

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA PEDAGOGICKÁ

CENTRUM BIOLOGIE, GEOVĚD A ENVIGOGIKY

**BIOMONITORING ŘASOVÉ A SINICOVÉ FLÓRY V MĚLKÝCH
VODNÍCH NÁDRŽÍCH V OKOLÍ ZAJEČOVA**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Bc. Veronika Krumhanzlová

Učitelství pro 2. stupeň ZŠ, obor Vy-Bi

Vedoucí práce: Mgr. Veronika Kaufnerová

Plzeň 2016

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a zdrojů informací.

V Plzni 29. června 2016

.....
Veronika Krumhanzlová

Poděkování

Mé poděkování patří zejména Mgr. Veronice Kaufnerové za odborné vedení, trpělivost a ochotu, kterou mi v průběhu zpracování mé diplomové práce věnovala.

Dále bych chtěla poděkovat Mgr. Aleně Dostálové, Ph.D. za čas a odborné rady, které mi poskytla při pomoci se statickým zpracováním dat.

Děkuji také rodičům a příteli za podporu nejen při psaní této kvalifikační práce.

ORIGINÁL ZADÁNÍ KVALIFIKAČNÍ PRÁCE.

OBSAH

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | ÚVOD..... | 7 |
| 1.1 | CÍLE PRÁCE..... | 7 |
| 2 | ALGOLOGICKÉ PRŮZKUMY RYBNIČNÍCH NÁDRŽÍ | 8 |
| 2.1 | FYTOPLANKTON RYBNIČNÍCH NÁDRŽÍ | 8 |
| 2.2 | STUDIUM ALGOFLÓRY RYBNÍKŮ V ČR A ZAHRANIČÍ | 9 |
| 3 | POPIS SLEDOVANÝCH LOKALIT | 19 |
| 4 | METODIKA..... | 20 |
| 5 | VÝSLEDKY..... | 22 |
| 5.1 | SLEDOVANÉ CHEMICKO-FYZIKÁLNÍ PARAMETRY POVRCHOVÉ VODY | 22 |
| 5.1.1 | Teplota | 22 |
| 5.1.2 | Hodnoty pH..... | 23 |
| 5.1.3 | Konduktivita | 24 |
| 5.2 | DRUHOVÉ ZASTOUPENÍ SINIC A ŘAS NA SLEDOVANÝCH LOKALITÁCH | 25 |
| 5.3 | SEZÓNŇNÍ DYNAMIKA..... | 33 |
| 5.3.1 | Sezónní dynamika Lokality I (Nový rybník)..... | 33 |
| 5.3.2 | Sezónní dynamika Lokality II..... | 35 |
| 5.3.3 | Sezónní dynamiky Lokality III (rybník Heřman)..... | 36 |
| 5.4 | ABUNDANCE DRUHŮ SINIC A ŘAS NA JEDNOTLIVÝCH LOKALITÁCH..... | 38 |
| 5.4.1 | Abundance nalezených druhů na Lokalitě I (Nový rybník)..... | 38 |
| 5.4.2 | Abundance nalezených druhů na Lokalitě II | 39 |
| 5.4.3 | Abundance nalezených druhů na Lokalitě III (rybník Heřman)..... | 40 |
| 5.5 | RELATIVNÍ ABUNDANCE ZOOPLANKTONU NA SLEDOVANÝCH LOKALITÁCH..... | 41 |
| 5.6 | STATISTICKÁ ANALÝZA DAT | 43 |
| 6 | DISKUZE | 47 |
| 6.1 | VZÁJEMNÉ POROVNÁNÍ SLEDOVANÝCH LOKALIT V ROCE 2015 | 47 |
| 6.1.1 | Porovnání chemicko-fyzikálních parametrů povrchové vody | 47 |
| 6.1.2 | Porovnání druhového zastoupení a sezónní dynamiky..... | 49 |
| 6.1.3 | Porovnání relativní abundance shodně nalezených druhů | 50 |
| 6.2 | POROVNÁNÍ S VEGETAČNÍ SEZÓNOU 2013 | 54 |
| 6.2.1 | Srovnání chemicko-fyzikálních parametrů povrchové vody | 55 |
| 6.2.2 | Srovnání druhového zastoupení a sezónní dynamiky..... | 56 |

| | |
|---|------|
| 6.2.3 Srovnání relativní abundance zooplanktonu..... | 60 |
| 6.3 EKOLOGIE VYBRANÝCH DRUHŮ..... | 61 |
| 6.4 POROVNÁNÍ VLASTNÍCH DAT S PODOBNÝMI LOKALITAMI..... | 68 |
| 7 ZÁVĚR | 74 |
| 8 RESUMÉ | 76 |
| 9 SEZNAM LITERATURY | 77 |
| 10 SEZNAM PŘÍLOH..... | 85 |
| 11 PŘÍLOHY | I |
| Příloha 1..... | I |
| Příloha 2..... | II |
| Příloha 3..... | VII |
| Příloha 4..... | XI |
| Příloha 5..... | XVI |
| Příloha 6..... | XIX |
| Příloha 7..... | XX |
| Příloha 8..... | XXI |
| Příloha 9..... | XXII |

1 ÚVOD

Diplomová práce se zabývá biomonitoringem řasové a sinicové flóry ve 3 mělkých vodních nádržích u obce Zaječov ve středních Čechách. V roce 2013 proběhla na sledovaných lokalitách první floristická studie. Tato práce je jejím volným pokračováním.

Rybníky jsou významnou součástí naší krajiny – jsou to mělké, hrazené a vypustitelné umělé vodní nádrže s velkým podílem litorálu, využívané především k chovu ryb. Rybníční ekosystémy se vyznačují vysokou biomasou fytoplanktonu (LELLÁK et KUBÍČEK, 1992). Na základě druhové složení fytoplanktonu může být stanovena úživnost vody v rybníku, pH, organické znečištění apod. Složení společenstva fytoplanktonu se mění podle ročních období, která jsou doprovázena změnami chemicko-fyzikálních parametrů vody a změnami stupně predačního tlaku (RAJCHARD et al., 2002). Správnost determinace organismů na druhové úrovni je pro stanovení těchto hodnot klíčová. K biomonitoringu vodních nádrží dobře poslouží všechny skupiny sinic a řas.

1.1 CÍLE PRÁCE

V diplomové práci bylo zvoleno několik cílů. V první řadě průzkum biodiverzity sinic a řas na třech lokalitách, dále sledování abundance nalezených druhů, zachycení sezónní dynamiky mikroflóry, měření chemicko-fyzikálních parametrů povrchové vody a v neposlední řadě analýza a vyhodnocení dat a jejich porovnání s vegetační sezónou 2013, kdy byly nádrže sledovány v rámci bakalářské práce.

2 ALGOLOGICKÉ PRŮZKUMY RYBNÍČNÍCH NÁDRŽÍ

Rybníky měly již od dávných dob všestranné využití – od rybochovných účelů, přes funkci zásobárny vody až po čistírenské a rekreační využití. První odborný hydrobiologický spis o rybnících obecně na našem území byl napsán latinsky v 16. století Janem Skálou z Doubravky a Hradiště. Spis (v původním a plném znění: *Libellus de piscinis et piscium, qui in eis aluntur natura*, zkráceně *De piscinis*) vyšel v českém jazyce pod názvem *O rybnících* v roce 1953 (SCHMIDTOVÁ, 1953). Tato kniha, která položila základ dnešnímu rybníkářství, se dočkala mnoha dalších vydání a ještě dnes je základní učebnicí rybníkářství. O rybníkářství jako takovém vyšlo mnoho dalších publikací, avšak tato kapitola se již bude dále zabývat jen publikacemi a studiemi, které se přímo týkají biomonitoringu algoflóry či faktorů, které mají na sinice a řasy v rybnících přímý vliv.

2.1 FYTOPLANKTON RYBNÍČNÍCH NÁDRŽÍ

Změny v obhospodařování rybníků měly na svědomí kvantitativní i kvalitativní proměny ve složení fytoplanktonu rybníčních nádrží. Na začátku minulého století měly rybníky oligotrofní charakter a bohatý litorál s acidofilními druhy řas, které jsou dnes typické především pro rašeliniště. V průběhu 30. – 50. let 20. století došlo k výrazné změně charakteru rybníků. Do nádrží se dostával dusík ve formě ledku, který byl obsažen v hnojivech, které začaly být stále více využívány. Rybí obsádka nebyla ještě v této době natolik výrazná a nestíhala tak redukovat počet zooplanktonu, který vyvíjel stále vysoký tlak na jedlé druhy fytoplanktonu (PECHAR, 2000, PŘIKRYL, 2004). V 70. letech se výrazně zvýšilo množství rybí obsádky v rybnících a změnil se i charakter hnojení – využívala se především organická hnojiva, která zvyšují úživnost nádrží. V současné době jsou rybníky natolik bohaté na obsah živin, že k vyčerpání jejich obsahu vůbec nedochází. Růst biomasy sinic a řas není tedy nikterak limitován (LELLÁK et KUBÍČEK, 1992, ADÁMEK et al., 2008).

Některé organismy, které lze nalézt v nádrži, jsou běžné, široce rozšířené a vyskytují se ve velkých počtech. Naopak jiné organismy jsou vzácné, málo rozšířené a vyžadují speciální podmínky. Všeobecně lze říci, že v čistějších vodách žije vyšší počet druhů a jejich variet, ale jejich početnost je nižší, na rozdíl od vod znečištěných, kde žije sice menší množství druhů, ovšem jejich biomasa je vyšší. Rybníky by obecně měly spadat

do druhé zmiňované kategorie, zatímco lomy a jezera do kategorie první (RAWSON, 1956, JOHN et al., 2002, RAJCHARD et al., 2002).

2.2 STUDIUM ALGOFLÓRY RYBNÍKŮ V ČR A ZAHRANIČÍ

Fytoplankton rybníčních nádrží se zpravidla skládá z druhů patřících do nejrozličnějších taxonomických skupin. Mapováním výskytu zelených kokálních řas dvou rybníků ve městě Kamionki, v blízkosti města Poznaň v Polsku, se zabývala studie Burchardta et al. (2006). Původně se jednalo o jednu přírodně vzniklou vodní plochu, která byla rozdělena na dvě malé vodní nádrže (0,09 ha a 0,6 ha s průměrnou hloubkou 1,5 m a 2 m). Studie navazuje již na dřívější práce na stejné lokalitě, které mapovaly celkové složení fytoplanktonu (např. MESSYASZ, 2006), ve kterých byla prokázána vysoká koncentrace právě kokálních zástupců zelených řas, a proto si tato skupina vysloužila vyšší pozornost. Také REYNOLDS (1984) charakterizuje zelené řasy jako skupinu dominantní v mělkých a úrodných vodních ekosystémech, mezi které se právě rybníky řadí. Jelikož je jejich výskyt dominantní především v letních měsících, výzkum na proměnlivost ve složení zelených řas probíhal od července do září, vždy jednou za týden. Kromě zelených řas byly sledovány chemicko-fyzikální parametry vody, včetně měření teploty, pH a koncentrace kyslíku, dusíku a fosforu. V menším rybníku bylo nalezeno 126 druhů zelených řas (z 228 zaznamenaných fytoplanktonních druhů), v rybníku s větší rozlohou bylo determinováno 135 zástupců zelených řas (z 252 zaznamenaných fytoplanktonních druhů). Poté byl sestaven seznam dominujících druhů, což byly druhy, které tvořily minimálně 10 % z celkové biomasy. Mezi tyto druhy byly zařazeny např. *Chlamydomonas globosa*, *Crucigenia tetrapedia*, *Desmodesmus communis*, *Oocystis lacustris*, *Tetraedron minimum*, *T. triangulare*, *Desmodesmus maximus*, *D. intermedium*, *D. subspicatus*, *Monoraphidium minutum*, *Pediastrum biradiatum* var. *longicornutum*, *P. tetras* a *Staurastrum paradoxum*. Rozdíly týkající se změn v druhovém složení zelených řas v obou sledovaných rybnících byly podobné a úzce souvisely s fyzikálně-chemickými parametry nádrží. Z výsledků práce je zřejmé, že je možné rozlišovat zelené řasy se stálou populační hustotou (např. rody *Pediastrum* a *Desmodesmus*), ale také se stoupající či klesající hustotou populace v průběhu vegetační sezóny, což je způsobeno chemicko-fyzikálními parametry rybníků (např. teplota) nebo konkurenční schopností některých dalších fytoplanktonních druhů (např. rozsivka *Asterionella formosa* či druhy sinic *Anabaena* a *Aphanizomenon*), (BURCHARDT et al., 2006).

PARKS et al. (1975) v Alabamě sledovali fytoplankton a kvalitu vody v rybníku s přidanými hnojivy. Hnojiva se do rybochovných rybníků přidávají hlavně kvůli zvýšení početnosti fytoplanktonu a zooplanktonu za účelem stimulace produkce ryb. Ve studii se autoři zabývali především vztahem mezi množstvím a periodicitou fytoplanktonu a změnou kvality vody. Spolu se vzorky planktonu byly odebírány i vzorky pro chemicko-fyzikální analýzu. Výsledky přináší údaje o dominantních druzích fytoplanktonu (*Microcystis* a *Anabaena*). Na konci března se jejich početnost začala zvyšovat a koncem dubna dokonce převyšovala 50 % z celkového složení fytoplanktonu. Vlákna druhu *Anabaena* tvořila povlak na povrchu hladiny rybníka a potlačovala tak výskyt ostatních druhů fytoplanktonu (nedostatek světla). Součástí práce jsou grafy abundance, kde je zaznamenána závislost růstu a úbytku sinice *Anabaena* a ostatního fytoplanktonu v různých hloubkách nádrže. Méně výrazný je tento vztah mezi sinicí *Microcystis* a ostatními druhy fytoplanktonu. Dále se v práci objevují i grafy sezónní sukcese fytoplanktonních druhů a grafy znázorňující naměřené chemicko-fyzikální parametry vody v rozdílných hloubkách rybníka. Z výsledků práce je patrné, že je rod *Anabaena* výrazným fixátorem dusíku a právě tak se stává hlavním zdrojem dusíku v nádrži.

CELEWICZ-GOŁDYN et al. (2008) studovali v západním Polsku v mělkém rybníku Dąbrówka s významným výskytem makrofytní vegetace přítomnost fytoplanktonu. Výzkum byl proveden v červnu na třech odběrových místech (1. odběrové místo: makrofytní společenství *Phragmitetum australis* s dominantním druhem *Phragmites australis* (rákos obecný), 2. odběrové místo: makrofytní společenství *Potametum pectinati* s dominantním druhem *Potamogeton pectinatus* (rdest hřebenitý) a 3. odběrové místo: pelagiál). Cílem práce bylo analyzovat prostorové rozložení fytoplanktonu v těchto typech odběrových míst a zjistit vztahy mezi složením fytoplanktonu a chemicko-fyzikálními vlastnostmi stanovišť a hustotou zooplanktonu. Z výsledků vyplývá, že chemicko-fyzikální parametry jsou na všech třech odběrových místech podobné (výrazně vyšší je pouze koncentrace kyslíku v odběrovém místě s druhem *Potamogeton pectinatus*), avšak ve složení množství zaznamenaných druhů jsou značné rozdíly. Nejvíce fytoplanktonních druhů bylo determinováno v místě, kde se nachází makrofyta *Phragmitetum australis* (51 taxonů), nejméně bylo determinováno na odběrovém místě s makrofyty *Potametum pectinati* (22 taxonů). Na každém odběrovém místě byla zaznamenána i jiná převažující skupina řas (např. v pelagiálu dominovaly skrytěnky a zelené řasy, v porostu rákosu dominovaly epifytické rozsivky, ale i sinice díky vyšší koncentraci rozpuštěných živin). Důvodem, proč bylo v oblasti makrofyt *Potametum pectinati* nalezeno nejméně druhů

může být tvar listů rdestu, který zabraňuje průniku světla do nádrže a tak omezuje proces fotosyntézy. Nejmenší predanční tlak zooplanktonu byl právě v prostoru otevřené vody, kde bylo zaznamenáno jen málo zooplanktonních druhů, naopak v místech makrofytního porostu bylo nalezeno více druhů zooplanktonu, protože je zde vhodné prostředí pro úkryt před predátory. Součástí práce není jen soupis nalezených zástupců, ale také kvantitativní vyjádření zastoupení jednotlivých taxonomických skupin, statistické vyjádření početností nalezených skupin a chemicko-fyzikální parametry vody, např. konduktivita, teplota, pH, koncentrace kyslíku, dusíku, fosforu a chlorofylu a. Během studia bylo nalezeno celkem 75 druhů – téměř polovinu tvořily rozsivky. Zbytek druhů náleželo do skupin: Cyanoprokaryota, Euglenophyta, Chlorophyta, Chrysophyceae, Cryptophyceae, Dinophyceae.

Kromě mapování celkového fytoplanktonu a jednotlivých skupin řas existují studie, které se zabývají sledováním konkrétního druhu. Např. PERÉZ-MARTÍNES et SÁNCHEZ-CASTILLO (2001) mapovali obrněnky druhu *Ceratium hirundinella* ve stovce španělských nádrží nejrozličnějšího charakteru, a to během celého roku s důrazem na zimní období. Hlavním cílem bylo ověřit či vyvrátit tvrzení, že je uvedený druh v mírném pásmu řasou typickou spíše pro teplé nádrže a podložit toto zjištění naměřenými činiteli, kteří mohou být v rámci celého mírného pásma rozdílné. Do výzkumů bylo tedy zahrnuto sledování hodnot následujících faktorů: teplota, průhlednost vody, pH, obsah chlorofylu a, pH a přítomnost či absence nejrozličnějších prvků uvnitř nádrží. Studie ukázala, že *Ceratium hirundinella* je velmi běžným druhem, neboť byl nalezen v 74 ze 100 sledovaných nádrží v různých obdobích během celého roku. Druh byl přítomen ve všech čtyřech ročních obdobích v 70 % nádrží, během zimy dokonce v 78 % nádrží. Na jaře a v létě byl druh pozorován pouze v 22 % ze 74 nádrží. Ve studii autoři konstatují, že na růst obrněnky má vliv obsah rozpuštěných iontů (např. Ca^{2+} , Mg^{2+} , HCO_3^- , SO_4^{2-}) ve vodě. Závěrem autoři uvádějí, že neexistuje zatím žádný jasný vztah mezi výskytem *C. hirundinella* a stratifikací ve vodní nádrži. *Ceratium hirundinella* je velmi běžným druhem španělských nádrží v zimním období i přes nižší teplotu vody a světelnou dostupnost.

KOPP et al. (2016) provedli během dvou vegetačních sezón (2012 a 2013) hydrobiologický a hydrochemický monitoring nově vzniklých rybníků na území severní Moravy. Standardně byly odebírány vzorky pro taxonomické určení a chemickou analýzu (sledována byla teplota vody, obsah rozpuštěného kyslíku, pH, vodivost, průhlednost vody). Z chemického hlediska byly rybníky bohaté na živiny díky vyššímu poměru organických látek v sedimentech. Z grafů chemicko-fyzikálních parametrů a abundance

dominantních druhů je patrná odlišnost mezi sledovanými sezónami. Během druhé vegetační sezóny bylo zaznamenáno méně živin (především dusík a fosfor). Ve všech sledovaných rybnících došlo k rychlé sukcesi fytoplanktonu. Významný vliv na složení planktonu mělo také vápnění, hnojení, zaplavování rybníků a rybářský management. Ve fytoplanktonu převažovaly zelené řasy (v létě především rody *Pediastrum* a *Scenedesmus*). Zlativky byly determinovány v jarních měsících ve vyšší početnosti. Rozsivky byly zaznamenávány od jara do podzimu, ale pouze v nízké abundanci. Pouze ojediněle byli nalezeni zástupci skupiny Cyanophyta. V jednom ze sledovaných rybníků byly sinice však dominantní skupinou (např. rod *Planktothrix agardhii*). Druhy nalezené v rybnících autoři přiřazují mesotrofním až eutrofním typům vodních nádrží.

NAPIÓRKOWSKA-KRZEBIETKE et al. (2011) sledovali sezónní dynamiku a složení fytoplanktonu na 3 rybnících od dubna do října 2008 v severovýchodní části Polska u města Olsztynek. Zaznamenávány byly rozdíly ve složení planktonu u rybníků periodicky zásobovanými odpadními vodami z domácností a ze závodů zpracovávajících ovoce a zeleninu. Fytoplankton prvních dvou rybníků, které byly zásobovány nadměrným množstvím živin (především dusíku), byl výrazný svým vysokým výskytem (nacházeny byly především zelené řasy a rozsivky). Nejméně úživný rybník byl charakteristický středním výskytem fytoplanktonu. Převažovaly v něm skrytěnky a rozsivky. Dynamika a struktura fytoplanktonu se ve sledovaných rybnících tedy velmi lišila. Nejvíce intenzivní růst fytoplanktonu byl zaznamenán na rybníku 1 (maximum v srpnu), na rybníku 2 byla zaznamenána dvě maxima vývoje (v květnu a v srpnu). Rybník 3 měl rovněž dvě maxima rozvoje fytoplanktonu (v dubnu a v srpnu), celkově zde ale bylo zaznamenáno méně druhů než na zbylých dvou lokalitách.

RAMEZANPOOR et al. (2004) se zabývali diverzitou fytoplanktonu Lednického parku. Sledovány byly dva rybníky bohaté na živiny – Růžový a Lednický a také rameno Staré Dyje, která je hlavní zásobárnou zmíněných rybníků. Součástí studie je roční cyklus abundance fytoplanktonu a druhová diverzita a složení společenstva. Vzorky fytoplanktonu byly odebírány ze tří odběrových míst jednou za 2 týdny během vegetačních sezón 2002 a 2003. Při odběrech bylo prováděno měření průhlednosti Secchiho deskou, zaznamenávána byla koncentrace rozpuštěného kyslíku, spotřeba kyslíku, hodnoty pH a teplota vody i vzduchu. Z výsledků vyplývá, že více než 80 % nalezených řas patří do skupiny rozsivek. Časně z jara byla zaznamenána vysoká abundance skupiny Chrysophyceae. Zástupci zelených řas se začali ve vzorcích objevovat v pozdním jaře a největší biomasu tvořili v letních měsících. Struktura společenstva a biomasa

fytoplanktonu se rychle měnila. Od léta do září tvořili zástupci sinic (především rod *Microcystis*) na Zámeckém rybníku vodní květy.

Kromě složení fytoplanktonu se na rybnících často sleduje obsah živin a určuje se tak jejich trofie neboli úživnost. Trofický status je jedním z hlavních indikátorů kvality vody ve vodní nádrži (JEPESSEN, 1998, RAJCHARD et al. 2002, SHAW et al. 2004, BARSANTI et GUALTIERI, 2006). Nejčastějšími typy vodních nádrží z hlediska trofie jsou: oligotrofní, mesotrofní a eutrofní. Oligotrofní vody jsou zpravidla hluboké čisté vodní nádrže s malým obsahem základních živin. V oligotrofních vodách lze najít vysoký počet druhů, ale spíše s nízkou abundancí. Naopak eutrofní nádrže bývají zastoupeny vysokým obsahem živin a také vysokou produkcí biomasy, která je tvořena menším počtem druhů, ale za to jejich vyšší abundancí. Častá je v takových nádržích i tvorba vodního květu. Středně úživné jsou vody mesotrofního charakteru. Řada autorů, například RAWSON (1956), REYNOLDS et al. (2002), MARKERT et al. (2003), uvádí výčty druhů, které jsou typické pro daný typ lokality. K hodnocení trofie vodních nádrží přispívá řada indikačních metod.

Příkladem studie, která využívá ke stanovení trofie řasovou flóru, je např. studie Pouličkové et al. (2003). Ti po dobu dvou let (2001 – 2002) sledovali 12 rybníků z různých koutů České republiky (rybníky v blízkosti Prostějova, Lednice, Hradce Králové a Bouzova). Ve vzorcích těchto nádrží byla sledována abundance a složení fytoplanktonu a ekologické proměnné (pH, konduktivita, teplota, obsah kyslíku). Při chemické analýze vzorků bylo zaznamenáváno množství fosforečných, amonných a dusíkatých iontů. Na základě výše uvedených sledovaných faktorů byl stanoven charakter některých monitorovaných rybníků. Například rybníky v oblasti Bouzov vykazují příznivý statut nádrže, především díky jejich ideálnímu umístění v nerušené krajině, naopak rybníky blízko Hradce Králové jsou zasaženy eutrofizací, která je způsobena především rekreační a zemědělskou činností v okolí rybníků a také využitím rybníků k rybochovným účelům. Rybníky v oblasti Bouzov byly nejen chudé na živiny, ale také na biomasu fytoplanktonu. Sinice se zde objevily jen ojediněle a hlavní podíl ve fytoplanktonu měla třída Chrysophyceae. Rybníky v blízkosti Hradce Králové byly naproti tomu bohaté na početnost fytoplanktonu a výskyt sinic zde postupně rostl.

