotlivých lokalitách Legenda: + přítomný druh, - nepřítomný druh

Druh		Lokalita							
Latinský název	**Český název**	**Dolní Kokotský rybník**	**Trnovský rybník**	**Rybník Holubí kout**	**Horní Kokotský rybník**	**Rybník Litohlavy**	**Velký Letinský rybník**	**Jezero Ejpovice**	**Borecký rybník**
Aeshna cyanea	šídlo modré	-	-	-	-	-	+	-	-
Aeshna grandis	šídlo velké	+	-	-	+	-	+	-	-
Anax imperator	šídlo královské	-	+	-	-	+	+	+	-
Libellula depressa	vážka ploská	+	+	+	-	-	+	-	+
Sympetrum sanguineum	vážka rudá	+	+	+	+	-	+	-	+

Příloha č. 3

Aeshna grandis

Sympetrum sanguineum

Libellula depressa

Libellula depressa

Coenagrion puella

Lestes sponsa

Příloha č. 4

Dolní kokotský rybník R1

Trnovský rybník R2

Rybník Holubí kout R3

Horní kokotský rybník R4

Rybník Litohlavy R5

Letinský rybník R6

Ejpovické jezero R7

Borecký rybník R8

Příloha č. 5

Podřád Zygoptera

Zástupci podřádu Zygoptera jsou slabšími letci. Většina druhů z tohoto podřádu se nevzdaluje od svého biotopu dále než několik set metrů. Některé druhy ovšem zalétávají poměrně daleko od svých původních biotopů a osidlují nově vzniklé vodní plochy. Oproti zástupcům podřádu Anisoptera jsou drobnější a mají celkově štíhlejší tělo. Vzdálenost mezi očima vždy přesahuje šířku jednotlivých očí, a ty jsou od sebe nápadně vzdáleny. Křídla jsou tvarem i velikostí stejná a při odpočinku jsou vždy skládána k sobě nad tělo.

ČELEĎ: CALOPTERYGIDAE (MOTÝLICOVITÍ)

Patří sem naše dvě největší vážky z podřádu Zygoptera, a to motýlice lesklá (*Calopteryx splendens*) a motýlice obecná (*Calopteryx virgo).* Pouze tyto dva druhy vážek jsou považované za bioindikátory. Ve výrazně znečištěných vodách se nevyskytují. Pro své typické třepotavé poletování, které připomíná spíše let motýla, jsou nazývány motýlice.

Calopteryx virgo (Linné, 1758) – motýlice obecná

- Velikost těla tohoto druhu se pohybuje v rozpětí 45–49 mm, z toho velikost zadečku 31–42 mm. Obě pohlaví mají hnědé oči a kovově lesklé zelené tělo. U samců přechází zelený zadeček do tmavě modré barvy. U samic jsou na konci zadečku zlaté odlesky. Samice mají průsvitná křídla hnědavé barvy. Podle zabarvení křídel určujeme několik poddruhů.
- *Calopteryx virgo* nelze zaměnit s jiným druhem, od podobného *Calopteryx splendens* ho rozeznáme i za letu. Samci mají vždy tmavá křídla a zbarvení sahá až k okrajům. Samice mají křídla do hněda.
- *Calopteryx virgo* je reofilní druh, který se vyskytuje v různých typech tekoucích vod. Stejně jako *Calopteryx splendens* obývá veškeré tekoucí vody od potoků po velké řeky. Typickým biotopem jsou podhorské bystřiny a říčky s písčitým či kamenitým dnem a chladnější vodou. *Calopteryx virgo* se méně vyskytuje ve vodách výrazně ovlivněných člověkem.
- V rámci Evropy je tento druh velmi rozšířený.

ČELEĎ: LESTIDAE (ŠÍDLATKOVITÍ)

Druhy patřící do čeledi Lestidae mají vždy metalicky zeleně zbarvené tělo a čirá křídla. Některé druhy mají celé tělo zelené, jiné mají první či poslední zadečkové články světle modré barvy. Plamka u těchto druhů je vždy delší než širší.