Eutrofizace se občas zaměňuje s pojmem saprobita, což je jeden z dalších biologických ukazatelů kvality vody. Obecně však platí, že saprobita se projevuje změnou druhového složení společenstva a pro eutrofizaci je typické zvyšování biomasy přítomných organismů. Každý vodní organismus může sloužit jako bioindikátor, pokud jsou známy alespoň přibližně jeho nároky na životní prostředí. Podle jeho přítomnosti či absence lze

usoudit na biologický stav vody – saprobitu a dále kvalitu vody. Organismus, který slouží jako indikátor, se označuje jako saprobiont. Saprobie (saprobní systém) lze popsat jako vztah organismů k čistotě či znečištění vody. Hodnota saprobity se liší i v rámci jedné lokality. Zpravidla platí, že u dna lze pozorovat vyšší saprobitu než u hladiny. To je dáno především sedimentací a rozkladem organické hmoty u dna, kde v závislosti s tím klesá i množství kyslíku a schopnost fotosyntézy (RAJCHARD et al., 2002).

Pro výpočet saprobity se využívají saprobní indexy. První saprobní index počítající úroveň saprobity na základě druhového složení fyto bentosu vytvořili Pantle et Buck (1955). Tento saprobní index nabýval hodnoty 1 až 4. O 20 let později byl jeho rozsah Sládečkem (1973) rozšířen na obě strany: od – 1,5 (destilovaná voda) do 8,5 (přechod do pevné fáze). S krajními hodnotami se v přírodě setkáme jen ojediněle. Nejčastěji zde saprobní index nabývá hodnot od 0 (xenosaprobity) do 4 (polysaprobity).

Nejčastěji používanými bioindikátory pro posouzení stavu jakosti vody jsou benthické řasy, především rozsivky. Ve světě je využívána řada tzv. rozsivkových indexů, které jsou však využívány pro monitoring lotických vod. Trophic Diatom Index (TDI index) byl vytvořen v Anglii a je používán pro výpočet trofického znečištění na základě 86 zástupců Bacillariophyceae (KELLY et WHITTON, 1995). Pollution Sensitivity Index (IPS index) byl zaveden v roce 1982 ve Francii. Hodnotí zároveň trofie a saprobitu (COSTE in CEMAGREF, 1982). Rottovy indexy (Rottův saprobní index (SI) – využívá se k určení stupně saprobity a trofický index (TI) – využívá se jako indikátor trofie v tekoucích vodách) byly založeny v Rakousku (ROTT et al., 1997, ROTT et al., 1999). Indexy podle Rotta jsou používány hojně v Německu a Polsku. Dalšími indexy jsou například: Biological Diatom Index – IBD index (LENOIR et COSTE, 1996) a Generic Diatom Index – IDG index (COSTE et AYPHASSORHO, 1991).

Vzhledem k tomu, že rozsivky představují důležitou součást celkové biomasy řas ve všech typech vod a hrají důležitou roli ve struktuře vodních potravních řetězců, stávají se indikátory změn v prostředí, neboť jsou citlivé na změnu živin či světla ve vodním tělese (HALL et SMOL, 2001). SINETEAN et KUTAŞI (2012) na podzim v roce 2010 a na jaře roku 2011 mapovali (v době, kdy jsou rozsivky nejvíce dominantní skupinou řas) výskyt benthických rozsivek v přírodním parku Cefa v Rumunsku. Vzorky byly odebrány z pěti odběrových míst (2 rybníky, 3 zásobovací/odvodňovací kanály rybí farmy). Ve studii autoři uvádí výsledky kvantitativního zhodnocení vzorků. Dohromady bylo identifikováno 88 taxonů. Většina z nich patří do skupiny penátních rozsivek, z nichž nejčastěji byl determinován rod *Nitzschia* (24 druhů). Jelikož vzorky byly odebírány ze stojaté i tekoucí

vody, nalezené druhy byly označeny jako zástupci, kteří jsou přizpůsobeni na oba typy biotopů. Většina nalezených druhů je zaznamenávána v brakických vodách a ve vodách s vysokou koncentrací elektrolytů. Z hlediska pH vody se jedná o druhy bazofilní. Z hlediska trofie většina nalezených druhů preferuje eutrofní či oligotrofní vody. Hodnocení kvality vody je v této studii založeno na rozložení druhů bentických rozsivek do saprobních stupňů/kategorií, jelikož se jedná o jedny z nejlepších bioindikátorů saprobity mezi řasami. Největší počet druhů (38 %) spadal do β -mesosaprobní kategorie, 24 % do $\beta - \alpha$ -mesosaprobní kategorie, 18 % do α -mesosaprobní kategorie, 16 % do oligosaprobní kategorie a nejméně druhů (4 %) bylo zařazeno do polysaprobní kategorie.

V rámci kvalifikačních prací, především na přírodovědeckých fakultách vysokých škol v ČR, byly zpracovány nejrůznější floristické studie zaměřené na biomonitoring sinic a řas v rybníčních nádržích, ale i studie zabývající se konkrétními skupinami řas. Tyto práce jsou standardně členěny na část teoretickou a praktickou, kde je popsána metodika a dosažené výsledky studie. V následujícím textu je uvedeno několik prací, které byly vypracovány během několika posledních let. Z dostupných prací je zřejmé, že se postupně upouští od biomonitoringu vodních nádrží jako takového, ale práce se zabývají spíše konkrétními skupinami řas, či se provádí nepravidelná mapování kvality vody revitalizovaných vodních nádrží apod.

VAIDOVÁ (2014) se ve své práci zabývala epifytickými řasami ve stojatých vodách v okolí Opavy. Vzorky byly odebrány dvakrát (jarní a letní sběr) během vegetační sezóny 2013 na jedenácti stanovištích z ponořených stébel rákosu. Při sběru vzorků bylo prováděno rovněž měření hodnot pH, vodivosti, salinity a teploty. Nejvýznamnějšími zástupci epifytických řas, které byly na lokalitách determinovány, byly např. druhy *Stigeoclonium*, *Pseudendoclonium* a *Uronema*. Součástí práce byl také experiment preference epifytických řas k umělým substrátům. Tyto substráty kolonizovaly především druhy *Spirogyra* a *Oedogonium*.

SKÁCELOVÁ (2012) se v diplomové práci zabývala charakteristikou fytoplanktonu produkčních rybníků v CHKO Třeboňsko. Odběry probíhaly na 40 rybnících (které byly dlouhodobě sledovány) a uskutečněno byly 3 termíny odběrů. Fytoplankton rybníků byl zařazen do příslušných taxonomických skupin a procentuálně bylo vyjádřeno jejich zastoupení. Dále byla zkoumána podobnost jednotlivých vzorků s funkčními skupinami podle Kruka et al. (2010) – jelikož se jedná o produkční rybníky, nejideálnější by bylo zaznamenávání druhů, které spadají podle Kruka et al. (2010) do IV. kategorie funkčních

skupin (organismy střední velikosti bez specifických rysů, např. zástupci skupin Xanthophyceae, Zygnematophyceae, Chlorococcales a Oscillatoriales). Jelikož je rozdělení fytoplanktonních společenstev do funkčních skupin podle Kruka et al. (2010) založeno na výzkumu jezer, cílem práce bylo ověřit, zda je tento přístup použitelný i pro popis fytoplanktonu těchto rybníků. Ve všech sledovaných rybnících převažovali běžní zástupci ze skupiny zelených řas. Většina zkoumaných rybníků skutečně vykazovala podobnost s funkční skupinou IV.

CHADTOVÁ (2015) se zabývala vztahem perifytonu a fytoplanktonu a jejich vztahem ke koncentraci živin ve vodě ve 12 malých rybnících. Mezi perifytonem a fytoplanktonem byla zjištěna určitá míra konkurence, jelikož při vyšším počtu fytoplanktonu ubývalo perifytonu a naopak. Dále byl porovnáván vliv substrátů (vřesovec a geotextilie) na rozvoj fytoplanktonu a perifytonu v rybníku. Jako vhodnější substrát pro osídlení perifytonem se osvědčil vřesovec, neboť nabízí z hlediska struktury větší plochu pro osídlení perifytonem. Substráty neměly vliv ani na kvalitu vody v rybníce, množství živin, průhlednost a ani na výskyt fytoplanktonu.

REŇÁKOVÁ (2014) sledovala nepravidelně během vegetačního období 2013 fytoplankton Vícemilických rybníků u Bučovic. Kromě taxonomického složení fytoplanktonu a zaznamenávání abundance fytoplanktonu v 1 ml vzorku, byly sledovány i abiotické parametry (teplota vody, konduktivita, obsah kyslíku, nasycení vody kyslíkem a pH). Celkem bylo v rybnících determinováno 140 zástupců sinic a řas (z toho 55 zástupců spadalo do třídy Bacillariophyceae).

CHLACHULA (2013) provedl algologickou studii na dvou rybnících v blízkosti Velehradu. Při sběrech vzorků (z různých ponořených materiálů) byly rovněž sledovány abiotické faktory nádrže. V jednotlivých obdobích bylo sledováno základní taxonomické složení společenstev řas a jeho změny. Dominantními skupinami obou nádrží byly rozsivky a sinice.

DELAWSKÁ (2013) sledovala vzorky planktonu a nárostových společenstev sinic a řas v jedenácti oligotrofních a mesotrofních rybnících v oblasti Nové Bystřice v přírodním parku Česká Kanada. Zaznamenávána byla také vodivost, teplota a pH vody. Výsledky poukazují na velmi odlišné složení planktonu mezi jednotlivými rybníky a také, že rovněž dochází k obměně druhového složení během sezóny. Na sledovaných rybnících byly determinovány sinice a řasy, které obývají jak oligotrofní, tak mesotrofní, ale i eutrofní vody. Celkově bylo na všech lokalitách určeno 590 taxonů sinic a řas, s druhově nejbohatší třídou Bacillariophyceae. Naměřené hodnoty konduktivity a dominance druhů

preferující čisté vody nasvědčuje tomu, že se jedná o lokality, které nebyly ještě intenzivně zasaženy antropogenní činností.

LETÁKOVÁ (2013) monitorovala během dvou let (2010 – 2011) stav rybníku v Bílé Lhotě nedaleko Litovele po revitalizačním zásahu provedeným odbahněním. Při pravidelných odběrech byly sledovány chemicko-fyzikální parametry (teplota, konduktivita, pH, průhlednost a stanovení dusíku a fosforu), abundanci a druhové složení fytoplanktonu. V roce 2010 byly zaznamenány diurnální změny pH, konduktivity, teploty vody a nasycení kyslíkem a v roce 2012 proběhlo vyhodnocení a porovnání nárostů na umělých substrátech. Výsledky byly porovnávány s daty z předchozích let před revitalizací rybníka. Revitalizace z krátkodobého hlediska zapříčinila zlepšení kvality vody a vymizení vodního květu sinic. Dokonce se zde objevily druhy typické spíše pro čisté vody. Kvalita vody je ale stále zhoršována v důsledku zemědělské činnosti (přísun živin splachy z polí a povodí).

PLIŠŤÁKOVÁ (2015) sledovala od dubna do října 2013 složení planktonních společenstev a kvalitu vody Pístovického rybníka (3 různá odběrová místa označená jako: riviéra, výtok z rybníka a vtok do rybníka). Výsledky práce ukazují složení fytoplanktonu i zooplanktonu a jejich zastoupení a změny v průběhu roku, dále i chemicko-fyzikální parametry (teplota, obsah rozpuštěného kyslíku, průhlednost, vodivost, pH, amonné ionty, dusitany, dusičnany, fosforečnany, chloridy, vápník, stanovení celkového dusíku a celkového fosforu, chlorofyl a). V závěru práce autorka uvádí, že chemické hodnoty parametrů vody Pístovického rybníka (včetně složení a zastoupení planktonních společenstev) spadají do typických hodnot chemismu našich rybníků. Nejvíce byly ve vzorcích zastoupeny sinice. Dalšími výraznými skupinami sledovaného rybníka byly rozsivky a zelené řasy. Ostatní skupiny řas byly zaznamenány jen zřídka. Složení zooplanktonu Pístovického rybníka podle autorky odpovídá složení fytoplanktonu a rybí obsádky.

PLŠKOVÁ (2016) se zabývala složením fytoplanktonu Plumlovské přehrady (která se dlouhou dobu potýkala s problematikou masového výskytu vodního květu) s ohledem na provedenou revitalizaci. Uskutečněn byl jednorázový odběr (září) na třech odběrových místech – zóna říční, přechodná a jezerní. Odebrány byly vzorky planktonu i bentosu. K determinaci došlo po fixaci vzorku Pfeifferovou fixační směsí. Celkem zde bylo determinováno 54 taxonů sinic a řas. Z hlediska počtu druhů byly nejhojněji zastoupeny rozsivky, ovšem největší biomasu tvořily sinice (*Microcystis* a *Planktothrix*). Na základě nalezených druhů, k nimž byly přiřazeny hodnoty z databáze střediska pro monitoring

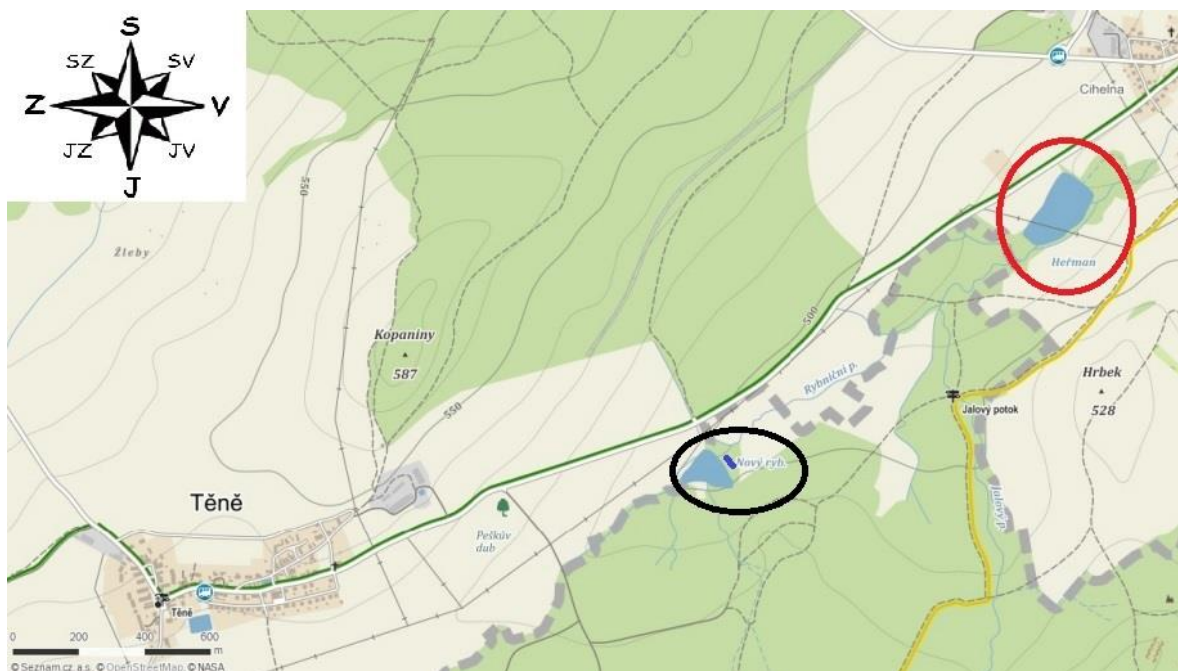
ČHMÚ, byla stanovena saprobita vodní nádrže. Vodu lze zařadit do β -mesosaprobity. Z hlediska trofie byla vodní nádrž označena za mesotrofní až eutrofní. V závěru práce je uvedeno, že po revitalizaci vykazuje Plumlovská přehrada lepší kvalitu vody, než tomu bylo před revitalizací. I tak zde byly nalezeny sinice, které jsou schopny vytvářet toxické vodní květy, a proto i nadále není Plumlovská přehrada vhodná k rekreaci.

HAZUKOVÁ (2016) sledovala během dvou vegetačních období (2012 – 2013) několik typů vodních biotopů (rybníky, potoky) na Nepomucku a celkově zde bylo determinováno 1021 taxonů sinic a řas. Rozsivky byly zodpovědné za 56 % celkové diverzity algoflóry, které převažovaly ve vzorcích fytoENTOSU a druhou nejbohatší skupinou byly zelené řasy (18 %), které naopak převažovaly ve vzorcích fytoplanktonu. Většina ze sledovaných lokalit vykazovala známky pokročilejší eutrofizace a to díky produkčnímu rybářství.

3 POPIS SLEDOVANÝCH LOKALIT

K biomonitoringu vodní algoflóry byly vybrány tři lokality na území Brd ve středních Čechách. Všechny tři lokality byly již mapovány během vegetační sezóny 2013 (KRUMHANZLOVÁ, 2014). Tentokrát byly vodní nádrže sledovány od března 2015 do listopadu 2015.

Lokality se nacházejí mezi obcemi Zaječov a Těně, téměř na hranici kraje Středočeského a Plzeňského. Leží v poklidné části Brd v blízkosti silnice III. třídy (Obr. 1). Kolem vodních těles jsou jak jehličnaté, tak listnaté stromy. Břehy zarůstají travinami a dále jsou nádrže obklopeny pravidelně sečenými loukami a obhospodařovanými poli. Pro přehlednost bylo převzato označení vodních nádrží: Lokalita I, II a III z bakalářské práce (KRUMHANZLOVÁ, 2014), kde lze najít i detailnější popis sledovaných lokalit.



Obr. 1: Mapa sledovaných lokalit (Lokality I a II v černém kroužku, Lokalita III v červeném kroužku), (upraveno podle Mapy.cz, s.r.o. (2011))

4 METODIKA

Každý měsíc po dobu jedné vegetační sezóny (březen 2015 – listopad 2015) byly odebírány vzorky ze tří sledovaných lokalit. Provedeno bylo dohromady 9 odběrů. U každé nádrže bylo zvoleno jedno odběrové místo, odpovídající zvolenému odběrovému místu v bakalářské práci (KRUMHANZLOVÁ, 2014). Vzorky fytoplanktonu a bentosu zde byly odebírány vždy kolem druhé hodiny odpolední v první polovině měsíce.

Fytoplankton byl standardně odebírán pomocí planktonní sítě s průměrem ok 40 μm . Bentos byl ukládán do plastové lahvičky za pomoci plastového kapátka. Lahvičky s živým materiálem obou vzorků byly uchovávány v lednici a do 24 hodin došlo vždy k jejich zpracování. K měření chemicko-fyzikálních parametrů povrchové vody (teploty, pH a konduktivity) byl používán kapesní pHmetr/konduktometr/teploměr Hanna HI 98130. Veškerá fotodokumentace lokalit během vegetační sezóny 2015 byla pořízena mobilním telefonem SONY Xperia L C2105.

Determinace živých vzorků i trvalých preparátů rozsivek probíhala v optické laboratoři Oddělení biologie Západočeské univerzity v Plzni. K určování zástupců sinic a řas byl využíván optický mikroskop Olympus BX 51. Součástí mikroskopu je kamera Olympus DP 72, kterou byly pořizovány veškeré fotografie nalezených organismů a dále zpracovány v programu Olympus Quickphoto 2.3. Zpracování fotodokumentace do podoby tabel uvedených v přílohách (Příloha 7 – Příloha 9) bylo provedeno za pomoci programu GIMP 2.8 16.

Zástupci ze třídy Bacillariophyceae byli determinováni samostatně po vytvoření trvalých preparátů. Trvalé preparáty byly zhotoveny podle KRÍSA et PRÁŠIL (1989). Pro konzervaci schránek rozsivek byla použita pryskyřice Naphrax. Druhový soupis nalezených sinic a řas v této práci je systematicky řazen podle systému KALINA et VÁŇA (2005). Pro determinaci algoflóry byla využita následující determinační literatura: HINDÁK et al. (1975), RŮŽIČKA (1977), Ettl (1978), RŮŽIČKA (1981) ELSTER et OHLE (1983), Ettl et al. (1983), KADLUBOWSKA (1984), Ettl et al. (1985), Ettl et GÄRTNER (1988), POPOVSKÝ et PFIESTER (1990), KRAMMER et LANGE-BERTALOT (1991a), KRAMMER et LANGE-BERTALOT (1991b), LENZENWEGER (1996), MARŠÁLEK, et al. (1996), KRAMMER et LANGE-BERTALOT (1997a), KRAMMER et LANGE-BERTALOT (1997b), KOMÁREK et ANAGNOSTIDIS (1999), LENZENWEGER (1999), LANGE-BERTALOT et KRAMMER (2000), JOHN et al. (2002), LANGE-BERTALOT et KRAMMER (2002), LANGE-BERTALOT

et KRAMMER (2003), LENZENWEGER (2003), KOMÁREK et ANAGNOSTIDIS (2005), WOŁOWSKI et HINDÁK (2005), COESEL et MEESTERS (2007), HINDÁK (2008), JOHN et WILLIAMSON (2009).

Sledována byla dále relativní abundance organismů ve vzorku. Abundance byla přiřazována jednotlivým zástupcům podle četnosti výskytu v konkrétním odběru. Pro vyhodnocení množství fytoplanktonu ve vzorku byla zvolena stupnice s hodnotami 1-5 (masivní výskyt – 5, vysoký výskyt – 4, střední výskyt – 3, nízký výskyt – 2, ojedinělý výskyt, např. jediný zástupce druhu v celém vzorku – 1).

I u zooplanktonu byla sledována relativní abundance ve vzorku. V tomto případě byla zvolena stupnice od 1 do 3. Hodnota 1 značila minimální zastoupení zooplanktonu ve vzorku, 2 jeho střední výskyt a hodnota 3 byla přiřazována vzorkům s převahou zooplanktonu nad fytoplanktonem.

Pro vyhodnocení vlivu proměnných prostředí na druhové složení ve vzorcích byla využita přímá ordinační analýza. Statistické zpracování výsledků bylo provedeno v programu Canoco, ver. 4.5 (ter Braak, Wageningen University) pomocí lineární metody (neboť gradient dat byl kratší než čtyři, viz LEPŠ et ŠMILAUER, 2003). Přímá redundanční analýza (RDA) byla použita pro testování vlivu sledovaných chemicko-fyzikálních parametrů (pH, konduktivita a teplota) na druhy ze sledovaných lokalit v jednotlivých měsících (abundance druhů po logaritmické transformaci). Proměnné prostředí odpovídaly měřeným fyzikálním charakteristikám: pH, konduktivita a teplota. Vizualizace výsledků byla provedena v programu CanoDraw formou ordinačního diagramu. Do výsledného ordinačního diagramu byly z důvodu přehlednosti zahrnuty pouze druhy, které nejlépe charakterizovaly složení vzorku (23 - 100 %).

5 VÝSLEDKY

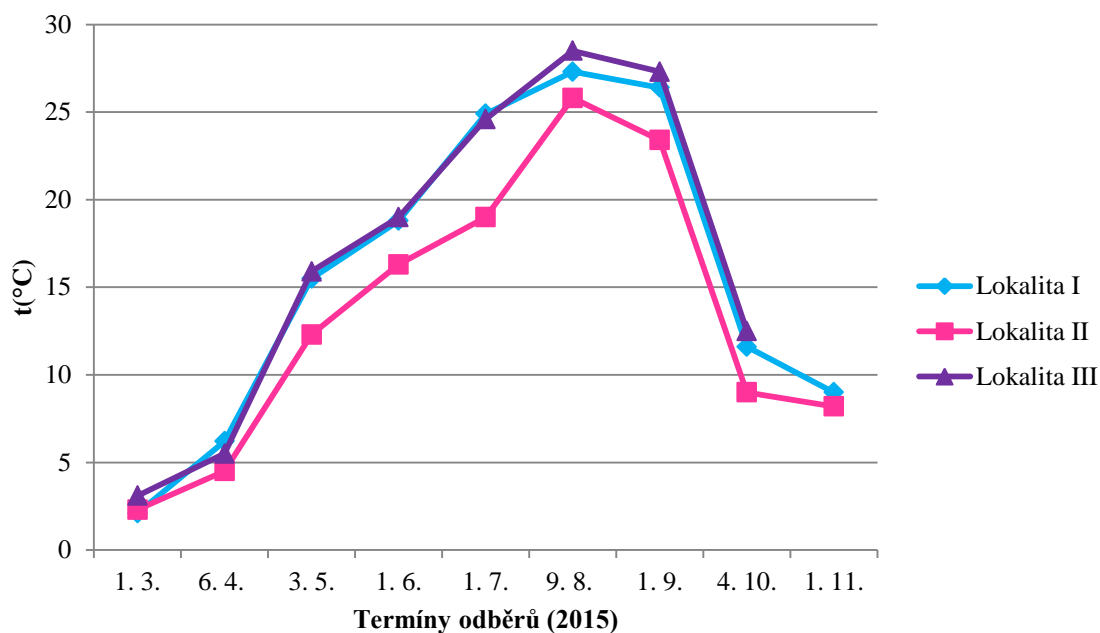
Následující kapitola se věnuje výsledkům – naměřeným hodnotám chemicko-fyzikálních parametrů povrchové vody, nalezeným druhům, sezónní dynamice a relativní abundanci fytoplanktonu a z malé části i relativní abundanci zooplanktonu. Poslední podkapitola přináší výsledky statistického zpracování vlivu proměnných faktorů vodního prostředí na druhové složení ve vzorcích v průběhu vegetační sezóny 2015 na lokalitách I - III

5.1 SLEDOVANÉ CHEMICKO-FYZIKÁLNÍ PARAMETRY POVRCHOVÉ VODY

Na monitorovaných lokalitách byly během vegetační sezóny 2015 při každém odběru vzorků měřeny chemicko-fyzikální parametry povrchové vody. Jedná se o tyto parametry: teplota, pH a konduktivita povrchové vody. Změny hodnot jednotlivých parametrů jsou zpracovány do grafů (Obr. 2 – 4) a okomentovány. Pro přehledné porovnání hodnot na jednotlivých lokalitách byla vypracována tabulka, která je součástí přílohy (Příloha 1). V grafech i v tabulce chybí listopadové hodnoty teploty, pH a konduktivity povrchové vody rybníku Heřman, neboť v tuto dobu byla nádrž vypuštěna.