Lestes sponsa (Hansemann, 1823) - šídlatka páskovaná

- Dorůstá do rozměrů 35 mm, rozpětí křídel okolo 45 mm. Jedná se o drobnější, zelenavě zbarvenou vážku s kovovým leskem. Spodní strana hlavy je tmavá. Samci mají podstatnou část hrudi světle modře ojíněnou. Samice mají trojúhelníkovitě protažené párové skvrny na horní straně S1 a světlé boky předohrudi.
- *Lestes sponsa* se může snadno zaměnit s *Lestes dryas*, a to zejména v případě samic a subadultních samců.
- Tento druh se u nás vyskytuje poměrně často, můžeme je vidět od nížin po nejvýše položené lokality. Vyvíjí se téměř ve všech typech stojatých vod s rozvinutou litorální vegetací.

Sympecma fusca (Vander Linden, 1820) - šídlatka hnědá

- Dosahuje délky těla 34-39 mm. Je světle hnědé barvy, přičemž na svrchní části hlavy, hrudi a zadečku jsou obvykle tmavší matně lesklé skvrny. U starších jedinců bývá kresba méně zřetelná. Na křídlech se nachází tmavě hnědá plamka.
- *Sympecma fusca* lze zaměnit pouze se *Sympecma paedisca*. Rozlišující znaky jsou především v rozdílné kresbě na hrudi.
- Tato šídlatka u nás žije mozaikovitě na celém území, vyjma horských oblastí. Vyskytuje se zejména u stojatých vod, které jsou dostatečně pokryté makrofytní vegetací.

Lestes viridis (Vander Linden, 1825) – šídlatka velká

- *Lestes viridis* dorůstá celkově do rozměrů 39–48 mm, z toho 29–39 mm tvoří zadeček. Tělo je shora zelené s kovovým leskem, z boku béžové.
- Tuto šídlatku od ostatních zástupců rodu v terénu odlišíme spolehlivě podle velmi světlé plamky, kterou žádná jiná u nás žijící zelená šídlatka nemá.
- Tato šídlatka je málo vyhraněným druhem vázaným na stojaté či pomalu tekoucí vody. Lze jej nalézt v eutrofních, mezotrofních i dystrofních vodách. Preferuje biotopy s dobře rozvinutou vodní flórou a hustými břehovými porosty. Běžně ho lze nalézt i na antropogenních stanovištích.
- V České republice je *Lestes viridis* rozšířena po celém území. Po *Lestes sponsa* se jedná o druhý nejrozšířenější druh z čeledi Lestidae u nás. Není zde řazen mezi ohrožené druhy.

.

ČELEĎ: COENAGRIONIDIDAE (ŠIDÉLKOVITÍ)

Velká část zygopterních vážek vyskytujících se na našem území patří právě do čeledi šidélkovitých. Jsou to drobné druhy o velikostech od 30 do 38 mm. Většina druhů má zbarvení různých odstínů modré kombinované s černou. Některé druhy jsou zelené, červené či žluté.

Ischnura elegans (Vander Linden, 1820) – šidélko větší

- *Ischnura elegans* dorůstá rozměrů 30–34 mm, z toho je 22–29 mm velikost zadečku. Kresba u obou pohlaví je velmi podobná. Základní barvou je u samců modrá. Hruď je zbarvena černomodře. Základní barvou u samic může být zelená, hnědá či fialová. Hruď samic může být zabarvena černomodře, černozeleně či černohnědě, stejně tak mohou být zbarveny i oči. Křídla jsou čirá a nohy modročerné.
- Velmi podobným druhem je *Ischnura pumilio*. Jedinci *Ischnura elegans* jsou vždy větší než 30 mm, oproti tomu *Ischnura pumilio* dosahuje maximálních rozměrů 30 mm, většinou spíše 25 mm. U samců je výrazným determinačním znakem zbarvení posledních zadečkových článků.
- V rámci Evropy se jedná o poměrně rozšířený druh. Areál výskytu zahrnuje téměř celou Evropu, nezasahuje jen do Skandinávie, s výjimkou nejjižnější části. Také chybí na středomořských ostrovech a na velké části Iberského poloostrova. V České republice je tento druh běžný a rozšířený po celém území v četných populacích. Patří mezi pět nejhojnějších vážek u nás.