5.1.1 TEPLOTA

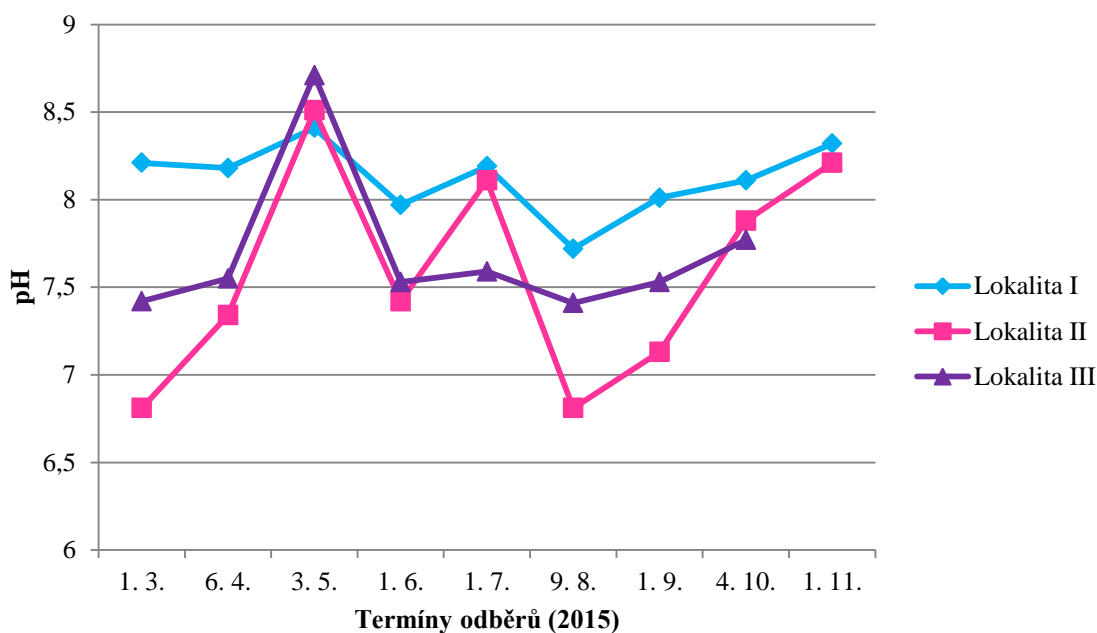
Teplota povrchové vody všech tří lokalit odpovídala vývoji teploty ovzduší a množství slunečního záření během vegetační sezóny 2015 (Obr. 2, Příloha 1). Jelikož léto 2015 bylo bohaté na teploty nad 30 °C, i teplota povrchové vody byla v srpnu na všech třech lokalitách extrémně vysoká. Vůbec nejvyšší hodnota byla naměřena na Lokalitě III, kdy teplota povrchové vody v srpnu činila 28,5 °C. Hodnota nad 20 °C byla naměřena dokonce třikrát – v červnu, v červenci a v srpnu. Nejnižší teploty naopak byly zaznamenány v březnu, pohybovaly se mezi 2 – 3 °C.



Obr. 2: Teplota povrchové vody studovaných vodních nádrží v roce 2015

5.1.2 HODNOTY pH

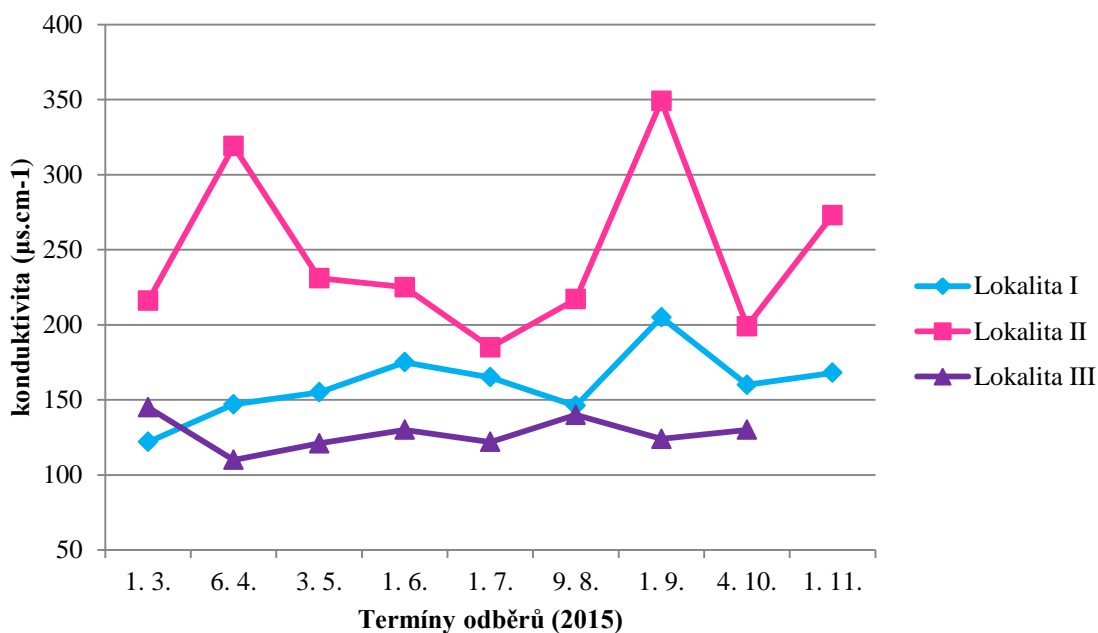
Trend vývoje křivky pH povrchové vody byl na všech třech lokalitách obdobný (Obr. 3, Příloha 1). Na Novém rybníku (Lokalita I) se hodnoty pH vody pohybovaly v alkalické oblasti, konkrétně od 7,72 (srpen) po 8,41 (květen). Lokalita II byla, co se týče hodnot pH, nejrozmanitější. Nejnižší hodnotu 6,81 se podařilo zaznamenat hned dvakrát (v březnu a v srpnu) a nejvyšší hodnotu 8,51 opět v květnu. I u třetí lokality (rybník Heřman) bylo naměřeno pH v oblasti alkalických hodnot. Tradičně nejvyšší pH povrchové vody bylo zaznamenáno v květnu – 8,71 a nejnižší 7,41 v srpnu.



Obr. 3: Hodnoty pH povrchové vody studovaných vodních nádrží v roce 2015

5.1.3 KONDUKTIVITA

Konduktivita sledovaných nádrží byla během vegetační sezóny velmi rozdílná (Obr. 4, Příloha 1). Nejvyšší hodnoty byly naměřeny na Lokalitě II. Zde se měrná elektrická vodivost pohybovala od $185 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ (červenec) až do $349 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ (září). Modrá křivka ve středu grafu patří Novému rybníku (Lokalita I), kde nejvyšší zaznamenaná hodnota konduktivita byla $205 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ v měsíci září a nejnižší $122 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ při prvním měření v březnu. Lokalita III (rybník Heřman) má křivku konduktivity nejstálejší. Nejnižší hodnota zde byla naměřena v dubnu – $110 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ a nejvyšší hned v březnu – $145 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. Z grafu je zřejmé, že maxima a minima konduktivity tentokrát nebyly naměřeny u všech třech lokalit ve stejném období a dokonce se v některých případech i kříží (např. v březnu).



Obr. 4: Hodnoty konduktivity sledovaných vodních nádrží v roce 2015

5.2 DRUHOVÉ ZASTOUPENÍ SINIC A ŘAS NA SLEDOVANÝCH LOKALITÁCH

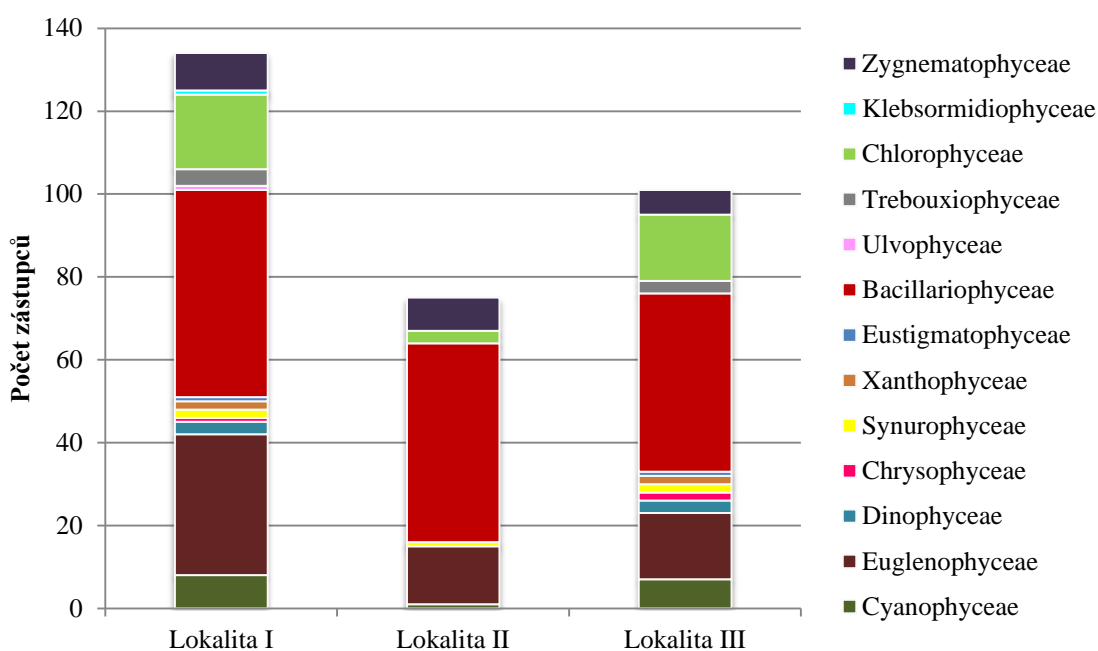
V grafu druhového zastoupení sinic a řas (Obr. 5) lze porovnat různorodost z hlediska zastoupení jednotlivých skupin nalezených na sledovaných lokalitách. V množství nalezených skupin dominoval Nový rybník (13 tříd). Pomyslné druhé místo obsadil rybník Heřman (11 tříd) a nejméně skupin (pouze 6 tříd) bylo nalezeno na Lokalitě II.

Nový rybník (Lokalita I) byl ze sledovaných lokalit druhově i taxonově nejbohatší. Nalezeno bylo dohromady 131 zástupců. Nejpočetnější skupinou byla třída Bacillariophyceae (50 druhů) a poměrně velké množství zástupců bylo určeno u třídy Euglenophyceae (34 druhů). Ze třídy Chlorophyceae se ve vzorcích Nového rybníka objevilo 18 zástupců. Další nalezené skupiny byly: Zygnematophyceae (9 druhů), Cyanophyceae (8 druhů), Trebouxiophyceae (4 druhy), Dinophyceae (3 druhy), Synurophyceae a Xanthophyceae (2 druhy), Chrysophyceae, Eustigmatophyceae, Ulvophyceae a Klebsormidiophyceae (1 druh).

Lokalita II byla ze sledovaných nádrží na nalezené druhy nejchudší, nalezeno zde bylo pouze 75 druhů. Více než polovina byla tvořena zástupci ze třídy Bacillariophyceae (48 druhů). Druhou nejpočetnější skupinou byla třída Euglenophyceae (14 druhů). Třetí výrazněji zastoupenou skupinou Lokality II byla třída Zygnematophyceae (8 druhů). Počet

zástupců dalších zaznamenaných tříd byl následující: Chlorophyceae (3 druhy), Cyanophyceae a Synurophyceae (1 druh).

Na třetí lokalitě bylo determinováno celkem 101 druhů sinic a řas. Rybník Heřman (Lokalita III) byl z hlediska výskytu třídy Bacillariophyceae nejchudší (43 druhů). Shodně druhů bylo určeno u tříd Chlorophyceae a Euglenophyceae (16 druhů). Dále jsou zde uvedeny zbylé třídy s počtem nalezených zástupců: Cyanophyceae (7 druhů), Zygnematophyceae (6 druhů), Dinophyceae a Trebouxiophyceae (3 druhy), Chrysophyceae, Synurophyceae a Xanthophyceae (2 druhy), Eustigmatophyceae (1 druh).



Obr. 5: Druhové zastoupení na sledovaných lokalitách během vegetační sezóny 2015

V následující tabulce jsou zaznamenáni všichni zástupci, kteří byli ve vzorcích sledovaných nádrží nalezeni. Dohromady bylo na všech třech lokalitách determinováno 192 druhů sinic a řas. Nejvíce byla zastoupena třída Bacillariophyceae (78 druhů), početné skupiny byly třídy Euglenophyceae (40 druhů) a Chlorophyceae (23 druhů). Další třídy byly zastoupeny následovně: Cyanophyceae (13), Dinophyceae (4), Chrysophyceae (2), Synurophyceae (2), Xanthophyceae (2), Eustigmatophyceae (2), Trebouxiophyceae (6), Klebsormidiophyceae (1), Ulvophyceae (1) a Zygnematophyceae (18 druhů).

Tab. 1: Druhový soupis nalezených zástupců sinic a řas na sledovaných lokalitách během vegetační sezóny 2015 (X značí přítomnost organismu ve vzorku)

| TAXON | Lok I | Lok II | Lok III |
|---|-------|--------|---------|
| CYANOPHYCEAE | | | |
| <i>Anabaena</i> sp. 1 | X | | |
| <i>Dolichospermum</i> cf. <i>flos-aquae</i> | | | X |
| <i>Merismopedia glauca</i> (EHRENBERG) KÜTZING | X | | X |
| <i>Microcystis aeruginosa</i> (KÜTZING) KÜTZING | | | X |
| <i>Microcystis ichtyoblabe</i> (KUNZE) KÜTZING | X | | X |
| <i>Microcystis</i> sp. | | | X |
| <i>Oscillatoria limosa</i> AGARDH ex GOMOND | X | | X |
| <i>Oscillatoria</i> sp. | X | | |
| <i>Phormidium</i> sp. 1 | X | | |
| <i>Phormidium</i> sp. 2 | | X | |
| <i>Phormidium</i> sp. 3 | | | X |
| <i>Pseudanabaena</i> sp. | X | | |
| <i>Woronichinia naegeliana</i> (UNGER) ELENKIN | X | | |
| EUGLENOPHYCEAE | | | |
| <i>Euglena deses</i> EHRENBERG | | X | |
| <i>Euglena gracilis</i> KLEBS | X | X | X |
| <i>Euglena mutabilis</i> SCHMITZ | | | X |
| <i>Euglena oblonga</i> SCHMITZ | X | X | |
| <i>Euglena oxyuris</i> SCHMARDA | X | X | X |
| <i>Euglena proxima</i> DANGEARD | | | X |
| <i>Euglena</i> sp. 1 | X | | |
| <i>Euglena</i> sp. 2 | X | | |
| <i>Euglena</i> sp. 3 | X | | |
| <i>Euglena</i> sp. 4 | X | | |
| <i>Euglena</i> sp. 5 | | X | |
| <i>Euglena spirogyra</i> EHRENBERG | X | | |
| <i>Euglena texta</i> (DUJARDIN) HÜBNER | X | X | X |
| <i>Lepocinclis acus</i> (MÜLLER) MARIN & MELKONIAN | X | X | X |
| <i>Lepocinclis acus</i> var. <i>longissima</i> (DEFLANDRE) KAPUSTIN | X | | |

| | | | |
|--|---|---|---|
| <i>Lepocinclis ovum</i> (EHRENBERG) LEMMERMANN | X | X | |
| <i>Monomorphina pyrum</i> (EHRENBERG) MERESCHKOWSKY | X | X | X |
| <i>Phacus caudatus</i> HÜBNER | | X | |
| <i>Phacus curvicauda</i> SVIRENKO | X | | X |
| <i>Phacus helikoides</i> POCHMANN | X | | X |
| <i>Phacus longicauda</i> (EHRENBERG) DUJARDIN | X | X | X |
| <i>Phacus longicauda</i> var. <i>torta</i> LEMMERMANN | X | | X |
| <i>Phacus monilatus</i> var. <i>suecicus</i> LEMMERMANN | X | | |
| <i>Phacus orbicularis</i> HÜBNER | X | | X |
| <i>Phacus pleuronectes</i> (MÜLLER) NITZSCH ex DUJARDIN | X | | |
| <i>Strombomonas acuminata</i> (SCHMARDA) DEFLANDRE | X | | X |
| <i>Strombomonas gibberosa</i> (PLAYFAIR) DEFLANDRE | X | | |
| <i>Trachelomonas armata</i> (EHRENBERG) STEIN | X | | X |
| <i>Trachelomonas armata</i> var. <i>steinii</i> LEMMERMANN | X | | |
| <i>Trachelomonas bacillifera</i> PLAYFAIR | X | | |
| <i>Trachelomonas</i> cf. <i>oblonga</i> | X | | |
| <i>Trachelomonas hispida</i> (PERTY) STEIN | X | X | |
| <i>Trachelomonas hispida</i> var. <i>hispida</i> (PERTY) STEIN | X | | |
| <i>Trachelomonas nigra</i> SVIRENKO | X | | X |
| <i>Trachelomonas oblonga</i> LEMMERMANN | X | | |
| <i>Trachelomonas planctonica</i> SVIRENKO | | X | X |
| <i>Trachelomonas</i> sp. | X | | |
| <i>Trachelomonas volvocina</i> (EHRENBERG) EHRENBERG | X | X | |
| <i>Trachelomonas volvocinopsis</i> SVIRENKO | X | | |
| <i>Trachelomonas woycickii</i> KOCZWARA | X | | |
| DINOPHYCEAE | | | |
| <i>Ceratium hirundinella</i> (MÜLLER) DUJARDIN | X | | X |
| <i>Gymnodinium aeruginosum</i> STEIN | | | X |
| <i>Peridinium bipes</i> STEIN | X | | X |
| <i>Peridinium</i> sp. | X | | |
| CHRYSOPHYCEAE | | | |
| <i>Dinobryon divergens</i> IMHOF | X | | X |
| <i>Uroglena botrys</i> (PASCHER) KONRAD | | | X |

| SYNUROPHYCEAE | | | |
|--|---|---|---|
| <i>Mallomonas caudata</i> IWANOFF | X | | X |
| <i>Synura</i> sp. | X | X | X |
| XANTHOPHYCEAE | | | |
| <i>Centrtractus belonophorus</i> (SCHMIDLE) LEMMERMANN | X | | X |
| <i>Centrtractus</i> sp. | X | | X |
| EUSTIGMATOPHYCEAE | | | |
| <i>Pseudostaurastrum limneticum</i> (BORGE) COUTÉ & ROUSSELIN | X | | |
| <i>Pseudostaurastrum</i> sp. | | | X |
| BACILLARIOPHYCEAE | | | |
| <i>Achnanthes oblongella</i> ØSTRUP | | | X |
| <i>Achnanthes lanceolata</i> (BRÉBISSON) ex KÜTZING GRUNOW | | | X |
| <i>Amphora</i> cf. <i>ovalis</i> | X | | X |
| <i>Amphora</i> sp. | | X | |
| <i>Asterionella formosa</i> HASSALL | X | | X |
| <i>Aulacoseira</i> cf. <i>granulata</i> | X | X | X |
| <i>Caloneis bacillum</i> (GRUNOW) CLEVE | | X | |
| <i>Caloneis silicula</i> (Ehrenberg) Cleve | X | | X |
| <i>Cocconeis placentula</i> EHRENBERG | X | X | X |
| <i>Cyclotella meneghiniana</i> KÜTZING | X | | X |
| <i>Cyclotella stelligera</i> CLEVE & GRUNOW | X | X | X |
| <i>Cymatopleura solea</i> (BRÉBISSON) SMITH | X | X | X |
| <i>Cymbella cymbiformis</i> AGARDH | X | | |
| <i>Cymbella lanceolata</i> (AGARDH) KIRCHNER | X | X | X |
| <i>Cymbella</i> sp. 1 | X | | |
| <i>Cymbella</i> sp. 2 | | X | |
| <i>Cymbella</i> sp. 3 | | | X |
| <i>Cymbella ventricosa</i> AGARDH | X | | X |
| <i>Cymbopleura apiculata</i> KRAMMER | X | | X |
| <i>Cymbopleura naviculiformis</i> (AUERSWALD ex HEIBERG) KRAMMER | X | X | X |
| <i>Epithemia adnata</i> (KÜTZING) BRÉBISSON | | X | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| <i>Epithemia</i> sp. | | X | |
| <i>Epithemia turgida</i> (EHRENBERG) KÜTZING | X | X | |
| <i>Eunotia bilunaris</i> (EHRENBERG) SCHAARCHMIDT | | X | |
| <i>Eunotia</i> cf. <i>formica</i> | | X | |
| <i>Eunotia pectinalis</i> (KÜTZING) RABENHORST | X | X | X |
| <i>Eunotia</i> sp. | X | | |
| <i>Gomphonema acuminatum</i> EHRENBERG | X | X | |
| <i>Gomphonema parvulum</i> (KÜTZING) KÜTZING | | X | |
| <i>Gomphonema</i> sp. 1 | X | | |
| <i>Gomphonema</i> sp. 2 | | | X |
| <i>Gomphonema truncatum</i> EHRENBERG | X | X | X |
| <i>Gyrosigma acuminatum</i> (KÜTZING) RABEN | X | X | X |
| <i>Hantzschia amphioxys</i> (EHRENBERG) GRUNOW | X | X | |
| <i>Melosira varians</i> AGARDH | X | X | X |
| <i>Meridion circulare</i> (GREVILLE) AGARDH | | X | |
| <i>Navicula americana</i> EHRENBERG | X | | |
| <i>Navicula</i> cf. <i>rhynchocephala</i> | X | | X |
| <i>Navicula cuspidata</i> (KÜTZING) KÜTZING | X | X | X |
| <i>Navicula lanceolata</i> EHRENBERG | X | X | |
| <i>Navicula pupula</i> KÜTZING | X | X | X |
| <i>Navicula radiosa</i> KÜTZING | | X | |
| <i>Navicula</i> sp. | X | | |
| <i>Neidium</i> cf. <i>affine</i> | | X | |
| <i>Neidium</i> cf. <i>ampliatum</i> | X | X | |
| <i>Neidium iridis</i> (EHRENBERG) CLEVE | | | X |
| <i>Neidium</i> sp. 1 | X | | |
| <i>Neidium</i> sp. 2 | | | X |
| <i>Nitzschia</i> sp. 1 | X | | |
| <i>Nitzschia</i> sp. 2 | X | | |
| <i>Nitzschia</i> sp. 3 | | X | |
| <i>Nitzschia</i> sp. 4 | | | X |
| <i>Nitzschia</i> sp. 5 | | | X |
| <i>Pinnularia brevicostata</i> CLEVE | | | X |

| | | | |
|--|---|---|---|
| <i>Pinnularia</i> cf. <i>biceps</i> | X | | X |
| <i>Pinnularia</i> cf. <i>persudetica</i> | | X | X |
| <i>Pinnularia gibba</i> EHRENBERG | X | X | |
| <i>Pinnularia grunowii</i> KRAMMER | X | X | X |
| <i>Pinnularia neomayor</i> KRAMMER | | X | |
| <i>Pinnularia nobilis</i> (EHRENBERG) EHRENBERG | X | X | |
| <i>Pinnularia nodosa</i> (EHRENBERG) SMITH | | X | |
| <i>Pinnularia</i> sp. | | X | |
| <i>Pinnularia transversa</i> (SCHMIDT) MAYER | X | X | X |
| <i>Pinnularia viridiformis</i> (NITZSCH) EHRENBERG | | X | |
| <i>Pinnularia viridis</i> (NITZSCH) EHRENBERG | X | X | X |
| <i>Stauroneis anceps</i> EHRENBERG | X | X | X |
| <i>Stauroneis phoenicenteron</i> (NITZSCH) EHRENBERG | X | X | X |
| <i>Stauroneis smithii</i> GRUNOW | X | X | X |
| <i>Surirella angusta</i> KÜTZING | X | X | X |
| <i>Surirella</i> cf. <i>minuta</i> | X | | X |
| <i>Surirella linearis</i> SMITH | X | | |
| <i>Surirella robusta</i> EHRENBERG | X | X | X |
| <i>Synedra</i> cf. <i>ulna</i> | | X | |
| <i>Synedra fasciculata</i> (AGARDH) KÜTZING | X | X | |
| <i>Synedra parasitica</i> (SCHMITH) HUSTEDT | | | X |
| <i>Synedra ulna</i> (NITZSCH) EHRENBERG | X | | X |
| <i>Tabellaria fenestrata</i> (LYNGBYE) KÜTZING | X | X | X |
| <i>Tabellaria flocculosa</i> (ROTH) KÜTZING | X | X | X |
| ULVOPHYCEAE | | | |
| <i>Ulothrix</i> sp. | X | | |
| TREBOUXIOPHYCEAE | | | |
| <i>Botryococcus</i> cf. <i>braunii</i> | X | | |
| <i>Dictyosphaerium ehrenbergianum</i> NÄGELI | X | | |
| <i>Dictyosphaerium</i> sp. 1 | X | | |
| <i>Dictyosphaerium</i> sp. 2 | | | X |
| <i>Micractinium pusillum</i> FRESENIUS | X | | X |
| <i>Oocystis</i> sp. | | | X |

| CHLOROPHYCEAE | | | |
|---|---|---|---|
| <i>Acutodesmus</i> sp. | X | | X |
| <i>Ankistrodesmus fusiformis</i> CORDA | X | | X |
| <i>Coelastrum astroideum</i> DE NOTARIS | | | X |
| <i>Coelastrum microporum</i> NÄGELI | X | | X |
| <i>Coelastrum pulchrum</i> SCHMIDLE | | | X |
| <i>Crucigenia</i> sp. | X | | X |
| <i>Desmodesmus communis</i> (HEGEWALD) HEGEWALD | X | X | X |
| <i>Eudorina elegans</i> EHRENBERG | X | | |
| <i>Eudorina illinoisensis</i> (KOFOID) PASCHER | X | | X |
| <i>Eudorina</i> sp. | X | | |
| <i>Gonium</i> sp. | X | | |
| <i>Chlamydomonas</i> sp. | X | | |
| <i>Kirchneriella obesa</i> (WEST) WEST & WEST | X | | X |
| <i>Monoraphidium contortum</i> (THURET) KOMÁRKOVÁ- LEGNEROVÁ | X | | X |
| <i>Oedogonium</i> sp. 1 | X | | |
| <i>Oedogonium</i> sp. 2 | | | X |
| <i>Pediastrum boryanum</i> (TURPIN) MENEGHINI | X | | X |
| <i>Pediastrum duplex</i> MEYEN | X | X | X |
| <i>Pediastrum tetras</i> (EHRENBERG) RALFS | X | | X |
| <i>Scenedesmus acuminatus</i> (LAGERHEIM) CHODAT | X | | |
| <i>Selenastrum capricornutum</i> PRINTZ | | | X |
| <i>Tetraedron minimum</i> (BRAUN) HANSGIRG | | | X |
| <i>Volvox aureus</i> EHRENBERG | X | X | |
| KLEBSORMIDIOPHYCEAE | | | |
| <i>Klebsormidium</i> sp. | X | | |
| ZYGNEMATOPHYCEAE | | | |
| <i>Closterium moniliferum</i> EHRENBERG ex RALFS | | X | |
| <i>Closterium moniliferum</i> var. <i>submoniliferum</i> (WORONCHIN) KRIEGER | | X | |
| <i>Closterium praelongum</i> BRÉBISSON | X | | |
| <i>Closterium rostratum</i> EHRENBERG ex RALFS | | X | |

| | | | |
|--|---|---|---|
| <i>Closterium setaceum</i> EHRENBERG ex RALFS | | X | |
| <i>Closterium</i> sp. 1 | X | | |
| <i>Closterium</i> sp. 2 | X | | |
| <i>Closterium</i> sp. 3 | | X | |
| <i>Cosmariium punctulatum</i> BRÉBISSON | | | X |
| <i>Gonatozygon kinahanii</i> (ARCHER) RABENHORST | X | X | |
| <i>Mougeotia</i> sp. (steril.) | X | X | X |
| <i>Penium margaritaceum</i> BRÉBISSON | | | X |
| <i>Spirogyra</i> sp. (steril.) | X | X | X |
| <i>Staurastrum</i> sp. 1 | X | | |
| <i>Staurastrum</i> sp. 2 | X | | |
| <i>Staurastrum</i> sp. 3 | | | X |
| <i>Staurodesmus</i> sp. 1 | X | | |
| <i>Staurodesmus</i> sp. 2 | | | X |

5.3 SEZÓNŇÍ DYNAMIKA

Následující kapitola přináší výsledky o změnách ve složení algoflóry na sledovaných lokalitách během vegetační sezóny 2015.

5.3.1 SEZÓNŇÍ DYNAMIKA LOKALITY I (NOVÝ RYBNÍK)

Z grafu sezónní dynamiky Nového rybníka (Obr. 6) lze vyčíst, že ve vzorcích převažovaly po celou dobu vegetační sezóny především skupiny Bacillariophyceae a Euglenophyceae, a zároveň byla tato lokalita z hlediska nalezených taxonů nejbohatší.

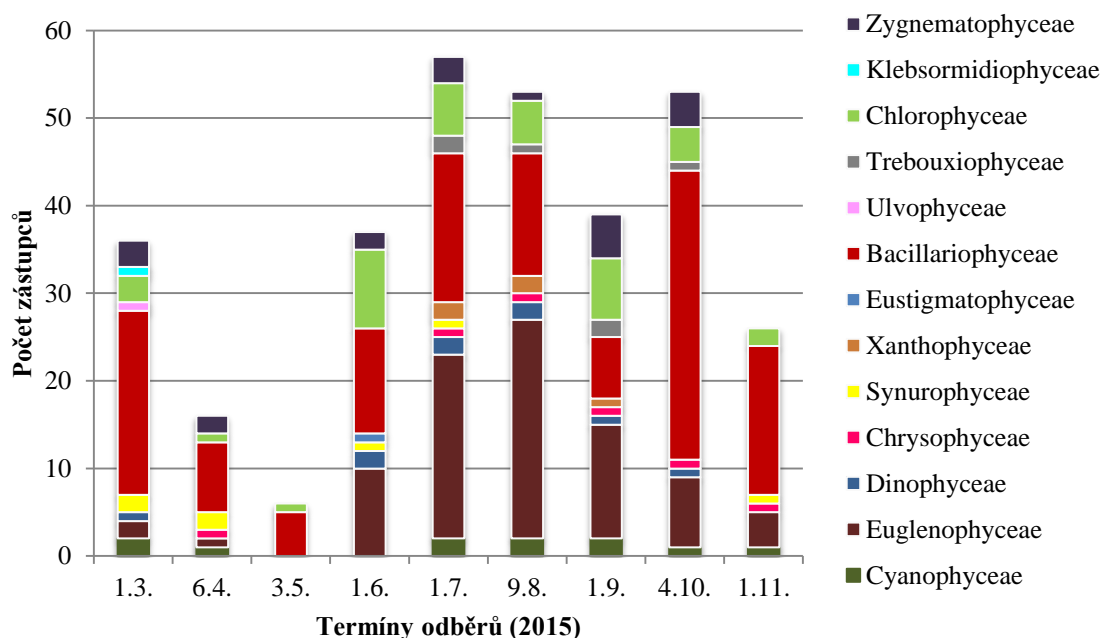
V březnovém vzorku převládaly bičikaté organismy – především *Synura* sp. (Synurophyceae), *Eudorina elegans* a *Volvox aureus* (Chlorophyceae). Poprvé a naposledy zde byl zaznamenán zástupce rodu *Chlamydomonas* a blíže neurčený zástupce rodu *Peridinium*. Druhově nejpočetnější skupinou byly v tomto období rozsivky, nacházeny byly např. druhy *Aulacoseira* cf. *granulata*., *Cymbella lanceolata*, *Gomphonema acuminatum*, *Gyrosigma acuminatum*, *Melosira varians*, *Surirella angusta*, *Tabellaria fenestrata* a *Tabellaria flocculosa*. Zástupci třídy Euglenophyceae byli zaznamenáni v březnu ve vzorku jen ojediněle, nebo v podobě palmelových stádií. V bentosu bylo nalezeno několik vláknitých sinic a řas, např. *Oscillatoria* sp., *Phormidium* sp., *Mougeotia* sp. (steril.), *Spirogyra* sp. (steril.), *Klebsormidium* sp.

a *Ulothrix* sp. Podobného charakteru byl i dubnový vzorek, ve kterém byli nově pozorováni zástupci *Dinobryon divergens* či *Lepocinclis ovum*. Ve větší míře byla ve vzorku pozorována zlativka *Mallomonas caudata*. V květnu nastala ve složení fytoplanktonu na Lokalitě I výrazná změna. Při pozorování živých vzorků fytoplanktonu i bentosu byl zaznamenán pouze jediný zástupce, a to *Volvox aureus*. Z trvalých preparátů bylo později ještě determinováno několik zástupců ze třídy Bacillariophyceae, např. *Aulacoseira* cf. *granulata*, *Cymbella lanceolata*, *Melosira varians*, *Navicula lanceolata* a *Tabellaria fenestrata*.

V červnu byli ve vzorku ve větší míře zastoupeni jedinci ze skupiny Euglenophyceae a to především zástupci rodu *Trachelomonas*, dále pak druhy *Euglena oxyuris*, *Euglena texta* a *Phacus longicauda*. V červnovém vzorku byly také pozorovány obrněnky *Peridinium bipes* a *Ceratium hirundinella*, zelené kokální řasy *Pediastrum boryanum*, *Pediastrum duplex* a *Pediastrum tetras*, zelená cenobiální řasa *Eudorina* sp. a krásivky rodu *Staurastrum* a *Staurodesmus*. Nejvíce pozorovaných zástupců však náleželo ke skupině rozsivek, kde z hlediska početnosti buněk dominovala *Asterionella formosa*. Zaznamenán zde byl i jediný zástupce skupiny Eustigmatophyceae, *Pseudostaurastrum limneticum*. Ačkoliv byl červencový vzorek nejbohatší z hlediska zastoupení skupin sinic a řas, druhově nejpočetnější skupinu v tomto období představovala krásnoočka. Skupina Cyanophyceae byla zastoupena druhy *Microcystis ichtyoblabe* a *Merismopedia glauca*. Nově byly ve vzorku determinovány zelené řasy rodu *Dictyosphaerium*. Velmi podobného rázu byl i srpnový vzorek. Ze skupiny Euglenophyta byli s nejvyšší početností pozorováni tyto zástupci: *Euglena gracilis*, *Euglena oxyuris*, *Euglena texta*, *Lepocinclis acus* var. *acus*, *Lepocinclis ovum*, *Phacus curvicauda*, *Phacus orbicularis*, *Strombomonas acuminata*, *Strombomonas gibberosa*, *Trachelomonas armata*, *Trachelomonas hispida*, *Trachelomonas oblonga*, *Trachelomonas planctonica*, *Trachelomonas volvocina* a *Trachelomonas woycickii*. V červenci i v srpnu byli zaznamenáni dva zástupci rodu *Centritractus*, náležící do skupiny Xanthophyceae.

V září opět nastala změna ve složení fytoplanktonu – ve větší míře byla zaznamenána řasa *Peridinium bipes* (Dinophyceae), naopak ubylo zástupců ze třídy Chlorophyceae. Krásnoočka stále tvořila výraznou část fytoplanktonu Nového rybníka. V říjnu byla poprvé nalezena řasa *Botryococcus* cf. *braunii*, jejíž výskyt se již do konce sledovaného období neopakoval. Výrazněji byly zastoupeny druhy ze třídy Zygnematophyceae (*Gonatozygon kinahinii*, *Spirogyra* sp. (steril.), *Mougeotia* sp. (steril.) a *Closterium praelongum*). Rozsivky byly v říjnu dominantní skupinou. Vyšší početnost

byla zaznamenána např. u zástupců: *Asterionella formosa*, *Aulacoseira* cf. *granulata*., *Cymbella lanceolata*, *Melosira varians*, *Pinnularia transversa*. Listopad byl význačný výskytem bičíkatých organismů – *Synura* sp. a *Eudorina illinoisensis*. Nalezena byla rozpadlá cenobia řasy *Gonium* sp. V podzimních vzorcích bentosu byla determinována především vláknitá sinice *Oscillatoria limosa* a spájkivá řasa *Spirogyra* sp. (steril.).



Obr. 6: Sezónní dynamika fytoplanktonu v Novém rybníku (Lokalita I) během vegetační sezóny 2015

5.3.2 SEZÓNŇÍ DYNAMIKA LOKALITY II

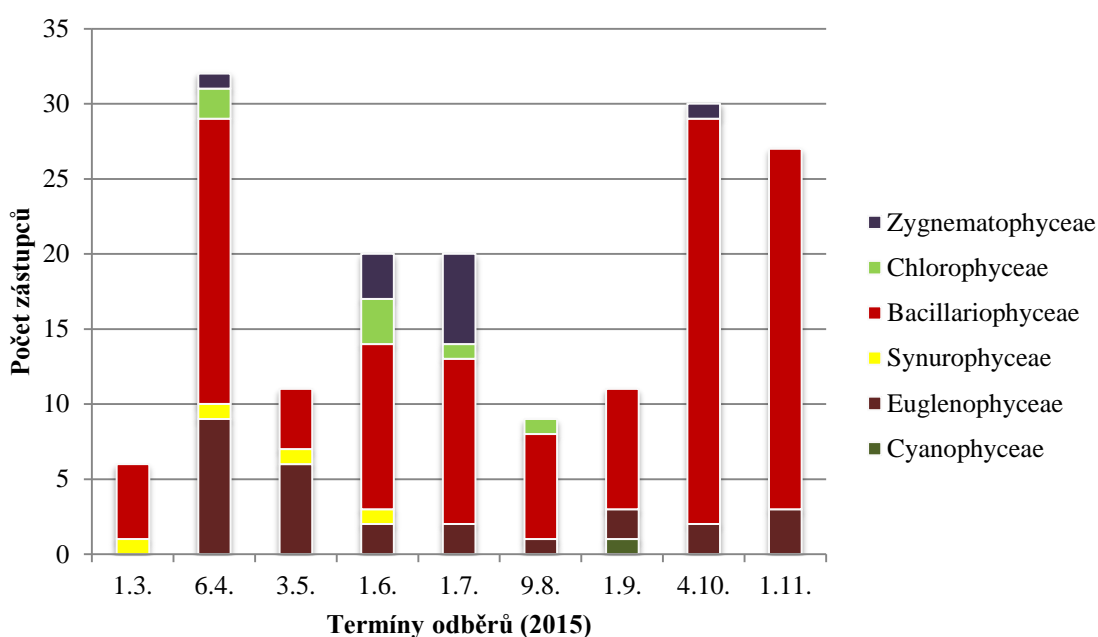
Z grafu sezónní dynamiky Lokality II (Obr. 7) je patrné, že dominantní skupinou po celou dobu vegetační sezóny 2015 byla třída Bacillariophyceae. Téměř v každém odběru byly determinovány druhy: *Cymbella lanceolata*, *Gomphonema acuminatum*, *Gomphonema truncatum*, *Pinnularia transversa* a *Stauroneis phoenicenteron*.

V březnu se ve vzorku nacházely především rozsivky a jediný zástupce ze třídy Synurophyceae (*Synura* sp.), který byl výraznou složkou fytoplanktonu Lokality II až do měsíce června. Duben byl druhově nejrozmanitějším měsícem této lokality. Opět s vysokým druhovým počtem převažovaly rozsivky a *Synura* sp. s vysokou abundancí, ale bylo zaznamenáno i několik zástupců třídy Euglenophyceae (*Euglena deses*, která byla na lokalitě pozorovaná pouze jednou, *Euglena gracilis*, *Lepocinclis acus*, *Lepocinclis ovum*, *Monomorphina pyrum*, *Phacus caudatus*, *Trachelomonas planctonica* a *Trachelomonas volvocina*), Chlorophyceae (*Desmodesmus communis* a *Volvox aureus*)

a Zygnematophyceae (*Mougeotia* sp. (steril.)). V květnu počet nalezených druhů prudce poklesl. Zaznamenáno bylo 6 druhů Euglenophyta, 4 zástupci rozsivek a *Synura* sp.

V letních měsících byly navíc nalezeny další druhy spájivých řas (několik zástupců rodu *Closterium* a *Gonatozygon kinahanii*). Zelené řasy byly zastoupeny pouze druhy *Volvox aureus* a *Pediastrum duplex*.

Podzimní vzorky byly bohaté na rozsivky. Z krásnooček byla v každém podzimním odběru ve vyšší početnosti pozorována řasa *Phacus longicauda*. V září byla ve vzorcích bentosu na Lokalitě II zaznamenána jediná sinice během celé vegetační sezóny (*Phormidium* sp.).



Obr. 7: Sezónní dynamika fytoplanktonu na Lokalitě II během vegetační sezóny 2015

5.3.3 SEZÓNŇÍ DYNAMIKY LOKALITY III (RYBNÍK HEŘMAN)

Rybník Heřman byl z hlediska sezónní dynamiky ze sledovaných nádrží nejrozmanitější. Kromě letních měsíců však (stejně jako na Lokalitách I a II) z hlediska počtu druhů i abundance po většinu vegetační sezóny v odebraných vzorcích převažovaly rozsivky (Obr. 8) a to především zástupce *Aulacoseira* cf. *granulata* (Příloha 7).

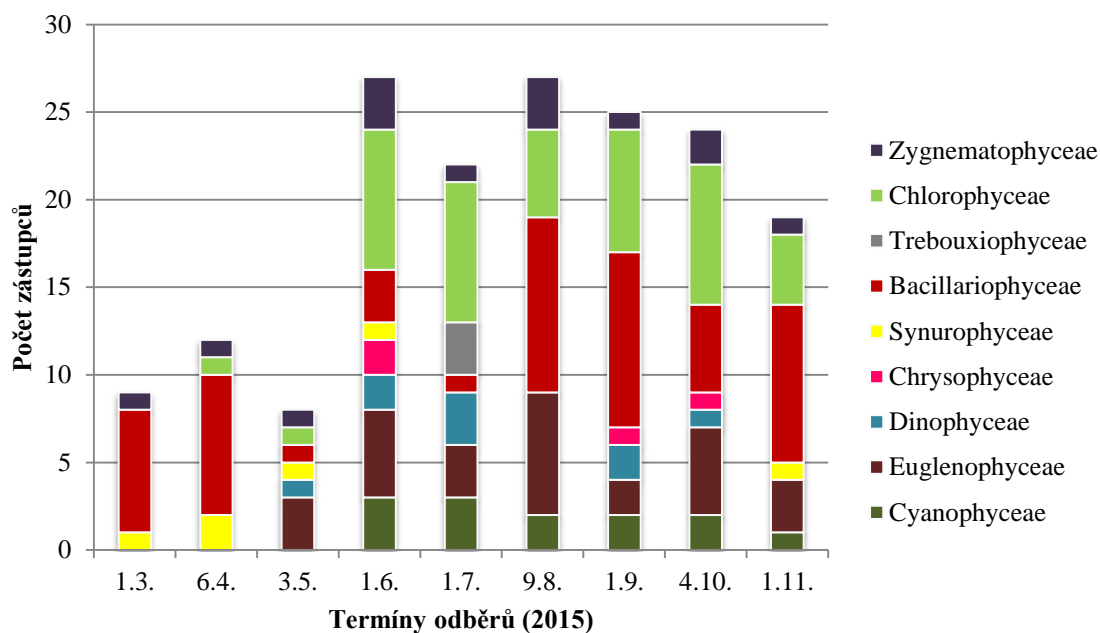
Jarní měsíce na rybníku Heřman nebyly výskytem sinic a řas nijak významné. V březnu byli pozorováni zástupci třídy Bacillariophyceae (nejvyšší početnosti dosahovaly druhy: *Aulacoseira* cf. *granulata*, *Cymbella* sp., *Melosira varians* a *Nitzschia* sp.) a bičíkatý zástupce třídy Synurophyceae (*Synura* sp.). V bentosu byla

nalezena *Mougeotia* sp. ve sterilním stavu. V dubnovém vzorku nově zaznamenány druhy *Mallomonas caudata*, *Eudorina illinoisensis* a *Spirogyra* sp. (steril.). Ve květnovém vzorku byli nově determinováni zástupci třídy Euglenophyceae (*Euglena gracilis*, *Strombomonas acuminata* a *Trachelomonas nigra*) a Dinophyceae (*Peridinium bipes*).

Velmi výrazná změna nastala ve složení fytoplanktonu rybníku Heřman v červnu. Ustoupila převaha rozsivek a začaly se objevovat další skupiny řas. Poprvé byli ve vzorku zaznamenáni zástupci sinic a to především druh *Microcystis ichtyoblabe*, zlativek (*Dinobryon divergens* a *Uroglena botrys*) a zástupce třídy Eustigmatophyceae (*Pseudostaurastrum* sp.). Více druhů bylo zaznamenáno ze skupiny krásnooček (např. *Monomorphina pyrum*, *Phacus longicauda*), obrněnek (*Ceratium hirundinella*), kokálních zelených řas (*Coelastrum pulchrum*, *Crucigenia* sp., *Desmodesmus communis*, *Kirchneriella obesa*, *Pediastrum boryanum*, *Pediastrum duplex* a *Pediastrum tetras*) i spájjivých řas (rody *Staurastrum* a *Stauroidesmus*). Poprvé a naposledy se ve vzorku objevila krásivka *Cosmarium punctulatum*. Podobného charakteru byl i červencový vzorek. Nově se objevili zástupci ze třídy Trebouxiophyceae (*Dictyosphaerium* sp., *Micractinium pusillum* a *Oocystis* sp.). Od července až do konce vegetační sezóny byla ve vzorku nacházena krásivka *Penium margaritaceum*. V červenci byla ve vzorku určena sinice *Dolichospermum* cf. *flos-aquae*, která v dalších vzorcích již nalezena nebyla. Modrá obrněnka, *Gymnodinium aeruginosum*, která se v červenci ve vzorku objevila, byla nalezena ještě jednou v září.

V srpnu se složení fytoplanktonu poněkud změnilo. Došlo opět k nárůstu počtu druhů rozsivek. Významný podíl na složení srpnové algoflóry měly ještě třídy Euglenophyceae a Chlorophyceae. V září došlo k masivnímu přemnožení rozsivky *Aulacoseira* cf. *granulata*, které vytrvalo až do konce vegetační sezóny. Znovu se ve vzorku objevily obrněnky a zlativky. Poprvé byl zaznamenán zástupce třídy Xanthophyceae, *Centritractus belonophorus* a sinice *Merismopedia glauca*. Říjnové odběry byly obdobné. Ve vzorcích bentosu se nacházela *Spirogyra* sp. (steril.).

Listopadové odběry pomocí planktonní sítě nebyly možné, neboť byl rybník Heřman vypuštěn. Z nádrže byl proto odebrán jen vzorek fyto-bentosu. I přesto bylo ve vzorku nalezeno mnoho planktonních druhů. Výskyt zelených řas už nebyl příliš výrazný, naopak rozsivky ve vzorku převažovaly a objevila se opět chladnomilná bičíkatá řasa *Synura* sp.



Obr. 8: Sezónní dynamika fytoplanktonu v rybníku Heřman (Lokalita III) během vegetační sezóny 2015

5.4 ABUNDANCE DRUHŮ SINIC A ŘAS NA JEDNOTLIVÝCH LOKALITÁCH

Abundance byla přiřazována jednotlivým nalezeným druhům podle četnosti výskytu v daném odběru na stupnici od 1 do 5 (viz metodika). Tabulky s hodnotami abundance jsou součástí přílohy (Příloha 2 – 4).