Enallagma cyathigerum (Charpentier, 1840) – šidélko kroužkované

- Velikost těla tohoto druhu se pohybuje v rozmezí 29–36 mm, velikost zadečku je 22–28 mm. Samci jsou vždy modří, na svrchní části zadečku mají typickou černou kresbu. Hruď je modrá s jedním černým pruhem na boku. Samice druhu mají několik barevných forem. Zelenou, žlutou a nejčastěji modrou.
- Tento druh lze zaměnit s druhem *Coenagrion hastulatum*, který má podobnou kresbu na druhém zadečkovém článku. Rozlišujeme je podle černých pruhů na bocích hrudi. *Enallagma cyathigerum* má tento pruh pouze jeden.
- *Enallagma cyathigerum* je euryvalentní druh osidlující většinu stojatých a pomalu tekoucích vod. Lze ho nalézt i na rašeliništích, je však málo odolný vůči kyselé vodě. Upřednostňuje spíše větší vodní plochy s menším množstvím vegetace.
- V rámci Evropy je tento druh běžný. Areál výskytu zahrnuje celou Evropu s výjimkou malé části Iberského poloostrova, několika ostrovů ve Středozemním moři, jižní části Řecka a části Turecka. V České republice je *Enallagma cyathigerum* velmi hojným druhem.

Coenagrion puella (Linné, 1758) – šidélko páskované

- Velikost těla tohoto druhu se pohybuje v rozmezí 33–35 mm, z toho je velikost zadečku 22–31 mm. Základní barva u samců je modrá. Na zadečku pak mají typické černé kresby. Základní barvou samic je zelená, existují i formy se zeleným tělem a modrým zadečkem.
- Od ostatních šidélek poznáme šidélka druhu *Coenagrion puella* podle charakteristických kreseb. Samci mají na prvním a druhém zadečkovém článku kresbu připomínající písmeno H. Samice poznáme podle černých zad s tenkými barevnými proužky.
- *Coenagrion puella* je euryvalentní druh. Osidluje téměř všechny typy stojatých a pomalu tekoucích vod. Lze ho najít na rašeliništích a vrchovištích s velmi kyselou vodou. V České republice se vyskytuje ve všech nadmořských výškách včetně nejvýše položených vodních lokalit.
- V České republice nalezneme velké populace ve všech regionech. Jedná se o jednu z nejhojnějších vážek u nás.

Pyrrhosoma nymphula (Sulzer, 1776) – šidélko ruměnné

- Druh dorůstá rozměrů 33–36 mm, z toho 25–30 mm je velikost zadečku. Základní barvou je červená kombinovaná se žlutou a černou, černá barva má často zlatavé kovové odlesky. Tyto šidélka mají rudé oči, ve spodní části přecházející do žluta. Žluté zbarvení je i na spodní části hlavy. Plamka tohoto druhu je tmavá, křídla čirá a nohy černé.
- V terénu tuto vážku poznáme spolehlivě podle barvy. Žádný jiný druh vyskytující se na našem území nemá podobné červené zbarvení.
- *Pyrrhosoma nymphula* je euryvalentním druhem. Vyskytuje se ve stojatých a pomalu tekoucích vodách. Upřednostňuje menší vodní plochy. Běžně ho lze najít i na antropogenních stanovištích.
- V rámci Evropy se jedná o rozšířený druh. Vyskytuje se téměř po celé Evropě s výjimkou několika nejsevernějších a nejjižnějších států. V České republice je tento druh rozšířený spíše mozaikovitě po celém území.

ČELEĎ: PLATYCNEMIDAE (ŠIDÉLKOVITÍ)

Na našem území a také ve velké části Evropy se z čeledi Platycnemidae vyskytuje pouze druh *Platycnemis pennipes*. Zbytek zástupců se vyskytuje jen v západní Evropě či na severu Afriky. Charakteristickými znaky zástupců jsou světlé nohy s nápadně plochými, rozšířenými a po okrajích dlouze obrvenými holeněmi.

Platycnemis pennipes (Pallas, 1771) – šidélko brvonohé

- *Platycnemis pennipes* je drobný druh, dorůstá celkových rozměrů 35–37 mm. Samci jsou modří. Oči jsou sytě modré a mezi nimi jsou modré pruhy. Ústa jsou také modrá. Samice jsou zelené až šedavé, černá kresba na zádech je tvořena dvěma souběžnými podélnými pruhy. Mají hnědošedé oči.
- V terénu poznáme tento druh díky typické kresbě na zadečku u obou pohlaví. Dalším spolehlivým poznávacím znakem jsou široké, světle zbarvené obrvené holeně.

- *Platycnemis pennipes* je euryvalentní druh obývající vody tekoucí i stojaté. Nejvýznamnějšími biotopy jsou spodní úseky řek, slepá ramena, rybníky a tůně. Obvykle se vyskytuje i na antropogenních stanovištích.
- V České republice je druh široce rozšířen. Vyskytuje se běžně v nižších nadmořských výškách po celém území. Často tvoří velmi početné populace. Chybí pouze v horských oblastech. Druh není na našem území v současné době označen jako ohrožený a nevyžaduje zvláštní ochranu.

Podřád Anisoptera

Zástupci podřádu Anisoptera jsou podstatně lepší a výkonnější letci s širokým akčním radiem. Mají robustní stavbu těla a dosahují oproti zástupcům podřádu Zygoptera značných rozměrů. Oči jsou u většiny zástupců velké a dotýkají se v dlouhé linii. Křídla jsou tvarem i velikostí odlišná. Tyto vážky vždy při odpočinku pokládají křídla vodorovně či mírně sklopená vedle těla. Česky se často označují jako šídla nebo též různokřídlice.

ČELEĎ: AESHNIDAE (ŠÍDLOVITÍ)

Šídla bývají obvykle tmavěji zabarvená se světlými kresbami. Tyto kresby jsou zpravidla determinačně významné. Oči se vždy dotýkají v dlouhé linii po celé vnitřní straně. Patří sem největší zástupci vážek u nás. Samice mají zadeček válcovitý a celkově je jeho stavba robustnější a silnější.

Aeshna cyanea (O.F.Müller, 1764) – šídlo modré

- *Aeshna cyanea* patří v rámci rodu mezi největší zástupce. Dosahuje celkových rozměrů 67–76 mm. Základovou barvou je hnědá. Samci mají na těle modré a zelené kresby. Oči jsou svrchní části sytě modré a směrem dolů přecházejí do výrazné zelené barvy. Hlava je zelená. Samice mají základovou hnědou barvu světlejší než samci. Na těle mají pouze barvu zelenou ve stejném vzoru jako samci. Oči jsou hnědé až zelené a hlava žlutozelená.
- *Aeshna cyanea* na našem území nelze zaměnit s jiným druhem. Podobný *Aeshna viridis* na našem území nebyl zjištěn. Pro rychlé rozpoznání v terénu za letu nám nejlépe poslouží výrazné modrozelené zbarvení boků.
- Toto šídlo je euryvalentní druh osidlující všechny typy stojatých i pomalu tekoucích vod. Hojně se vyskytuje na všech typech biotopů antropogenního původu včetně značně znečištěných vod.
- V rámci Evropy se jedná o rozšířený druh. V České republice se jedná o jedno z nejběžnějších šídel. Lze ho nalézt ve všech regionech v hojném počtu.

Aeshna grandis (Linné, 1758) – šídlo velké

- *Aeshna grand*is patří v rámci rodu mezi největší zástupce, tomu napomáhají i tmavá křídla, díky kterým se často jeví mohutněji. Dosahuje celkových rozměrů 70–77 mm. Základní barvou tohoto druhu je rezavě hnědá. Oči jsou hnědé, pouze ve středové části modré. Samicím na těle chybí modré zbarvení, jinak jsou kresby stejné jako u samců. Oči mají hnědé.
- Od podobného *Aeshna isoceles* rozeznáme druh *Aeshna grandis* podle modrých kreseb na těle, barvy očí a křídel. *Aeshna isoceles* má zelené oči a čirá křídla. Šídlo velké je v terénu velmi dobře identifikovatelné díky nápadné velikosti, rezavému zbarvení a bronzovým křídlům, která se za slunečního svitu lesknou.
- *Aeshna grandis* je euryvalentní druh osidlující téměř všechny typy stojatých i pomalu tekoucích vod. Často můžeme nalézt na loukách, pasekách či lesních cestách jedince poletující asi metr nad zemí a lovící drobný hmyz.
- V České republice je tento druh rozšířený. Vyskytuje se ve všech regionech s výjimkou vysokých pohoří, nejhojněji v západní části území.