5.4.1 ABUNDANCE NALEZENÝCH DRUHŮ NA LOKALITĚ I (NOVÝ RYBNÍK)

Někteří zástupci byli zaznamenáváni ve vzorcích Nového rybníka pravidelně se stálým (např. *Dinobryon divergens*) i s různým stupněm abundance (např. zástupci třídy Euglenophyceae). U některých došlo k masivnímu nárůstu pouze v některých měsících a dále se již neobjevovali (např. *Volvox aureus* a *Eudorina elegans*) a někteří zástupci se ve vzorku nacházeli třeba jen jednou za celou vegetační sezónu a zároveň v nízké abundanci (např. *Navicula americana*). Nebyla zaznamenána žádná řasa ani sinice, která by se objevila v každém odběru.

V jarních měsících byla z hlediska abundance na Novém rybníku významná především řasa *Synura* sp. V březnu i v dubnu dosahovala hodnoty čtyři, a tím pádem tvořila hlavní složkou fytoplanktonu. Hodnota tři byla určena v březnu i v dubnu u zelené řasy *Eudorina elegans* a druhý stupeň početnosti byl přiřazen rovněž bičíkaté řase *Volvox aureus*. Tento druh dominoval květnovému vzorku planktonu, kdy nebyl nalezen jiný

zástupce. Přiřazena mu byla hodnota čtyři. *Cenobia* byla viditelná v lahvičce s odběrem i pouhým okem. V dubnu narostla početnost řasy *Mallomonas caudata*, která dosahovala střední hodnoty zvolené stupnice. Z třídy Bacillariophyceae byla na jaře hodnota tři zaznamenána u druhů: *Cymbella lanceolata* a *Melosira varians*. I když tvořily rozsivky hlavní část jarní algoflóry, jednotliví zástupci dosahovali nejčastěji na stupnici abundance druhého stupně.

Třída Euglenophyceae hrála v planktonu Nového rybníka významnou roli především v letních měsících. V jarních odběrech se zástupci této třídy nacházeli jen ojediněle. V červnu došlo jak k druhovému nárůstu, tak i k nárůstu početnosti jednotlivých druhů krásnooček. Nejvyšší abundance této skupiny (hodnota 3) byla zaznamenána v létě u těchto druhů: *Euglena gracilis*, *Euglena oxyuris*, *Trachelomonas hispida*, *Trachelomonas volvocina* a *Trachelomonas woycickii*. Další skupiny řas ani sinic nebyly v letních měsících z pohledu početnosti natolik významné. V srpnu byla stejná hodnota zaznamenána u zástupce *Eudorina* sp. a z rozsivek u řasy *Asterionella formosa*.

Na podzim narostla abundance u obrněnky *Peridinium bipes*. Tento druh byl od června nacházen pravidelně, v září však nastal jeho masivní nárůst na stupeň čtyři. Ze zelených řas byli čteněji (stupeň dva) zaznamenáni zástupci rodu *Pediastrum* a hodnota relativní abundance tři byla přiřazena v listopadu bičíkaté cenobiální řase *Eudorina illinoisensis*. Třída Bacillariophyceae na Novém rybníku v podzimních měsících z hlediska počtu druhů dominovala, pouze druhy *Asterionella formosa* a *Aulacoseira* cf. *granulata* byly pozorovány ve vyšší abundanci (hodnota 3). Skupina Euglenophyceae nebyla na podzim již tolik druhově zastoupena. Zástupci z této třídy, kteří v tomto období dosahovali ještě středního stupně abundance, byli *Lepocinclis acus* a *Phacus longicauda*.

Zástupci z oddělení Cyanobacteria nebyli z hlediska vývoje abundance na Lokalitě I nijak významnou skupinou. Všichni zaznamenaní planktonní zástupci byli nalezeni pouze sporadicky. Výjimkou zde byl druh *Microcystis ichtyoblabe*, který se nacházel v červencových i srpnových odběrech, kdy dosáhl druhého stupně abundance. Podobně tomu bylo i zbylých nalezených taxonů. I zde se však našla výjimka – krásivka *Gonatozygon kinahanii* se v říjnu objevila ve střední hodnotě zvolené stupnice pro vývoj abundance.

5.4.2 ABUNDANCE NALEZENÝCH DRUHŮ NA LOKALITĚ II

Hned na první pohled je z tabulky abundance nalezených druhů na Lokalitě II (Příloha 3) vidět, která skupina na Lokalitě II převažovala. Zástupců třídy

Bacillariophyceae bylo oproti zbylým skupinám nalezeno mnohonásobně více, avšak jejich abundance dosahovala maximálně hodnoty tři a to jen u dvou druhů (*Cymbella lanceolata* a *Melosira varians*). Nejčastěji nalezené druhy dosahovaly stupně číslo dva. Skoro každý měsíc se ve vzorku s touto početností objevovali zástupci: *Gomphonema acuminatum*, *Gomphonema truncatum* a *Pinnularia transversa*.

Kromě rozsivek je důležité zmínit ještě třídu Synurophyceae, konkrétně druh *Synura* sp. Tato chladnomilná bičíkatá řasa byla ve vysoké abundanci pozorována v jarních vzorcích fytoplanktonu. V březnu jí byla přiřazena hodnota tři na zvolené stupnici početnosti a v dubnu a v květnu dokonce hodnota čtyři (Příloha 8). V červnu byla už nacházena poněkud méně (hodnota 2) a po zbytek sezóny už se v nádrži neobjevila. RAJCHARD et al. (2002) ve své publikaci uvádí, že vysokou abundanci řasy *Synura* provází charakteristický zápach vody po okurkách. Tento jev však nebyl na Lokalitě II potvrzen, jedná se však o subjektivní posouzení. Další bičíkatou řasou, která se na Lokalitě II objevovala opakovaně, byl *Volvox aureus*. Početnosti dva dosahovala v dubnu a v srpnu, hodnota tři jí byla přiřazena v průběhu červnové determinace. Z třídy Euglenophyceae se na Lokalitě II od května v každém odběru objevil *Phacus longicauda*. V listopadu mu byl přiřazen třetí stupeň početnosti.

Třída Cyanophyceae nebyla (kromě jednoho nalezeného druhu v bentosu) na Lokalitě II zaznamenána vůbec a zástupci ze tříd Chlorophyceae a Zygnematophyceae spíše jen ojediněle. Na Lokalitě II byl pravidelně nacházen v každém odběru druh *Gomphonema acuminatum*.

5.4.3 ABUNDANCE NALEZENÝCH DRUHŮ NA LOKALITĚ III (RYBNÍK HEŘMAN)

I na třetí lokalitě (rybník Heřman) byla nejvíce zastoupena třída Bacillariophyceae. Rozsivka *Aulacoseira* cf. *granulata* byla přítomna ve všech odběrech, na podzim dokonce dosahovala (jako jediná determinovaná řasa ze všech tří lokalit) na stupnici vývoje abundance hodnoty pět a způsobila hnědý vegetační zákal nádrže (Příloha 9). Zbylé druhy rozsivek se na lokalitě objevovaly v hodnotě jedna nebo dva.

Rybník Heřman byl jedinou lokalitou, na které se ve větší početnosti objevily sinice. Kromě vláknitých zástupců byly především v létě a na podzim zaznamenány planktonní druhy rodu *Microcystis*, *Dolichospermum* cf. *flos-aquae* a *Merismopedia glauca*. Jejich výskyt ale nebyl natolik masivní, aby byl vytvořen vodní květ na hladině rybníka.

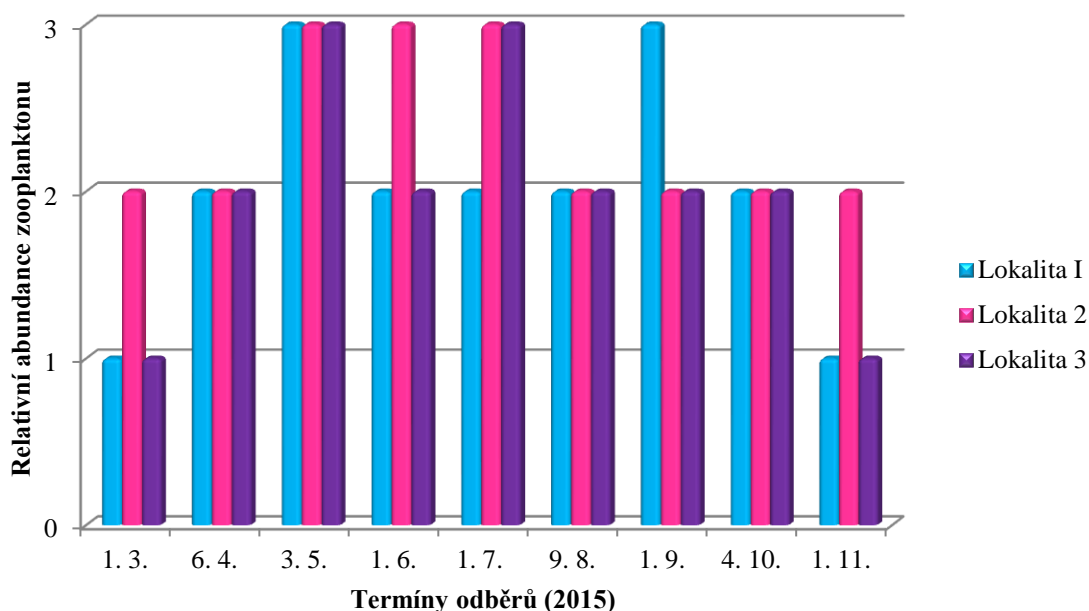
Třída Euglenophyceae se začala objevovat ve vzorcích až v květnu. Řasa *Trachelomonas nigra* byla zaznamenána v květnu ve střední hodnotě. V následujících měsících byla zaznamenána jen ojediněle a od srpna už nebyla pozorována vůbec. Výskyt dalších zástupců skupiny Euglenophyceae byl od května do listopadu ojedinělý či nízký. Žádný zástupce, který je řazen mezi krásnoočka, nebyl nacházen pravidelně. Ze třídy Dinophyceae byli determinováni tři zástupci. Druh *Gymnodinium aeruginosum* byl ze sledovaných lokalit zaznamenán jen na rybníku Heřman a to jen s ojedinělým výskytem v červenci a v září. S nízkým výskytem se objevovala obrněnka *Ceratium hirundinella*. Zástupce *Peridinium bipes* byl v květnu zaznamenán s abundancí tři, pak jeho početnost ve vzorku poklesla. Zlativky byly ve vyšší abundanci pozorovány v červnu. *Dinobryon divergens* byl v tento měsíc zaznamenán na stupni tři (dále se pak ještě v nižší abundanci objevil v září a v říjnu) a *Uroglena botrys* na stupni dvě. Řasa *Synura* sp. byla tradičně zaznamenána v jarních měsících, nikoliv však v tak vysoké abundanci jako na zbylých dvou lokalitách.

Zástupci ze tříd Xanthophyceae, Eustigmatophyceae, Trebouxiophyceae se ve vzorcích objevovali jen zřídka. Ze zelených řas se v letních a především podzimních odběrech pravidelně a i ve vyšší početnosti nacházely druhy rodu *Pediastrum*. Ze spájkivých řas stojí za zmínku zástupce *Penium margaritaceum*, který byl od července do listopadu nacházen pravidelně, v září dokonce dosáhla jeho abundance na hodnotu tři.

5.5 RELATIVNÍ ABUNDANCE ZOOPLANKTONU NA SLEDOVANÝCH LOKALITÁCH

Kromě fytoplanktonu byl na lokalitách během vegetačního období monitorován i průběh výskytu zooplanktonu. Odhadová stupnice, která byla k určování relativní abundance zooplanktonu zvolena, je blíže popsána v kapitole Metodika (kap. 4). Z grafu (Obr. 9), který znázorňuje relativní abundanci zooplanktonu na sledovaných lokalitách, je patrné, že výskyt zooplanktonu byl během vegetační sezóny velmi proměnlivý. Lze říci, že rozvoj zooplanktonu korespondoval s rozvojem fytoplanktonu na sledovaných lokalitách (navýšení fytoplanktonu bylo následováno i navýšením abundance zooplanktonu). V březnu byl výskyt zooplanktonu na lokalitách I a III ojedinělý, na Lokalitě II byla zaznamenána jeho střední četnost výskytu. V dubnu byl stupeň 2 (střední výskyt) pozorován na všech sledovaných lokalitách. Největší četnost zooplanktonu byla zaznamenána na všech třech lokalitách v květnu. Lokalita II držela vysoký výskyt zooplanktonu ještě další 2 měsíce (červen i červenec), kdy zooplankton výrazně převyšoval

výskyt fytoplanktonu. Na zbylých dvou lokalitách byla v květnu zaznamenána střední hodnota výskytu predátorů. V červenci byl na Novém rybníku opět druhý stupeň, avšak na rybníku Heřman byl výskyt zooplanktonu masivnější a dosáhl tedy třetího stupně. Srpen byl z hlediska výskytu zooplanktonu na všech třech lokalitách jednotný, dosahoval středního stupně výskytu. Druhého maxima výskytu zooplanktonu dosáhla Lokalita I v září. Na Lokalitě II i na rybníku Heřman byl v září pozorován stupeň 2. Lokalita II si střední stupeň výskytu zooplanktonu udržela až do konce vegetační sezóny. Na zbylých lokalitách docházelo k postupnému snižování v početnosti mikroskopických predátorů – v říjnu 2. stupeň výskytu, v listopadu 1. stupeň výskytu. V příloze (Příloha 6) jsou dva nejčastější zooplanktonní druhy (zástupce řádu Cyclopoida a *Bosmina* cf. *longirostris*), které byly na sledovaných lokalitách pozorovány.



Obr. 9: Relativní abundance zooplanktonu ve sledovaných lokalitách v průběhu vegetační sezóny 2015

5.6 STATISTICKÁ ANALÝZA DAT

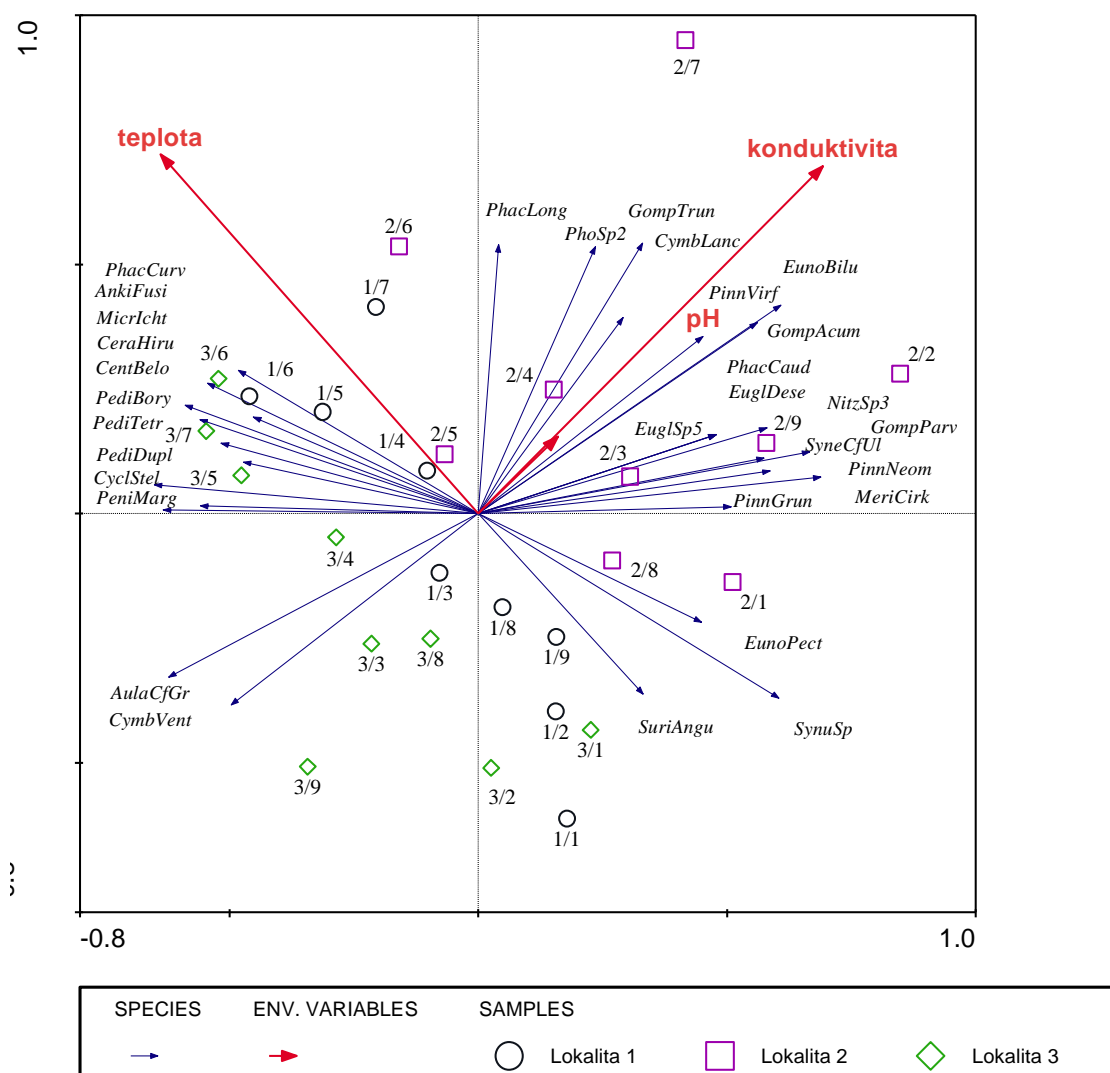
Tato kapitola přináší statistické vyjádření vztahů mezi proměnnými faktory prostředí (pH, konduktivita a teplota) a nalezenými druhy na sledovaných lokalitách během vegetační sezóny 2015.

Omezená RDA vysvětlila 21,9 % celkové variability v datech prvními třemi ordinačními osami, které byly voleny s ohledem na měřené faktory prostředí (první čtyři ordinační osy dohromady vysvětlily 34,9 % celkové variability druhového složení, viz Tab. 2).

Ze studovaných omezujících proměnných, statisticky významně druhové složení vzorků ovlivňovala teplota ($F = 2,732$, $\alpha < 0,01$), která negativně koreluje s 1. ordinační osou (-56 %) a konduktivita ($F = 2,506$, $\alpha < 0,01$), která kladně koreluje s 1. ordinační osou (61 %). pH statisticky významně druhové složení neovlivňovalo ($F = 1$, $\alpha > 0,05$) – důvodem byla pravděpodobně vnitřní korelace s konduktivitou (viz Obr. 10).

Tab. 2: Statistické výsledky RDA analýzy relativní abundance nalezených druhů (druhová data, species) na lokalitách I – III a chemicko-fyzikálních parametrů povrchové vody (faktory prostředí, environmental variables). Eigenvalue - vlastní hodnota statistiky pro jednotlivé osy, procenta vysvětlené variability (kumulativní hodnoty prvních čtyř os).

| Osa | 1 | 2 | 3 | 4 |
|--|-------|-------|--------|-------|
| Eigenvalue | 0,13 | 0,06 | 0,03 | 0,13 |
| Procenta vysvětlené variability | 12,80 | 18,70 | 21,90 | 34,90 |
| Procenta vysvětlené variability faktory prostředí | 58,50 | 85,10 | 100,00 | 0,00 |



Obr. 10: Ordinační diagram RDA vlivu proměnných prostředí (env. variables) na druhové složení (species) ve vzorcích v průběhu vegetační sezóny 2015 na lokalitách I – III (samples)

Zkratky druhů: AnkiFusi – *Ankistrodesmus fusiformis*, AulaCfGr – *Aulacoseira cf. granulata*, CentBelo – *Centrtractus belonophorus*, CeraHiru – *Ceratium hirundinella*, CyclStel – *Cyclotella stelligera*, CymbLanc – *Cymbella lanceolata*, CymbVent – *Cymbella ventricosa*, EuglDese – *Euglena deses*, EuglSp5 – *Euglena sp. 5*, EunoBilu – *Eunotia bilunaris*, EunoPect – *Eunotia pectinalis*, GompAcum – *Gomphonema acuminatum*, GompParv – *Gomphonema parvulum*, GompTrun – *Gomphonema truncatum*, MeriCirk – *Meridion cirkulare*, MicrIcht – *Microcystis ichtyoblabe*, NitzSp3 – *Nitzschia sp. 3*, PediBory – *Pediastrum boryanum*, PediDupl – *Pediastrum duplex*, PediTetr – *Pediastrum tetras*, PeniMarg – *Penium margaritaceum*, PhacCaud – *Phacus caudata*, PhacCurv – *Phacus curvicauda*, PhacLong – *Phacus longicauda*, PinnGrun – *Pinnularia grunowii*, PinnNeo – *Pinnularia neomayor*, PinnVirf – *Pinnularia viridiformis*, PhoSp2 – *Phormidium sp. 2*, SuriAngu – *Surirella angusta*, SyneCfUl – *Synedra cf. ulna*, SynuSp – *Synura sp.*

V ordinačním diagramu (Obr. 10) jsou vizuálně relativně dobře odlišené vzorky z jednotlivých lokalit. Nejvíce vlevo se nacházejí vzorky z Lokality III, uprostřed z Lokality I a nejvíce vpravo vzorky z Lokality II. Nejvíce odlišné tedy celkově byly z hlediska druhového složení vzorky z Lokality II, což odpovídá jejímu odlišnému charakteru z hlediska velikosti a ozáření. Z ordinačního diagramu (viz Obr. 10) je patrný rozdíl mezi Lokalitou II a rybníkem Heřman. Nový rybník (Lokalita I) se nachází v těsné blízkosti Lokality II a je stejně jako rybník Heřman rybochovný, tudíž stojí na pomezí mezi těmito lokalitami.

Čas se v ordinačním diagramu (Obr. 10) projevil z hlediska druhového složení na vertikální ose – nejvíce dole jsou obecně umístěné vzorky odebrané na začátku vegetačního období (nižší čísla v kódu lokality za lomítkem), naopak vzorky z konce vegetačního období se nalézají především v horní části diagramu. Druhové složení se tedy u všech lokalit v průběhu roku měnilo podobným způsobem, byť na různých lokalitách odlišně (viz odstavec výše).

Teplota a konduktivita významně ovlivnily druhové složení fytoplanktonu. Na začátku sledovaného období (nízké teploty povrchové vody) se objevoval ve vzorcích ve vysoké abundanci druh *Synura* sp., který výrazně negativně koreluje s teplotou. Dalšími chladnomilnými nalezenými druhy byly *Surirella angusta* (nacházen ve vzorcích všech lokalit na jaře a na podzim) a *Eunotia pectinalis* (determinován rovněž na všech třech lokalitách hlavně v jarním a podzimním období). Dle výsledků analýzy naopak pozitivně korelují s teplotou druhy nacházené především v letních měsících a v období přechodu léta a podzimu: *Phacus curvicauda*, *Ankistrodesmus fusiformis*, *Microcystis ichtyoblabe*, *Ceratium hirundinella*, *Centrtractus belonophorus*, *Pediastrum boryanum*, *Pediastrum duplex*, *Pediastrum tetras*, *Cyclotella stelligera* a *Penium margaritaceum* (viz Obr. 10).

Statisticky nejvýznamnější proměnnou byla konduktivita. Z analýzy je patrné, že s konduktivitou negativně korelují druhy *Aulacoseira* cf. *granulata* (nejvyšší abundance této rozsivky byly zaznamenány na Lokalitě III, kde byla rovněž zaznamenána nejnižší konduktivita ze všech sledovaných lokalit). Rozsivka, která dle výsledků preferovala také nižší konduktivitu, je *Cymbella ventricosa*. Druhy, které byly determinovány na Lokalitě II, vesměs s konduktivitou korelují pozitivně. Způsobeno je to především tím, že na Lokalitě II byly naměřeny hodnoty konduktivity ze sledovaných lokalit nejvyšší. K těmto druhům patří např. *Eunotia bilunaris*, *Pinnularia viridiformis*, *P. neomayor*, *Synedra* cf. *ulna*, *Euglena deses*, *Euglena* sp. 5, *Phacus caudatus*, *Meridion circulare*, *Nitzschia* sp. 3, *Gomphonema parvulum* a *Phormidium* sp. 2, které byly nalezeny pouze

na Lokalitě II. Dalšími druhy, které byly určeny na všech třech lokalitách a preferují vyšší hodnoty naměřené konduktivity, byly: *Phacus longicauda*, *Gomphonema truncatum*, *G. acuminatum*, *Cymbella lanceolata* a *Pinnularia grunowii*. Druh *Phacus longicauda*, který byl determinován na všech třech lokalitách, prakticky v průběhu celého vegetačního období, byl v nejvyšších abundancích nacházen právě v měsících s vyšší konduktivitou (což byly především letní měsíce) a proto pozitivně koreluje s konduktivitou i teplotou (viz Obr. 10).

6 DISKUZE

Kapitola diskuze přináší zhodnocení výsledků získaných během vegetačních sezón 2015 a jejich porovnání s daty získanými v průběhu průzkumu v roce 2013, který byl součástí bakalářské práce (KRUMHANZLOVÁ, 2014). Dále obsahuje ekologii vybraných druhů řas a sinic a porovnání výsledků s podobnými lokalitami na území České republiky i ze zahraničí.

6.1 VZÁJEMNÉ POROVNÁNÍ SLEDOVANÝCH LOKALIT V ROCE 2015

Ve vzájemném porovnávání sledovaných lokalit je třeba se zaměřit nejen na porovnání chemicko-fyzikálních parametrů povrchové vody, ale i na porovnání druhového zastoupení na jednotlivých lokalitách, na porovnání sezónní dynamiky algoflóry a v neposlední řadě také na abundanci některých druhů.

6.1.1 POROVNÁNÍ CHEMICKO-FYZIKÁLNÍCH PARAMETRŮ POVRCHOVÉ VODY

Teploty povrchové vody naměřené na sledovaných lokalitách odpovídaly klimatickým podmínkám. Jelikož se jedná o mělké vodní nádrže (to lze vidět na snímku vypuštěného rybníku Heřman v Příloze 3) voda se velmi rychle prohřívala. Podle RAJCHARDA et al. (2002) dochází v rybnících v letním období k dennímu kolísání teploty přibližně 2 °C v hloubce 2 m a až 10 °C v hloubce 0,5 m. Sezóna 2015 byla charakteristická nízkými dešťovými srážkami a vysokými (v létě až tropickými) teplotami, a tak naměřené teploty v letních měsících přesahují i 25 °C. Tato teplota byla naměřena i na Lokalitě II, přestože v těchto měsících byla trvale zastíněna hustým porostem listnatých stromů a nedopadalo na její hladinu dostatek slunečního záření. Nejteplejší lokalitou byl rybník Heřman. Přibližně o stupeň méně bylo vždy naměřeno na Novém rybníku a nejstudenější nádrží byla Lokalita II. Rybník Heřman byl v listopadu vypuštěn, a proto chybí v této práci veškeré chemicko-fyzikální parametry povrchové vody, které měly být na této lokalitě v listopadu naměřeny. Z hlediska teploty lze však předpokládat pokles, neboť křivky teploty byly stejného vývojového trendu a odpovídaly povětrnostním podmínkám, okolní teplotě vzduchu a množství dopadajícího slunečního záření.

Ani na jedné z lokalit nedošlo z hlediska hodnot pH povrchové vody k výrazným výkyvům. Hodnoty tohoto parametru během vegetační sezóny 2015 jen slabě kolísaly (Příloha 1). Křivky poukazují na obdobný trend vývoje pH na všech třech lokalitách

(Obr. 3). Hodnoty pH Lokality I a III lze označit za alkalické, jelikož naměřené hodnoty pH dosahovaly vysokých hodnot (na Novém rybníku: 7, 72 – 8, 41, na rybníku Heřman: 7, 41 – 8, 71). Nejvyšších čísel pH dosahovalo v měsících, kdy bylo v nádržích determinováno nejvíce zástupců nebo abundance jednotlivých řas ve vodním sloupci byla velmi vysoká (např. v květnu *Volvox aureus* na Novém rybníku, *Synura* sp. na Lokalitě II). Lze tedy mezi těmito dvěma jevy potvrdit určitou souvislost, na kterou poukazuje také HETEŠA a KOČKOVÁ (1997). Autoři uvádějí, že nárůst hodnot pH jde ruku v ruce s nárůstem fotosyntetizujících organismů ve vodě. Stejně tak AMBROŽOVÁ (2003) dává do souvislosti zvyšující se hodnotu pH s nárůstem fotosyntetizující biomasy. Jedná se projev narušení uhličitanovápenaté rovnováhy ve vodním prostředí, kdy v nádržích dochází k odčerpávání oxidu uhličitého, čímž dochází k posunutí pH s do vyšších (alkalických) hodnot (AMBROŽOVÁ, 2003). Na Lokalitě II byly zaznamenány i hodnoty v pásmu acidity. Tyto hodnoty (v obou případech 6, 81) byly pozorovány v březnu a v srpnu. Shodou okolností to byly měsíce s nejmenším počtem nalezených druhů a lze tak opět potvrdit vztah mezi množstvím fotosyntetizujících řas a hodnotami pH. Po zbytek sezóny se hodnoty pH povrchové vody na Lokalitě II pohybovaly od 7, 13 do 8, 51. Jelikož byla Lokalita II zastíněná hustou vegetací (Příloha 5, Obr. B), nedopadalo na hladinu nádrže příliš slunečního záření a nebyla ani tolik prohřívána. Aby mohly organismy fotosyntetizovat, je nutný dostatek světla a tepla (HARTMAN et al. 2005). Když se tedy porovnají lokality z hlediska dopadajícího slunečního záření a prohřívání, je patrné, že Lokality I a III měly ideálnější podmínky pro rozvoj fotosyntetizujících organismů, než tomu bylo na Lokalitě II (Příloha 5). Na Novém rybníku a rybníku Heřman tedy mohly řasy více fotosyntetizovat a zvyšovat tak hodnotu pH povrchové vody. Obdobné hodnoty pH na těchto lokalitách by dále mohly souviset s využitím nádrží k rybochovným účelům.

Výkyvy konduktivity na sledovaných lokalitách jsou v porovnání s výkyvy teplot a hodnot pH v průběhu celé vegetační sezóny 2015 v rámci jednotlivých nádrží mnohem znatelnější. Z grafu konduktivity (Obr. 4) či tabulky chemicko-fyzikálních parametrů povrchové vody (Příloha 1) je patrné, že lokalitou s nejvyšší konduktivitou a s největšími výkyvy v rámci sezóny byla Lokalita II. Rybník Heřman naopak vykazoval spíše harmonický průběh vývoje křivky konduktivity a na Novém rybníku tomu bylo (kromě září) obdobně. Na vysoké hodnoty, které byly u vodivosti naměřeny, měly pravděpodobně vliv klimatické podmínky. Jak již bylo zmíněno výše, sezóna 2015 trpěla na nedostatek srážek (Příloha 5, Obr. A). SUKOP (2006) uvádí, že pokud dojde k nadměrnému odparu a úbytku vody v nádrži, dojde ke zvýšení konduktivity a zahuštění obsahu ve vodním

sloupci. Zvýšení konduktivity v podzimních měsících může být způsobeno podzimní cirkulací vody, kdy dochází k promísení vodního sloupce a živiny se ode dna dostávají i do povrchové vody. Naopak pokles konduktivity na sledovaných lokalitách může být způsoben aktuálním přemnožením některých druhů, které by mohly čerpat živiny z vody (AMBROŽOVÁ, 2003). Na vývoj konduktivity má zajisté vliv celá řada abiotických i biotických faktorů znečištění. Žádný z těchto jevů však nebyl na sledovaných lokalitách zaznamenán.

Celkově se dá říci, že Lokality I a III jsou z hlediska chemicko-fyzikálních parametrů stabilnější, než Lokalita II.

6.1.2 POROVNÁNÍ DRUHOVÉHO ZASTOUPENÍ A SEZÓNÍ DYNAMIKY

Z výsledků práce je patrná rozdílnost sledovaných lokalit z hlediska biodiverzity. Druhově nejbohatší lokalitou byl Nový rybník. Lokalita II nebyla kromě rozsivek nijak významně druhově zastoupena. Na všech třech sledovaných lokalitách můžeme však nalézt i velké množství shodných druhů ze skupiny Euglenophyceae (*Euglena gracilis*, *Euglena oxyuris*, *Euglena texta*, *Lepocinclis acus*, *Monomorphina pyrum*), Synurophyceae (*Synura* sp.), Bacillariophyceae (*Aulacoseira* cf. *granulata*, *Cocconeis placentula*, *Cyclotella stelligera*, *Cymatopleura solea*, *Cymbella lanceolata*, *Gomphonema truncatum*, *Gyrosigma acuminatum*, *Melosira varians*, *Navicula cuspidata*, *Navicula pupula*, *Pinnularia transversa*, *Pinnularia viridis*, *Stauroneis anceps*, *Stauroneis phoenicenteron*, *Stauroneis smithii*, *Surirella angusta*, *Surirella robusta*, *Tabellaria fenestrata*, *Tabellaria flocculosa*) a Chlorophyceae (*Desmodesmus communis* a *Pediastrum duplex*). Nápadná je také ještě druhová podobnost mezi Lokalitou I a III. Ta bude pravděpodobně způsobena shodným využitím nádrží k rybochovnému účelu a také skutečností, že oběma lokalitami protéká Rybniční potok.

Nový rybník (Lokalita I) byla charakteristická především masivním výskytem zástupců třídy Euglenophyceae (34 druhů). Z této skupiny bylo jen na Lokalitě I nalezeno 17 zástupců, kteří na zbylých lokalitách zaznamenáni nebyli. Z rozsivek byly pouze na Novém rybníku pozorovány např. druhy *Navicula americana* (Příloha 9) a *Surirella linearis*. Druhy z dalších tříd, které byly na Lokalitě I determinovány jen zřídka a zároveň nebyly určeny na zbylých dvou lokalitách: *Woronichinia naegeliana*, *Pseudostaurastrum limneticum*, *Eudorina elegans*, *Gonium* sp., *Chlamydomonas* sp., *Botryococcus* cf. *braunii*, *Dictyosphaerium ehrenbergianum*, *Micractinium pusillum* a *Closterium praelongum*.

I když nebyla Lokalita II druhově bohatá, i zde byly pozorovány taxony, které ze studovaných lokalit osidlovaly pouze tuto. Ze zástupců zařazených do druhu, a byli pozorováni pouze na Lokalitě II, se jedná o následující: *Euglena deses*, *Phacus caudata*, *Gomphonema parvulum*, *Meridion circulare*, *Closterium moniliferum*, *Closterium moniliferum* var. *submoniliferum*, *Closterium rostratum* a *Closterium setaceum*.

Rybník Heřman byl ze studovaných lokalit nejbohatší z hlediska výskytu sinic (na Novém rybníku bylo nalezeno o jednoho zástupce sinic více, ale na rybníku Heřman byly sinice ve vyšší početnosti). V letních měsících se ve fytoplanktonu rybníka objevovaly druhy, které často způsobují vodní květ (*Dolichospermum* cf. *flos-aquae* a druhy rodu *Microcystis*). Avšak na Lokalitě III k takovému namnožení nedošlo. Z krásnooček byly jen zde zaznamenány druhy *Euglena mutabilis* a *Euglena proxima*. Modré *Gymnodinium aeruginosum* bylo také nalezeno jen na Lokalitě III, stejně tak zlativka *Uroglena botrys* a rozsivky *Achnanthes lanceolata*, *Achnanthes oblongella* a *Synedra parasitica*. Běžně byly pozorovány zelené kokální řasy, které byly nalezeny jen na Lokalitě III: *Coelastrum astroideum*, *Coelastrum pulchrum*, *Selenastrum capricornutum* a *Tetraedron minimum*. Ze spájivých řas se na rybníku Heřman jako na jediné lokalitě objevili zástupci těchto druhů: *Cosmarium punctulatum* a *Penium margaritaceum* (Příloha 9).

6.1.3 POROVNÁNÍ RELATIVNÍ ABUNDANCE SHODNĚ NALEZENÝCH DRUHŮ

Ze zástupců sinic nebyl žádný zástupce zaznamenán na všech třech sledovaných lokalitách. Lze porovnat výskyt planktonních sinic v letním období na Lokalitě I a na Lokalitě III. Druh *Microcystis ichtyoblabe* byl zaznamenán na Novém rybníku i na rybníku Heřman. Na Lokalitě I byl tento druh nalezen v červenci (hodnota 1) a v srpnu (hodnota 2). Na Lokalitě III se abundance této sinice pohybovala od hodnoty 2 (červen, srpen) do hodnoty 3 (září). Dalším shodným druhem byla sinice *Merismopedia glauca*, která byla na obou lokalitách zaznamenána pouze v nejnižší možné abundanci. Na Lokalitě I byla determinována pouze v červenci, na Lokalitě III byla nalezena v září i v listopadu.

Shodných zástupců ze skupiny Euglenophyceae bylo ze 40 nalezených druhů pouze 6. Všichni tito zástupci však tvořili povětšinou významnou část fytoplanktonu sledovaných lokalit. Druh *Euglena gracilis* byl na Novém rybníku determinován v červenci (hodnota 1), v srpnu (hodnota 3) a v září (hodnota 1). Na Lokalitě II byl tento druh zaznamenán pouze v červnu a to v nejnižší možné abundanci. Na rybníku Heřman byl pozorován v květnu

a v září (hodnota 2). Zástupce *Euglena oxyuris* byl významným druhem Lokality I. – byl zde nacházen pravidelně od června do října. V srpnu dosáhla jeho abundance dokonce střední hodnoty zvolené stupnice, zbylé měsíce nabýval hodnoty 2, v září pouze hodnoty 1. Na Lokalitě II se objevil v nejnižší početnosti v červenci, stejně tak na Lokalitě III v srpnu a v říjnu. Dalším druhem, který byl na Lokalitě II (červen) a Lokalitě III (červenec) nacházen jen ojediněle, je *Euglena texta*. Na Novém rybníku byl od června do srpna nacházen v hodnotě 2. Zástupce *Lepocinclis acus* byl již nacházen hojněji. Na Lokalitě I byl zaznamenán v červenci, v září a v listopadu s početností 2, v říjnu s početností 3. Pro Lokality II byl druhým nejčastěji nacházeným krásnoočkem – v dubnu s početností 1, v květnu, v září a v říjnu s početností 2. Na rybníku Heřman byl zaznamenán v nízké abundanci - v srpnu (hodnota 2) a v září (hodnota 1). Nízká početnost byla také pozorována u zástupce *Monomorphina pyrum*. Na Novém rybníku byla determinována pouze v červenci, na Lokalitě II jen v květnu. V planktonu rybníku Heřman byla určena od června do srpna a v listopadu. Posledním a nejčastěji nacházeným druhem z této skupiny na všech třech lokalitách je *Phacus longicauda*. Ve vzorcích Nového rybníka byl pozorován v červnu (hodnota 2), v červenci (hodnota 1), v srpnu (hodnota 2), v září (hodnota 3) a v říjnu (hodnota 2). Na Lokalitě II byl od května do července zaznamenáván v početnosti 1, od srpna do října v početnosti 2 a v listopadu v početnosti 3. Nejméně často byl tento zástupce pozorován ve vzorcích rybníku Heřman. V červnu byl zaznamenán s abundancí 2, v říjnu pouze s abundancí 1.

Zástupci ze třídy Dinophyceae byli zaznamenáni jen na Novém rybníku a rybníku Heřman. Obrněnka *Peridinium bipes* byla důležitým druhem obou zmíněných lokalit. Na Lokalitě I byla pravidelně nacházena od června do října - v září s početností 4, ve zbylých měsících v početnosti 2. V planktonu Lokality III byla zaznamenána v květnu (hodnota 3), v červnu a v červenci (hodnota 2) a v nejnižší početnosti ještě jednou v říjnu. Druh *Ceratium hirundinella* byl na Lokalitě I v nízkých abundancích nacházen od června do srpna, na Lokalitě III byl determinován v měsíci červnu, červenci a září.

Ani skupina Chrysophyceae nebyla pozorována na Lokalitě II. Druh *Dinobryon divergens* byl v rybníku Heřman determinován v červnu (hodnota 3), v září (hodnota 2) a v říjnu (hodnota 1). Na Novém rybníku byl zaznamenán v dubnu a potom od července do listopadu, vždy v hodnotě 2.

Ze třídy Synurophyceae byla na všech lokalitách v jarních měsících pozorována *Synura* sp. V nízké abundanci (2) byla zaznamenána na Lokalitě III v březnu a v dubnu. Na Lokalitě I byla hned v březnu určena početnost 4 a to samé i v dubnu.

Na jediné ze sledovaných lokalit byla na Novém rybníku *Synura* sp. zaznamenána ještě v listopadu (hodnota 2). Na Lokalitě II byla pozorována od března (hodnoty 3, 4, 4) do června (hodnota 2). Druh *Mallomonas caudata* byl zaznamenáván ve vzorcích Lokality I a Lokality III. Na Novém rybníku v březnu (hodnota 1), v dubnu (hodnota 3), v červnu (hodnota 2) a v červenci (hodnota 1). Na rybníku Heřman v dubnu a v květnu (hodnota 1), v červnu (hodnota 2) a v listopadu (hodnota 1).

Třídy Xanthophyceae a Eustigmatophyceae nebyly z hlediska početnosti druhů nikterak významné.

Naopak nejzajímavější porovnání sledovaných lokalit z hlediska abundance přináší třída Bacillariophyceae. Z tabulky soupisu nalezených druhů (Tab. 1) je patrné, že 22 druhů rozsivek bylo zaznamenáno shodně na všech třech lokalitách. V následujícím odstavci budou více rozebrány druhy, které byly z hlediska abundance na sledovaných nádržích nejvýznamnější. Druh *Aulacoseira* cf. *granulata* byl zaznamenán na Lokalitě II pouze v říjnu s početností 2. Na Novém rybníku byl tento druh pozorován častěji – v březnu (hodnota 1), v květnu (hodnota 2) a od srpna do října, kdy se abundance vyšplhala až na střední hodnotu. Na rybníku Heřman byla tato rozsivka vůbec nejvýznamnější řasou celé vegetační sezóny. Postupně nabývala na početnosti a na podzim dokonce vytvořila hnědý vegetační zákal nádrže (březen – duben: hodnota 2, květen – červen: hodnota 3, červenec – srpen: hodnota 4 a září – listopad: hodnota 5). Další zástupce – *Cymbella lanceolata* byla naopak velmi významná pro Lokality I a II. Na Novém rybníku hned v březnu dosahovala střední hodnoty, hodnotu 2 nabývala v květnu, v červenci, v srpnu, v říjnu a v listopadu. Na Lokalitě II na střední hodnotu dosáhla v dubnu a od června do srpna, o stupeň nižší hodnotu v květnu a od září do listopadu. Na rybníku Heřman byla ojedinele nalezena pouze v srpnu a v září. Rozsivka *Gomphonema truncatum* byla determinována ve všech odběrech na Lokalitě II, kromě měsíce května. V dubnu zde byla nacházena jen ojedinele, u ostatních měsíců byla zaznamenána její početnost o jeden stupeň vyšší (hodnota 2). Na zbylých dvou lokalitách byla determinována jen ojedinele. Zástupce *Gyrosigma acuminatum* byl na Novém rybníku pozorován pravidelně v nízkých abundancích během téměř celé sezóny, kromě dubna a května. Na Lokalitě II byla zaznamenána s ojedinelým výskytem v dubnu, v červnu a v říjnu. Se stejnou početností byla determinována na Lokalitě III v březnu a dále pak od července do září. Centrická rozsivka *Melosira varians* tvořila výraznou část trvalých preparátů Lokality I. Střední hodnoty dosahovala její početnost v dubnu, druhého stupně abundance nabývala v březnu, v květnu, v červenci, v srpnu a v říjnu. Nejhojnější zástupce rodu *Pinnularia* byl na všech

třech lokalitách druh *Pinnularia transversa*. Na Novém rybníku byl od července do listopadu zaznamenáván v početnosti 2. Na Lokalitě II byl tento zástupce v každém odběru a nabýval buď abundance 1, nebo 2. V trvalých preparátech třetí lokality byla tato rozsivka determinována ojedinele (v březnu a v dubnu), či o stupeň vyšší abundance od září do konce sezóny. Kolonie rozsivek *Tabellaria fenestrata* a *Tabellaria flocculosa* byly nacházeny nepravidelně v průběhu celé vegetační sezóny. Na Novém rybníku byla *Tabellaria fenestrata* determinována v březnu a v květnu ve druhém stupni abundance, v červnu, v říjnu a v listopadu pouze ve stupni prvním. Podobně tomu bylo i u druhu *Tabellaria flocculosa*, který zde byl ojedinele pozorován v říjnu a v listopadu. V březnu, v dubnu a v květnu mu byla přiřazena hodnota 2. Nejméně byli oba zástupci pozorováni na Lokalitě II. Obou zástupcům byla v říjnu a v listopadu přiřazena nízká abundance (hodnota 2). Druh *Tabellaria fenestrata* byl ojedinele nacházen ještě v dubnu a v červenci. Na rybníku Heřman byli tito dva zástupci pozorováni nejčastěji, ale většinou s nízkou až ojedinelou mírou abundance. Hodnota 1 byla přiřazena oběma rozsivkám v dubnu, v květnu, v červenci, v srpnu a v říjnu. V červnu byla určena o stupeň vyšší abundance u řasy *Tabellaria flocculosa*. Ve vzorcích vodních nádrží I a II byly ještě výrazný zástupce *Gomphonema acuminatum*, který se v odběrech rybníku Heřman neobjevil. Na Lokalitě II byl nacházen každý měsíc v nízké abudanci (hodnota 2) a v dubnu a květnu mu byla přidělena hodnota 1. Na Novém rybníku byl tento zástupce pozorován v březnu, v červenci, v srpnu (hodnota 2), v říjnu a v listopadu (hodnota 1). Dále zástupce *Asterionella formosa* byl hojně nacházen v létě a na podzim ve vzorcích Nového rybníka. V červnu, v srpnu a v říjnu dosahovala jeho početnost střední hodnoty na zvolené stupnici a v červenci dosahovala druhého stupně. Ve vzorcích rybníku Heřman byla v nízké abudanci nalezena v červnu a ojedinele v dubnu. Další zástupci rozsivek, kteří se nenacházeli pouze v nejnižší možné početnosti, už byli zaznamenáni pouze na jedné z lokalit (např. *Gomphonema parvulum* na Lokalitě II). Ostatní zástupci, kteří se naopak nacházeli na všech třech lokalitách, byli nacházeni už jen nepravidelně a s ojedinelou početností výskytu (viz Příloha 2, Příloha 3 a Příloha 4).

Ze zelených řas byly pouze 2 druhy zaznamenány shodně na všech třech sledovaných lokalitách. Těmito zástupci jsou *Pediastrum duplex* a *Desmodesmus communis*. Na Lokalitě II byli tito zástupci determinováni pouze jednou a v nejnižší možné abudanci. Druh *Desmodesmus communis* zde byl nalezen v dubnu, *Pediastrum duplex* v červenci. Na zbylých dvou lokalitách tvořili mnohem výraznější část fytoplanktonu. Na Lokalitě I se *Desmodesmus communis* objevil v červnu (hodnota 1) a v září

(hodnota 2). Na Lokalitě III byl ve vzorcích pravidelně pozorován od srpna do listopadu (hodnota 2) a pak ještě v červnu v nejnižší možné abundanci. Řasa *Pediastrum duplex* rybníku Heřman byla kromě března a dubna nacházena každý měsíc. V září a v říjnu dosahovala dokonce abundance 3, v srpnu početnosti 2 a ve zbylých měsících početnosti 1. Na Novém rybníku a rybníku Heřman bylo shodně nalezeno ještě dalších 10 zástupců zelených řas (dohromady ze tříd Chlorophyceae a Trebouxiophyceae). Ve vyšších abundancích z nich však byly pozorovány jen druhy *Pediastrum tetras* (na Lokalitě I od června do září s početností 1, v říjnu s početností 2 a na Lokalitě III s početností 1 v červnu, v červenci a v listopadu, s početností 2 v srpnu a v září a s početností 3 v říjnu) a *Eudorina illinoisensis* (na Lokalitě I zaznamenána v listopadu s početností 3, na Lokalitě III v dubnu s početností 2). Cenobiální řasa *Volvox aureus* byla shodně nalezena na Lokalitách I a II. Na Novém rybníku v březnu v početnosti 2. V květnu tvořil *Volvox aureus* hlavní část vzorku Nového rybníka a přiřazena mu byla hodnota 4. Na Lokalitě II byl pozorován v dubnu (hodnota 2), v červnu (hodnota 3) a v srpnu (hodnota 2).