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

- *Imperator* patří mezi naše největší a nejvýrazněji zbarvené druhy vážek. Dosahuje celkových rozměrů 66–84 mm.Na hlavě a hrudníku převládá světle zelené zbarvení, to zasahuje i na první zadečkové články. U samic většinou převládá i na zadečku barva zelená s hnědou kresbou. Samci mají oči modrozelené a křídla čirá, oči samic jsou zelené či hnědozelené a křídla zbarvena do žluta.
- Šídlo královské je velmi dobře identifikovatelné a s našimi ostatními druhy ho nelze zaměnit. Od podobně zbarvených zástupců rodu *Aeshna* ho rozeznáme podle souvislého zabarvení hrudníku.
- *Anax imperator* je euryvalentní druh osidlující mezotrofní a eutrofní stojaté vody. Vyhledává hlubší biotopy s bohatou vegetací. Lze ho nalézt na biotopech od malých rybníčků až po velká jezera.
- V České republice se druh vyskytuje roztroušeně po celém území v nižších nadmořských výškách, do horských oblastí zalétá spíše jednotlivě. *Anax imperator* je jedna z nejběžnějších různokřídlic na našem území.

***Libellula depressa* (Linné, 1758) – vážka ploská**

- *Libellula depressa* dorůstá celkových rozměrů 39–48 mm. Velice výrazným znakem této vážky je nápadně široký dorzoventrálně zploštělý zadeček. Hruď i hlava jsou hnědé a hustě ochlupené. Zadeček je u samců světle modrý, u samic žlutý. Oči jsou tmavě hnědé až černé. Plamka je černá a nohy tmavé.
- Záměna s jiným druhem není pravděpodobná. Charakteristický široký a zploštělý zadeček je dobře viditelný i za letu.
- *Libellula depressa* je euryvalentní fytofilní druh. Osidluje různé typy stojatých a pomalu tekoucích vod. Osidluje i drobné biotopy, jako jsou periodické tůně či kaluže, ale také biotopy antropogenního původu. Často ho lze najít na rybnících i po jejich vypuštění.
- V České republice se tento druh vyskytuje běžně ve všech regionech. Patří zde k nejhojnějším druhům vážek. Není zařazen do seznamu ohrožených živočichů a nevyžaduje zvláštní ochranu.

Sympetrum sanguineum (O.F.Müller, 1764) – vážka rudá

- *Sympetrum sanguineum* dorůstá do celkových rozměrů 34–39 mm. Základní barvou je u samců rudě červená s černými kresbami. Zadeček je sytě červený s černými kapkovitými kresbami ve středové části osmého a devátého zadečkového článku. Hruď a hlava jsou v horní části hnědé a na malé spodní části žluté. Výrazným znakem je sytě červená barva na čele, čelním štítku a horním i spodním pysku (celá frontální část hlavy). Oči jsou z větší části červenohnědé, v malé spodní části žluté.
- Tuto vážku lze od podobných zástupců rodu Sympetrum bez problémů odlišit, a proto záměna s jiným druhem nehrozí. V průměru je tento druh menší než *Sympetrum striolatum* či *Sympetrum vulgatum*. Výraznými znaky jsou černé nohy, u samců pak výrazné zaškrcení zadečku v oblasti třetího a čtvrtého článku a červeně zbarvená frontální část hlavy.
- *Sympetrum sanguineum* je euryvalentní druh osidlující mezotrofní a eutrofní stojaté i pomalu tekoucí vody. Je vázán na plytké vody s bohatým vegetačním porostem litorálu. Typickým biotopem jsou rybníky či slepá ramena řek.
- V České republice je *Sympetrum sanguineum* všudypřítomným druhem. Vyskytuje se s vysokou četností ve všech regionech. Chybí v nejvyšších horských oblastech. Patří mezi naše nejhojnější druhy