S ojedinělým výskytem byly ve všech třech sledovaných nádržích nacházeny vláknité řasy (*Mougeotia* sp. (steril.) a *Spirogyra* sp. (steril.)) ze třídy Zygnematophyceae. Zástupce *Spirogyra* sp. (steril.) byl na Novém rybníku zaznamenán v březnu, v dubnu a od července až do října. Na Lokalitě II byla *Spirogyra* sp. (steril.) nalezena pouze v říjnu. Na rybníku Heřman byla determinována v dubnu a v květnu a poté od srpna do listopadu. Řasa *Mougeotia* sp. (steril.) byla ve vzorcích Nového rybníka určena v březnu, v dubnu, v září a v říjnu. Na Lokalitě II byla nalezena v dubnu, v červnu a v červenci. Ve vzorcích Lokality III byla zaznamenána pouze v březnu a v dubnu. Jediným druhem, který byl determinován shodně ještě na Lokalitě I a Lokalitě II, byla krásivka *Gonatozygon kinahanii*. Pro Lokalitu I byla výrazným druhem měsíce října, kdy dosahovala početnosti 3, v září početnosti 1. Na Lokalitě II byla determinována pouze v červenci s abundancí 2.

6.2 POROVNÁNÍ S VEGETAČNÍ SEZÓNOU 2013

Stejně jako při vzájemném porovnávání lokalit mezi sebou v rámci jedné vegetační sezóny, došlo k porovnání výsledků z roku 2013 (KRUMHANZLOVÁ, 2014) a roku 2015. Srovnávány byly jak chemicko-fyzikální parametry povrchové vody, tak druhové zastoupení, sezónní dynamika jednotlivých lokalit a relativní abundance zooplanktonu.

Porovnání abundance v této podkapitole chybí, jelikož sledování abundance jednotlivých taxonů na lokalitách v roce 2013 neprobíhalo. Srovnávání hodnot v rámci měsíců nebylo možné, jelikož odběry byly téměř o měsíc posunuty – v roce 2013 odběry probíhaly většinou ve druhé polovině měsíce, naopak v roce 2015 se terénní práce vždy uskutečnily v první třetině měsíce. Jelikož sezóny byly z hlediska počasí (teplot, srážek) velmi rozdílné, předpokládalo se jiné složení algoflóry i jiné výsledky chemicko-fyzikálních parametrů povrchové vody. V roce 2013 bylo uskutečněno 8 odběrů (duben – listopad), v roce 2015 o jeden odběr více – díky teplejšímu počasí byl umožněn odběr již v měsíci březnu.

6.2.1 SROVNÁNÍ CHEMICKO-FYZIKÁLNÍCH PARAMETRŮ POVRCHOVÉ VODY

Vzhledem k tomu, že teplota povrchové vody je ovlivňována především okolní teplotou vzduchu a dalšími vnějšími vlivy, je zřejmé, že hodnoty byly vyšší v roce 2015, kdy bylo výrazněji teplejší počasí. V roce 2015 byly nejnižší teploty zaznamenány v březnu. Jelikož v roce 2013 byly lokality v březnu pokryty ještě souvislou vrstvou ledu, byly odběry započaty až v dubnu (KRUMHANZLOVÁ, 2014). Nejnižší teploty povrchové vody byly v roce 2013 naměřeny v listopadu (kolem 4 °C). Porovnájí-li se křivky vývoje teploty povrchové vody, v roce 2013 došlo v červnu k výraznému propadu teploty. Naopak v roce 2015 od jara do pozdního léta křivky vykazují stoupající tendenci bez jakéhokoli teplotního výkyvu. K výraznému skoku teplot došlo až mezi měsíci září (průměrně 25 °C) a říjen (průměrně 11 °C). V listopadu se teplota stále držela slabě pod 10°C hranicí. Nižší teploty Lokality II, naměřené během obou vegetačních sezón, byly způsobeny již zmíněným zakrytím vodní hladiny hustou vegetací a tedy nedostatečným prohříváním vodní nádrže slunečními paprsky.

Velmi zajímavé výsledky přineslo porovnání hodnot pH. Z křivek vývoje pH povrchové vody na sledovaných lokalitách je patrný stejný vývojový trend, nejen z pohledu jednotlivých lokalit, ale i z pohledu sledovaných sezón. Větší výkyvy hodnot pH byly zaznamenány v roce 2013 – Lokalita I: 7, 10 – 9, 83, Lokalita II: 6, 11 – 9, 79, Lokalita III: 6, 71 – 8, 92 (KRUMHANZLOVÁ, 2014). V roce 2015 byl vývoj pH harmoničtější (v rámci všech lokalit: 6, 81 – 8, 71). Všechny nádrže lze (kromě malých výkyvů na Lokalitě II) celkově označit jako neutrální až alkalické. Srovnají-li se hodnoty pH a složení mikroflóry, je zřejmé, že množství biomasy skutečně ovlivňuje hodnoty pH. V roce 2013 byly nejvyšší hodnoty pH naměřeny na všech sledovaných lokalitách v červnu, kdy zde bylo nalezeno nejvíce druhů. Naopak nejnižší hodnoty pH byly

zaznamenány v dubnu a v květnu, kdy opravdu tolik druhů zaznamenaných nebylo (KRUMHANZLOVÁ, 2014).

Stejně jako v roce 2013, byla nejvyšší konduktivita ze všech sledovaných nádrží zaznamenávána na Lokalitě II. V roce 2013 byly nejvyšší hodnoty konduktivity na Lokalitě II zaznamenány v letních měsících (červenec, $240 \mu\text{s.cm}^{-1}$), v roce 2015 nejvyšší hodnotu vodivosti dosáhla v září ($349 \mu\text{s.cm}^{-1}$). Minima byly rovněž naměřeny v jiné měsíce – v roce 2013 to byl červen ($130 \mu\text{s.cm}^{-1}$) v roce 2015 březen ($216 \mu\text{s.cm}^{-1}$). Je zřejmé, že hodnoty konduktivity byly na Lokalitě II v sezóně 2015 mnohem vyšší, než tomu bylo před dvěma lety. Vyšší měrná vodivost povrchové vody souvisí pravděpodobně se suchým a teplým počasím, které v roce 2015 panovalo, i s jiným složením algoflóry na Lokalitě II. Zajímavé je srovnání rybníku Heřman, neboť křivky vývoje konduktivity povrchové vody jsou si v obou sezónách velmi podobné. Nejnižší hodnota v roce 2013 byla $92 \mu\text{s.cm}^{-1}$ (červen), v roce 2015 to bylo $110 \mu\text{s.cm}^{-1}$ (březen). Nejvyšší vodivost ($146 \mu\text{s.cm}^{-1}$) byla naměřena na Lokalitě III v roce 2013 koncem dubna a v roce 2015 začátkem března ($145 \mu\text{s.cm}^{-1}$). I na Novém rybníku byl zaznamenán obdobný vývoj hodnot vodivosti. V roce 2013 nabývala konduktivita hodnot $123 - 172 \mu\text{s.cm}^{-1}$, v roce 2015 hodnot $122 - 205 \mu\text{s.cm}^{-1}$ (KRUMHANZLOVÁ, 2014).

6.2.2 SROVNÁNÍ DRUHOVÉHO ZASTOUPENÍ A SEZÓNÍ DYNAMIKY

Oproti vegetační sezóně 2013 byl rok 2015 z hlediska celkového počtu nalezených druhů bohatší. V roce 2013 bylo nalezeno celkem 162 druhů sinic a řas, během vegetační sezóny 2015 to bylo o 30 zástupců více (192 druhů). Nejpočetnější skupinou sledovaných vegetačních sezón a zároveň i všech tří sledovaných nádrží byla třída Bacillariophyceae. V roce 2013 bylo nalezeno 54 druhů ze třídy Bacillariophyceae, v roce 2015 dokonce 78 zástupců. Druhou nejpočetnější skupinou byla v obou sezónách třída Euglenophyceae. Roku 2013 bylo determinováno 33 druhů krásnooček, v roce 2015 to bylo 40 zástupců. Téměř shodný počet zástupců bylo během sledovaných období zaznamenáno u třídy Chlorophyceae. V roce 2013 bylo nalezeno pouze o jeden druh méně (22) než tomu bylo v roce 2015. Stejný počet zástupců (18) bylo určeno u skupiny Zygnematophyceae. Ze skupiny sinic bylo v roce 2013 zaznamenáno o jeden druh více (14), než v roce 2015. Další skupiny řas (Dinophyceae, Chrysophyceae, Synurophyceae, Xanthophyceae, Eustigmatophyceae a Trebouxiophyceae) nepřesáhly hranici deseti zástupců ani v jednom odběrovém období. Zástupci ze tříd Ulvophyceae a Klebsormidiophyceae byli na sledovaných lokalitách (konkrétně na Novém rybníku) zaznamenáni pouze v roce 2015.

Naopak zástupce skrytěnek (Cryptophyceae) byl pozorován pouze v jarních a podzimních vzorcích všech sledovaných lokalit vegetační sezóny 2013. Lokalitou s největším počtem nalezených druhů byla v roce 2015 Lokalita I se 134 zástupci. V roce 2013 zde bylo determinováno pouze 88 druhů. Druhově nejpočetnější nádrž byla v roce 2013 Lokalita III, nalezeno bylo 91 zástupců. I tato lokalita byla v roce 2015 druhově bohatší, determinováno zde bylo celkem 101 sinic a řas. Nádrží s nejmenší druhovou početností obou vegetačních sezón byla Lokalita II. V roce 2013 bylo ve vzorcích této nádrže určeno 54 zástupců, z toho pouze 1 zástupce sinic (*Pseudanabaena* sp.). I přes nižší výskyt druhů v nativních preparátech (pouze 27 druhů) byl díky masivnímu výskytu rozsivek (48 druhů) určených dodatečně z trvalých preparátů rok 2015 opět druhově bohatší. Určeno zde bylo 75 zástupců, z toho opět pouze 1 zástupce sinic (*Phormidium* sp. 2), (KRUMHANZLOVÁ, 2014).

V jarních vzorcích Nového rybníka převažovaly v obou sledovaných vegetačních sezónách bičíkaté organismy. Rod *Synura* byl zde hojně zaznamenán v roce 2013 i v roce 2015. Bičíkaté druhy s vysokou abundancí, které na Novém rybníku byly determinovány pouze v roce 2015, byly *Volvox aureus*, *Eudorina elegans*. Naopak rod *Cryptomonas* byl na Lokalitě I pozorován jen v roce 2013. Rod *Chlamydomonas* byl v obou sezónách nacházen jen sporadicky. Další druhy, které byly na jaře pozorovány v obou sledovaných sezónách: *Dinobryon divergens* a *Mallomonas caudata* (tito dva zástupci však byli hojněji nacházeni v roce 2013, a to po celé sledované období) a zástupci rozsivek, např. *Tabellaria fenestrata*, *Tabellaria flocculosa*, *Melosira varians*, *Navicula lanceolata*, *Gomphonema acuminatum*, *Gyrosigma acuminatum* a *Cymbella lanceolata*. Květen byl v rámci sledovaných sezón na Novém rybníku velmi rozdílný. V roce 2015 byl v květnu zaznamenán pouze jediný zástupce v nativním preparátu – *Volvox aureus*. Z trvalých preparátů bylo dodatečně determinováno ještě několik zástupců třídy Bacillariophyceae. V roce 2013 byl květnový vzorek druhově bohatý a pozorovány byly druhy jako v předchozím měsíci. V letním období se začali ve vzorcích objevovat více zástupci krásnooček (*Euglena oxyuris*, *Euglena texta*, *Lepocinclis ovum*, *Phacus curvicauda*, *Phacus longicauda*, *Trachelomonas hispida*, *Trachelomonas volvocina*), zelených řas (druhy rodu *Pediastrum*, *Kirchneriella obesa* a *Ankistrodesmus fusiformis*) a také obrněnek (*Ceratium hirundinella* a *Peridinium bipes*). Výraznou součástí letního fytoplanktonu obou sledovaných sezón byly rozsivky *Asterionella formosa* a *Melosira varians*. Sinice nebyly na Novém rybníku zaznamenány ve velké míře ani jednu sezónu. V roce 2013 nebyli kromě vláknitých druhů ve vzorcích bentosu determinováni žádní kokální zástupci. V roce 2015 byli zaznamenáni i planktonní zástupci, konkrétně *Microcystis ichtyoblabe*,

Merismopedia glauca a *Woronichinia naegeliana*. Dále se v létě v obou sezónách zřídka objevovali zástupci tříd Eustigmatophyceae, Xanthophyceae a Trebouxiophyceae. Pozdní léto bylo pro obě sezóny charakteristické velmi masivním výskytem třídy Euglenophyceae, především zástupci rodů *Euglena* a *Trachelomonas*. Na podzim roku 2015 byl velmi výrazným zástupcem *Gonatozygon kinahanii*. Tento druh zde byl rovněž zaznamenán i v sezóně 2013, nicméně jeho výskyt nebyl natolik výrazný. V podzimních měsících se standardně objevovali ve vzorcích zástupci typičtí pro chladnější vody (rod *Synura*). Druh *Eudorina illinoisensis* byl determinován v obou sledovaných obdobích. Naopak zástupce rodu *Uroglena* byl nalezen pouze v roce 2013. V září 2015 byl také velmi výrazný výskyt obrněnky *Peridinium bipes*, která zde byla determinována rovněž na podzim 2013. Modrá obrněnka *Gymnodinium aeruginosum* byla ve vzorcích Nového rybníka určena jen v roce 2013. V průběhu obou sezón byli zaznamenáni také zástupci bentosu, kterými byly především rody *Oscillatoria*, *Phormidium*, *Spirogyra* a *Mougeotia*. Vlákňití zástupci *Klebsormidium* sp. a *Ulothrix* sp. byli zaznamenáni na Novém rybníku pouze v roce 2015 (KRUMHANZLOVÁ, 2014).

Nejvýraznější skupinou řas na Lokalitě II byla v obou sledovaných sezónách jednoznačně třída Bacillariophyceae. Druhy, které byly determinovány během obou sledovaných sezón téměř každý měsíc: *Cymbella lanceolata*, *Eunotia bilunaris*, *Gomphonema acuminatum*, *Gomphonema truncatum*, *Pinnularia transversa*, *Stauroneis anceps*, *Stauroneis phoenicenteron* a *Tabellaria fenestrata*. V roce 2015 však bylo na Lokalitě II zaznamenáno spoustu rozsivek, které v roce 2013 pozorovány nebyly. Zástupci, kteří zde byli nacházeni jen v průběhu vegetační sezóny 2015: např. *Eunotia pectinalis*, *Gomphonema parvulum*, *Meridion circulare*, *Neidium* cf. *ampliatum*, *Pinnularia neomayor*, *Pinnularia nobilis*, *Pinnularia viridiformis* a *Synedra fasciculata*. V jarních měsících byl na Lokalitě II velmi masivně zaznamenán druh rodu *Synura*. Jiný bičíkatý zástupce nebyl zde (ještě kromě *Volvox aureus*, který zde byl zaznamenán v dubnu, v červnu a v srpnu) v roce 2015 pozorován. V roce 2013 zde byli zaznamenáni i další jarní bičíkovci – *Cryptomonas* sp. a *Chlamydomonas* sp. Na rozdíl od roku 2013 se během vegetační sezóny 2015 na Lokalitě II neobjevili ještě zástupci ze tříd Dinophyceae a Chrysophyceae. Také zastoupení zelených řas bylo v roce 2013 vyšší. Naopak třída Zygnematophyceae byla v roce 2013 zastoupena na Lokalitě II pouze zástupci rodu *Closterium*, avšak v roce 2015 se zde kromě druhů rodu *Closterium* objevily i další spájkivé řasy: *Spirogyra* sp. (steril.), *Mougeotia* sp. (steril.) a *Gonatozygon kinahanii*. Po celou dobu (kromě března) obou sledovaných sezón byla ve vzorcích determinována krásnoočka.

Ve vyšší početnosti se objevovali především zástupci *Lepocinclis acus* a *Phacus longicauda* (KRUMHANZLOVÁ, 2014).

Z hlediska sezónní dynamiky byla Lokalita III (rybník Heřman) nejrozmanitější v obou sledovaných sezónách. Stejně jako v předchozí sezóně, byla voda rybníku Heřman v letních a podzimních měsících zbarvena do hněda. Tento jev byl v obou obdobích způsobený přemnožením rozsivky *Aulacoseira* cf. *granulata*, která dosahovala v létě roku 2015 abundance hodnoty 4 a na podzim dokonce hodnoty 5 (nejvyšší možná). Jarní měsíce byly stejně jako na Lokalitě I a II charakteristické hojným výskytem třídy Bacillariophyceae a chladnomilnými bičíkatými organismy. Početné rozsivky sezóny 2013 *Gomphonema acuminatum* a *Navicula lanceolata* se na Lokalitě III v roce 2015 vůbec neobjevily. Druhy *Tabellaria fenestrata*, *Tabellaria flocculosa*, *Melosira varians* *Gomphonema truncatum*, *Cymatopleura solea* a *Asterionella formosa* byly zaznamenány od jara do podzimu v roce 2013 i 2015. V obou sezónách zde byli pozorováni zástupci rodu *Synura*. Rody *Cryptomonas* a *Chlamydomonas* se jarním fytoplanktonu objevily jen v roce 2013. Naopak druh *Eudorina illinoisensis* byl zaznamenán pouze v dubnu 2015. Druh *Mallomonas caudata* byl pozorován v průběhu obou sledovaných sezón nepravidelně. Pro období přechodu jara a léta byl typický výskyt zlativek, obrněnek a rozvoj výskytu krásnooček. Ze zlativek byl v obou sezónách zaznamenán *Dinobryon divergens*. V červnu 2015 byla navíc pozorována ještě *Uroglena botrys*, která se v roce 2013 objevila ve vzorku rybníku Heřman až v listopadu. Z obrněnek byly zaznamenány shodné druhy – *Peridinium bipes* a *Ceratium hirundinella*. Druh *Gymnodinium aeruginosum* byl shodně pozorován až v pozdějších odběrech. Zástupci krásnooček nebyly pro Lokalitu III natolik významní ani v jednom sledovaném období, srovná-li se jejich druhová rozmanitost a početnost se zaznamenanými zástupci na Lokalitě I. V létě a na podzim se ve vzorcích obou sezón objevovaly druhy: *Monomorphina pyrum*, *Lepocinclis acus*, *Phacus helikoides*, *Phacus longicauda* a *Trachelomonas nigra*. Léto u obou sledovaných sezón bylo charakteristické výskytem planktonních sinic, zelených řas a spájivých řas. Kromě druhů rodu *Microcystis* byl v roce 2015 navíc zaznamenán druh *Dolichospermum* cf. *flos-aquae*. V roce 2013 bylo determinováno více druhů rodu *Microcystis*. Jejich výskyt ale nebyl příliš výrazný, takže ani v jednom sledovaném období netvořily sinice vodní květ na hladině rybníka. Vlákňité sinice (*Oscillatoria limosa* a *Phormidium* sp.) byly jedinkrát determinovány ve vzorcích bentosu a to pouze v roce 2015. Poslední zástupce třídy Cyanophyceae nalezený v roce 2015 (*Merismopedia glauca*) byl zaznamenán až v podzimních vzorcích. Zelené řasy byly zastoupeny třídami

Chlorophyceae a Trebouxiophyceae v obou sledovaných sezónách. V roce 2013 výskyt zelených řas na podzim poklesl, naopak v roce 2015 u některých zástupců početnost ve vzorku stoupala (*Pediastrum boryanum*, *Pediastrum duplex*, *Pediastrum tetras*, *Desmodesmus communis* a *Coelastrum pulchrum*). Pestrost ve složení druhů měla ale i v roce 2015 klesající charakter. V červenci rozsivky svým výskytem v obou sezónách ustoupily do pozadí. Výrazněji se opět začaly objevovat v srpnu, kdy viditelně narostla abundance rodu *Aulacoseira* a její početnost se dále stupňovala. Ostatní zástupci rozsivek byli ve vzorcích určení pouze v nízkých abundancích. Výraznou řasou pozdního léta a podzimu byla v roce 2015 krásivka *Penium margaritaceum*. Další zástupci spájivých řas se v odběrech objevovali jen ojediněle. V bentosu byla standardně nacházena spájivka *Spirogyra* sp. (steril.) a to v průběhu obou sledovaných sezón (KRUMHANZLOVÁ, 2014).

6.2.3 SROVNÁNÍ RELATIVNÍ ABUNDANCE ZOOPLANKTONU

V průběhu obou vegetačních období byla zaznamenávána na studovaných lokalitách relativní abundance zooplanktonu z důvodu možnosti odhadu predáčního tlaku. Z grafů početnosti zooplanktonu je patrné, že jeho výskyt byl velmi proměnlivý a v obou případech korespondoval s vývojem fytoplanktonu. V roce 2013 bylo nejméně zooplanktonu na všech třech studovaných lokalitách zaznamenáno v dubnu. Naopak nejvíce predátorů bylo pozorováno v letních měsících. Na podzim došlo v obou případech k poklesu početnosti na všech třech lokalitách (KRUMHANZLOVÁ, 2014).

V roce 2013 Lokalita I dosahovala hned třikrát maximální hodnoty pro množství zooplanktonu ve vzorku (v měsíci červnu, červenci a září). Středních hodnot (hodnota 2) nabývala v květnu, v srpnu a v říjnu. Hodnota 1 (nejnižší stupeň relativní abundance zooplanktonu) byla stanovena na Novém rybníku v dubnu a v listopadu (KRUMHANZLOVÁ, 2014). V roce 2015 byla na Lokalitě I nejčastěji stanovena hodnota 2 (v měsíci dubnu, červnu, červenci, srpnu a říjnu). Maximum zooplanktonu bylo v roce 2015 zaznamenáno pouze dvakrát – v květnu a v září, stejně tak minimum zooplanktonu (v březnu a v listopadu).

Relativní abundance zooplanktonu na Lokalitě II se během vegetační sezóny 2015 nedostala pod hranici střední hodnoty. Hodnota 2 byla na této lokalitě zaznamenána hned šestkrát. Od května do července zde bylo stanoveno maximum početnosti zooplanktonu. Naproti tomu vegetační sezóna 2013 byla z hlediska výskytu zooplanktonu na Lokalitě II více rozmanitá. V dubnu, v květnu, v září a v říjnu dosahovala početnost zooplanktonu

pouze hodnoty 1. Střední hodnota byla zaznamenána v srpnu a v listopadu a maximum výskytu zooplanktonu bylo pozorováno v červnu a v červenci.

Na rybníku Heřman byl maximální výskyt zooplanktonu v roce 2013 zaznamenán pouze v červenci. Nejčastěji se početnost zooplanktonu pohybovala na úrovni střední hodnoty a minimum zooplanktonních zástupců bylo pozorováno v dubnu a v květnu (KRUMHANZLOVÁ, 2014). Rok 2015 byl z hlediska početnosti zooplanktonu na rybníku Heřman více pestrý. Nejvíce zooplanktonu bylo zaznamenáno v květnu a v červenci, nejméně naopak v březnu a v listopadu. Zbylé měsíce byly charakteristické střední hodnotou relativní abundance zooplanktonu.

Stejně jako v roce 2013 byli ve vzorcích během vegetační sezóny 2015 zaznamenáni především drobní korýši a vířníci. Z porovnávaných výsledků lze říci, že v obou sledovaných sezónách kopírovala křivka vývoje abundance zooplanktonu křivku vývoje abundance jedlých druhů fytoplanktonu, avšak s výjimkou Lokality II v roce 2015. Na této lokalitě bylo determinováno jen malé množství druhů, které by bylo vhodné pro spásání zooplanktonem. Na Lokalitě I byly zaznamenány 2 maxima vývoje zooplanktonu v obou sledovaných sezónách, což odpovídá PEG modelu eutrofních vod (HUTCHINSON, 1961). Rozvoj zooplanktonu na Lokalitách II a III odpovídá spíše PEG modelu vod oligotrofních, jelikož je zde patrné pouze jedno maximum zooplanktonu, a to na přechodu jara a léta (HUTCHINSON, 1961). Na početnost zooplanktonu mohla mít vliv také rybí obsádka na Novém rybníku a rybníku Heřman.

6.3 EKOLOGIE VYBRANÝCH DRUHŮ

Tato podkapitola se věnuje především druhům, které byly na lokalitách determinovány nejčastěji nebo byly v odběrech zaznamenávány ve vyšší abundanci. Zahrnutý jsou zde také druhy, které byly nacházeny pouze náhodně a druhy zajímavé svou ekologií. Na základě výskytu či absence druhu je někdy možné zjistit ekologický charakter vodní nádrže.

Někteří zástupci ze třídy Cyanophyceae tvoří při jejich přemnožení v nádrži s nadbytkem dusíkatých a fosforečnanových živin vodní květ. Ani na jedné z lokalit nebyl tento jev pozorován, avšak byly zde determinovány druhy, které běžně vodní květ tvoří. Zástupcem, který často vytváří v nádržích vodní květ, produkuje hepatoxiny, je typický pro eutrofní vody, a byl rovněž nalezen na Lokalitě III, je *Microcystis aeruginosa* (HINDÁK, 2008, KALINA et VÁŇA, 2005). Naopak druh *Microcystis ichtyoblabe* tvoří vodní květ

zřídka a je indikátorem mesotrofních až eutrofních vod (HINDÁK, 2008). Tento zástupce byl zaznamenán na Novém rybníku i na rybníku Heřman. Druh *Woronichinia naegeliana* je dle Hindáka (2008) typický pro mesotrofní až eutrofní vody a také často tvoří vodní květ. Stejně tak druh *Dolichospermum flos-aquae*, o který se pravděpodobně ve vzorcích rybníku Heřman jedná (v druhovém soupisu uveden jako *Dolichospermum* cf. *flos-aquae*), vytváří hojně vodní květ a je ukazatelem eutrofních vod. Sinice *Merismopedia glauca*, nalezená shodně na Lokalitách I a III, je typickým zástupcem vod mesotrofních, vodní květ nevytváří (HINDÁK et al., 1975). Vlákničitá sinice *Oscillatoria limosa*, která byla ojedinele determinována ve vzorcích bentosu Lokality I a III, má širokou ekologickou valenci z hlediska výskytu - velmi hojně je nacházena ve formě plavajících makroskopických shluků na vodní hladině (někdy může vytvářet obrovské masy) a také tvoří povlaky na dně nádrží či ji lze nalézt v bahně (HINDÁK et al., 1975, HINDÁK, 2008).

Třída Euglenophyceae byla druhou nejpočetnější skupinou, která byla na sledovaných lokalitách zaznamenána, a proto je jí v této kapitole věnována větší pozornost. Tato skupina může často poukazovat na organické znečištění nádrže, a proto ji často lze nalézt v eutrofních rybnících (POULÍČKOVÁ, 2011). Podle determinační literatury WOŁOWSKI et HINDÁK (2005) jsou Euglenophyta hojně ve vodách bohatých na organické látky a jejich druhová početnost a abundance se zvyšuje s narůstající eutrofizací stojatých vod. Druhy spadající do této skupiny mají různé požadavky na životní prostředí. Zástupce *Lepocinclis ovum* či *Lepocinclis acus* upřednostňují dle literatury (FOTT, 1967) kyselější a jen mírně znečištěné vody. Oba tyto zástupci byli však hojně nacházeni na všech třech sledovaných lokalitách, které charakter kyselých nádrží nevykazovaly. WOŁOWSKI et HINDÁK (2005) uvádí, že druh *Lepocinclis acus* (který byl nalezen na všech třech lokalitách) obývá téměř všechny vodní biotopy a je zástupcem mírně až středně znečištěných vod. Druh *Lepocinclis ovum*, který má velké množství variet, osidluje jak eutrofní stojaté, tak pomalu tekoucí vody, močály i strouhy, ale i dystrofní a brakické vody (HINDÁK et al., 1978). Tento druh byl determinován na Lokalitě I a II. Druh *Euglena mutabilis*, který byl nalezen v srpnu na rybníku Heřman, preferuje vody s nižšími hodnotami pH (HINDÁK et al., 1978). Tento druh byl často popisován ze šumavských rašelinišť (LEDERER et LUKAVSKÝ, 2001, LEDERER, 1997, LEDERER, 1999, LEDERER, 2001, SOUKUPOVÁ et al. 1998) a z kyselých biotopů spojených s těžbou (LESSMANN et al., 2000). Zástupce preferující čisté vody je např. *Trachelomonas hispida* (nalezen na Lokalitách I a II). Druh *Euglena gracilis* má široké pole rozšíření – od neznečištěných po silně znečištěné vody a často tvoří i vodní květy (JOHN et al., 2002, WOŁOWSKI et HINDÁK,

2005). Tento druh byl nalezen na všech třech sledovaných lokalitách a na Lokalitě I dokonce v srpnu dosahoval střední míry abundance. Zástupce *Euglena texta* (opět nalezen na všech třech lokalitách) se nachází v mírně znečištěných vodách a lze ho najít jak v rybnících, tak v mírně tekoucích vodách (JOHN et al., 2002, WOŁOWSKI et HINDÁK, 2005). Druh *Euglena oblonga* (nalezen na Lokalitách I a II) je nacházen v eutrofních a mírně znečištěných vodách, stejně tak druh *Euglena proxima* (nalezen pouze na Lokalitě III), avšak druh *Euglena oxyuris* (nalezen na všech třech lokalitách) je typický zástupce vod eutrofních (HINDÁK et al., 1978). Jen mírně znečištěné vody preferuje dle Johna et al. (2002) druh *Euglena spirogyra* (nalezen pouze na Novém rybníku), avšak HINDÁK et al. (1978) píše, že tento druh lze nalézt v eutrofních stojatých a pomalu tekoucích vodách, obvykle při dně. Nejběžnějším zástupcem rodu *Trachelomonas* je na území ČR podle Sládečka a Sládečkové (1996) *Trachelomonas volvocina* (nalezen na Lokalitách I a II). Tento druh lze najít v planktonu středně znečištěných stojatých i tekoucích vod (SLÁDEČEK et SLÁDEČKOVÁ, 1996, HINDÁK et al., 1978). HINDÁK et al. (1978) dále uvádí, že druh *Trachelomonas volvocinopsis* (nalezen na Lokalitě I) a *Trachelomonas hispida* (nalezen na Lokalitách I a II) lze determinovat v planktonu eutrofních vod, *Trachelomonas armata* (nalezen na Lokalitě I) v rybnících i dalších typech stojatých vod, *Trachelomonas oblonga* (nalezen na Lokalitě I) v eutrofních a znečištěných vodách, *Trachelomonas planctonica* (nalezen na Lokalitách II a III) v planktonu eutrofních rybníků, nádrží a řek. Obecně druhy rodu *Trachelomonas* lze nalézt v mělkých a teplých vodách s vysokým obsahem organických látek a s vysokou koncentrací solí železa a manganu (WOŁOWSKI et HINDÁK, 2005). Ve více znečištěných vodách mohou tvořit i vegetační zákal (HINDÁK et al., 1978). HINDÁK et al. (1978) uvádí, že *Trachelomonas nigra* (nalezen na Lokalitách I a III) je nacházen ve vodních tělesech různých typů. Zástupce Druh *Trachelomonas woyockii* (nalezen pouze na Lokalitě I) je dle WOŁOWSKI et WALNE (2007) druhem různých typů rybníků a struh. Druh snášejíci i silné znečištění (*Euglena deses*) byl zaznamenán na Lokalitě II v dubnu (JOHN et al., 2002). Druhy rodu *Phacus* jsou běžnými zástupci mírně znečištěných vod – rybníků, bažin, tekoucích vod i rašelinišť (WOŁOWSKI et HINDÁK, 2005). Indikátorem znečištěných vod, který je nacházen v rybnících, močálech i rašeliništích a patří spíše k bentickým než planktonním druhům, je podle Hindáka et al. (1978) *Phacus monilatus* var. *suecicus*. Tento druh byl determinován ve vzorcích fytoplanktonu na Lokalitě I. Zástupce *Phacus curvicauda* (nalezen na Lokalitách I a III) je zástupcem stojatých i tekoucích eutrofních vod (HINDÁK et al., 1978). Běžným druhem rybníků, jezer a struh je zástupce nalezený na Lokalitách I a III – *Phacus*

helikoides (HINDÁK et al., 1978). Druh *Phacus longicauda* (nalezených na všech třech lokalitách) je velmi častým zástupcem čistých až mírně znečištěných rybníků a mírně tekoucích vod (HINDÁK et al., 1978). Podobné nároky mají druhy: *Phacus longicauda* var. *torta*, *Phacus orbicularis* a *Phacus pleuronectes* (HINDÁK et al., 1975, HINDÁK et al., 1978. WOŁOWSKI et HINDÁK (2005) označují *Phacus orbicularis* za kosmopolitní a velmi běžný druh. Velmi rozšířený zástupce je také *Monomorphina pyrum*, který je druhem čistých až mírně znečištěných vod (HINDÁK et al. 1978). Druh *Strombomonas acuminata* (zaznamenán na Lokalitě I a III) je poměrně hodně morfologicky variabilní a lze ho nalézt v planktonu i bentosu mírně znečištěných rybníků a řek. WOŁOWSKI et WALNE (2007) uvádějí, že byl tento druh popisován i z brakických vod. Naopak zástupce *Strombomonas gibberosa* (nalezen pouze na Lokalitě I) je typický zástupce stojatých vod, především rybníků (HINDÁK et al., 1978).

Zástupci třídy Dinophyceae, kteří byli zaznamenáni na sledovaných lokalitách, patří ke zcela běžným planktonním druhům. Obrněnka *Peridinium bipes* je pozorována často a hojně, stejně tak *Ceratium hirundinella*. KALINA et VÁŇA (2005) uvádějí, že druh *Ceratium hirundinella* je zaznamenáván od 5 °C až do 30 °C. V závislosti na teplotě se mění i jeho tvar buňky. Na jaře a na podzim (v období chladných vod) převládají buňky se dvěma výběžky, v létě (při vysokých teplotách vody) lze zaznamenat zástupce se třemi až čtyřmi výběžky. Přestože byl tento zástupce determinován především v letních (Lokalita I a III) a podzimních měsících (Lokalita III), byla pozorována jen jeho varianta se dvěma výběžky. Podle Johna et al. (2002) druh *Ceratium hirundinella* toleruje nízký obsah kyslíku ve vodě a lze ho tak najít i v hlubších jezerech chudých na živiny, avšak je hojný i v úživných rybnících. JOHN et al. (2002) uvádí, že obrněnka *Peridinium bipes* (nacházená ve vyšších abundancích v průběhu jara a podzimu na Lokalitách I a III) je velmi běžný zástupce rybníků i jezer a často tvoří hnědavé zabarvení nádrže, díky jeho přemnožení. Modře zbarvená obrněnka *Gymnodinium aeruginosum*, kterou se podařilo dvakrát zaznamenat na Lokalitě III, je typická pro malé zarostlé vody a mírně úživné rybníky, najít jí lze i v planktonu jezer a řek (HINDÁK et al., 1975, JOHN et al., 2002).

Druh *Dinobryon divergens* se podle literatury objevuje ve fytoplanktonu především na jaře a na podzim, v létě vyhledává spíše chladnější vody (FOTT, 1967). Jelikož byl ve vzorcích Nového rybníka zaznamenán v červenci a v srpnu (tedy v měsících, kdy byla teplota Lokality I nejvyšší), lze předpokládat, že teplota není jediným důležitým faktorem pro jeho výskyt. Tento druh je dále podle Johna et al. (2002) typickým zástupcem vyhledávajícím oligotrofní nádrže a nedaří se mu ve vodách organicky znečištěných.

Zlativka *Uroglena botrys*, determinována na Lokalitě III, je častým druhem planktonu stojatých i tekoucích vod (HINDÁK et al., 1975).

Zástupce *Mallomonas caudata*, který byl nacházen na Lokalitách I a III, je jeden z největších druhů tohoto rodu a je běžným zástupcem planktonu stojatých vod (KALINA et VÁŇA, 2005, BELLINGER et SIGEE, 2015). Nejběžnějším druhem rodu *Synura* je dle Kaliny et Váni (2005) *Synura petersenni* – je častý v čistých a mírně eutrofních vodách. Často bývá dominantní složkou fytoplanktonu (jako tomu bylo na sledovaných lokalitách v jarním období). Jelikož je determinace tohoto rodu bez využití elektronového mikroskopu téměř nemožná, nelze s jistotou říci, že se jedná na sledovaných lokalitách právě o tento druh.

Nejpočetnější skupinou z hlediska nalezených druhů byla na všech sledovaných lokalitách třída Bacillariophyceae. KALINA et VÁŇA (2005) uvádějí výčet centrických i penátních rozsivek, které jsou charakteristické pro rybníky a přehrady v rámci České republiky. Rody, které byly zaznamenány rovněž na sledovaných lokalitách: *Asterionella*, *Aulacoseira*, *Cyclotella* a *Nitzschia* (KALINA et VÁŇA, 2005). Nejvýraznějším zástupcem z rozsivek byla beze sporu *Aulacoseira* cf. *granulata*. Tato centrická rozsivka byla zaznamenána v různých četnostech na všech třech lokalitách. V pozdním létě a na podzim dokonce tvořila na Lokalitě III vegetační zákal. Bohužel se nepodařilo s přesností určit druh této rozsivky, i když se pravděpodobně jedná právě o druh *Aulacoseira granulata*, který je typický pro eutrofní rybníky. V planktonu větších rybníků a přehrad je dle Kaliny et Váni (2005) rozšířená *Asterionella formosa* (tento druh byl v hojné abundanci nacházen na Lokalitě I a v nízké abundanci na Lokalitě III). Zástupcem rozsivek vyhledávající čisté vody je *Eunotia pectinalis* (zaznamenán ve vzorcích všech třech nádrží). Tento druh je poměrně variabilní a dosti rozšířený (HINDÁK et al., 1975). KALINA et VÁŇA (2005) označují rod *Eunotia* jako rozsivku oligotrofních až dystrofních vod s nízkou konduktivitou. Často je schopna přizpůsobit se nárokům kyselých biotopů. Druh *Epithemia turgida* (nacházena na Lokalitách I a II) patří podle Hindáka et al. (1975) k druhům vyhledávajícím čisté i eutrofní alkalické vody. Mezi hojně zaznamenávané epifytní (přichycují se k podkladu stonkem) i volně žijící rozsivky patří zástupci rodu *Gomphonema* (POULÍČKOVÁ, 2011). Nejvíce zástupců tohoto rodu bylo určeno na Lokalitě II: *Gomphonema acuminatum*, *Gomphonema parvulum* a *Gomphonema truncatum*. Druh *Gomphonema parvulum* může být zaznamenáván i ve vodách hojně znečištěných. Zbylí dva zástupci jsou typičtí pro eutrofní vody (HINDÁK et al., 1975). KRAMMER et LANGE-BERTALOT, (1991b) řadí druh *Gomphonema parvulum* do zástupců

typických pro mesotrofní až polytrofní vody. Další zástupce, který byl pravidelně nacházen v nejnižší abundanci na všech lokalitách, je druh *Stauroneis phoenicenteron*. I tento druh snáší podle Hindáka et al. (1975) eutrofní, mírně alkalické vody, stejně jako další druh tohoto rodu *Stauroneis anceps*, který byl rovněž nacházen na všech třech lokalitách. Druh *Neidium iridis*, který byl zaznamenán pouze jednou a pouze na Lokalitě III, preferuje spíše oligotrofní vody. Pro zástupce rodu *Pinnularia* (především *Pinnularia viridis* a *P. viridiformis*) jsou nejideálnější oligotrofní až mesotrofní nádrže (LANGE-BERTALOT et KRAMMER, 2000). HINDÁK et al. (1975) uvádí, že *Pinnularia viridis* (zástupce nacházen v průběhu roku na všech třech lokalitách) patří k druhům s velmi širokou ekologickou amplitudou, lze ho najít velmi často ve stojatých a mírně tekoucích vodách a jeho výskyt ustupuje až s větší mírou znečištění. Druhy rodu *Surirella* (nacházené na všech třech lokalitách) jsou dle Kaliny et Váni (2005) velmi hojnými zástupci fyto-bentosu. Druh *Asterionella formosa*, který byl hojný především na Lokalitě I a ojediněle na Lokalitě III, dle Krammera (2000) lze pozorovat zcela běžně v planktonu eutrofních jezer. Zástupce *Navicula americana*, který byl nalezen pouze jednou a jen na Lokalitě I, je dle determinační literatury kosmopolitním zástupcem s dále nespecifikovanými ekologickými nároky. Ve vodách nejrůznějšího charakteru se dle Hindáka et al. (1975) objevuje druh zaznamenaný na Lokalitách I a II – *Hantzschia amphioxys*. Rozsivku *Melosira varians* lze nalézt jak v planktonu, tak v bentosu ve vodách dystrofních až eutrofních. HINDÁK et al. (1975) uvádí, že patří k nejhojnějším rozsivkám stojatých alkalických vod, ale i vod pomalu tekoucích, kde často tvoří makroskopicky viditelné hnědé shluky. Tento druh byl pravidelně nacházen na všech třech lokalitách. Druh *Cyclotella meneghiniana* (zaznamenaný na Lokalitách I a III) je podle Hindáka et al. (1975) rozsivka litorálu, ale i planktonu sladkých i slaných zásaditých vod. LANGE-BERTALOT et KRAMMER, 2002 uvádějí, že druh *Cymbella cymbiformis* je zástupcem oligotrofních vod s nízkou konduktivitou. Tento zástupce byl determinován na Lokalitě I pouze v březnu, kdy konduktivita dosahovala $145 \mu\text{s} \cdot \text{cm}^{-1}$. Vody s nízkou vodivostí také preferuje druh *Pinnularia transversa*. Podle literatury je tato rozsivka typická pro chladné vody, ale v letech 2013 i 2015 byla složkou i letních vzorků všech tří sledovaných lokalit (LANGE-BERTALOT et KRAMMER, 2000). Rozsivka *Cymatopleura solea* (zaznamenaná na všech sledovaných nádržích) je podle Hindáka et al. (1975) druhem bentosu eutrofních alkalických vod. Druhy rodu *Tabellaria*, které byly zaznamenávány pravidelně na všech třech lokalitách, mají podle Hindáka et al. (1975) širokou ekologickou amplitudu. Rozsivka *Meridion circulare*, která byla zaznamenaná v průběhu sledované sezóny pouze

na Lokalitě II, se podle Hindáka et al. (1975) nachází v čistých, neutrálních až alkalických, chladných tekoucích vodách. Zaznamenané druhy rodu *Synedra* na sledovaných lokalitách patří podle Hindáka et al. (1975) k alkalofilním zástupcům. Konkrétně druh *Synedra ulna* je typickým zástupcem eutrofních stojatých vod. Epifytická rozsivka *Synedra parasitica*, která byla ojediněle zaznamenána na Lokalitě III, je rovněž alkalofilní druh.

Druh *Volvox aureus*, který byl nalezen ve vyšší abundanci především v jarních měsících na Novém rybníku i na Lokalitě II, při svém přemnožení vytváří zelené zabarvení vody (FOTT, 1967). Tento jev nebyl ani na jedné z lokalit pozorován, i když v květnu byly jeho kolonie viditelné i pouhým okem v odběrové lahvičce. KALINA et VÁŇA (2005) uvádějí, že častěji je nacházen druh *Volvox globator*, který má při pohledu na povrch kolonie komůrky hvězdicovitého tvaru, na rozdíl od *V. aureus*, který má komůrky šestiboké (Příloha 7). Oba tyto druhy byly v planktonu českých rybníků dosti časté, avšak postupně z nich mizí, pravděpodobně následkem splachů pesticidů a dalších chemických látek z polí do povrchových vod (KALINA et VÁŇA, 2005). Dalším bičíkovcem ze skupiny zelených řas a zároveň typickým zástupcem eutrofních i více znečištěných vod je *Eudorina illinoisensis* (zaznamenán na Lokalitách I a III). Druh *Eudorina elegans* (zaznamenán pouze na Lokalitě I) je rovněž běžný planktonní zástupce. Kokální zelené řasy dle literatury KALINA et VÁŇA (2005) a JOHN et al. (2002) dominují v letním a podzimním fytoplanktonu stojatých vod. Konkrétně se jedná o druhy rodů: *Kirchneriella*, *Crucigenia*, *Desmodesmus*, *Dictyosphaerium*, *Tetraedron* a *Coelastrum*. Nejčastěji zaznamenávanými zástupci rodu *Pediastrum* jsou v českých rybnících především druhy *P. boryanum* a *P. duplex*, kteří byli determinováni i na sledovaných lokalitách. (KALINA et VÁŇA, 2005). Příbuzný druh *Pediastrum tetras* je podle Johna et al. (2002) typický pro mírně až středně úživné nádrže, stejně jako druhy *Pediastrum boryanum* a *Pediastrum duplex*.

Obecně druhy rodu *Closterium* patří spíše k acidofilním organismům. Druhům nalezených na sledovaných lokalitách nevádí však ani lokality s neutrálními hodnotami pH (např. *Closterium rostratum*). Širokou valenci rozšíření má např. *Closterium moniliferum*, které navíc snáší eutrofní vody (FOTT, 1967). Druh *Cosmarium punctulatum* je běžným druhem eutrofních a mírně zásaditých vod (HINDÁK et al., 1975). Podle Johna et al. (2002) je *Cosmarium punctulatum* kosmopolitním druhem, který lze pozorovat jak v kyselých, tak v mírně zásaditých rybnících. Stejně tak JOHN et al. (2002) uvádí, že druhy rodu *Closterium* lze najít nejčastěji v kyselých nádržích. Druh *Closterium setaceum* je typický pro kyselé vody a je součástí letního a podzimního fytoplanktonu ve vodách chudých na živiny (JOHN et al., 2002). Zástupce *Closterium moniliferum* je velmi morfologický

variabilní druh, lze ho najít v různých typech vod, ve vodách kyselých i zásaditých. Druhy *Closterium rostratum* a *Closterium praelongum* označuje jako acidofilní zástupce, které snáší i neutrální hodnoty pH (JOHN et al., 2002). Za striktně acidofilní zástupce však považuje druhy *Penium margaritaceum* (zaznamenán pravidelně na Lokalitě III v průběhu druhé půlky vegetační sezóny) a *Gonatozygon kinahanii* (hojně nacházen na Lokalitě I především v říjnu a na Lokalitě II v červenci).

Z ekologických nároků zmíněných sinic a řas v této kapitole je patrné, že nejvíce zástupcům vyhovují mesotrofní až eutrofní vody, čili vody poměrně bohaté na živiny. Někteří zástupci mají širokou ekologickou amplitudu a mohou se objevovat v různých vodních biotopech – např. zmínění zástupci třídy Zygnematophyceae dle literatury preferují kyslejší stanoviště, dokáží se ale přizpůsobit i zásaditým podmínkám. Většina nalezených zástupců na sledovaných lokalitách se zpravidla řadí k druhům nárokujejícím si alkalický charakter vodní nádrže.

6.4 POROVNÁNÍ VLASTNÍCH DAT S PODOBNÝMI LOKALITAMI

Tato podkapitola přináší stručné porovnání sledovaných lokalit s podobnými lokalitami na území České republiky i s podobnými lokalitami ze zahraničí.

Lednicko-valtický areál je jednou z nejvíce prozkoumávaných lokalit z hlediska výskytu sinic a řas na našem území. RAMEZANPOOR et al. (2004) sledovali vliv průtoku na společenstva fytoplanktonu a jejich biomasu a rovněž chemicko-fyzikální proměnné Zámeckého a Růžového rybníka a jednoho ramene Staré Dyje (viz kap. 2.2). Roční cyklus fytoplanktonu byl charakterizován vysokou četností sinice *Microcystis aeruginosa* (s rychlým rozvojem především v Zámeckém rybníku). Tato sinice byla rovněž determinována na Lokalitě III (rybník Heřman) na Zaječovsku, ale pouze v nízké abundanci. Zde byl s častější abundancí pozorován druh *Microcystis ichtyoblabe*, který byl hlavní složkou letního vodního květu Zámeckého rybníka. Fytoplankton Růžového rybníka tvořily v letním období z 50 % zelené kokální řasy. Druhy, které byly determinovány také na Zaječovsku ve vyšší početnosti a jsou to běžné druhy rybníčního fytoplanktonu – *Pediastrum duplex* a *Pediastrum boryanum*. Naměřené hodnoty pH si jsou na lokalitách Zaječovska a Lednického parku velmi podobné (alkalické hodnoty). Jelikož na sledovaných lokalitách (I – III) nebyly kromě teploty a konduktivity měřeny již žádné další chemicko-fyzikální faktory vody, nemohou být z tohoto hlediska dále lokality porovnávány.

Zámecký rybník byl také středem zájmu studie Koppa (2006). I zde autor uvádí, že zastoupení sinic bylo velmi bohaté. Dominantní postavení měla opět sinice *Microcystis aeruginosa*. Na Zámeckém rybníku byly nalezeny všechny druhy sinic, které byly determinovány na Zaječovsku (kromě druhu *Merismopedia glauca*). Významný výskyt byl pozorován na Zámeckém rybníku také u třídy Euglenophyceae. Většina ze zaznamenaných zástupců byla determinována i na Zaječovsku (především v planktonu Nového rybníka). Těmito druhy jsou např. *Lepocinclis acus*, *Euglena spirogyra*, *Euglena texta*, *Monomorphina pyrum*, *Phacus curvicauda*, *Phacus pleuronectes*, *Trachelomonas volvocina* a *Trachelomonas volvocinopsis*. Dlouhý výčet by také byl u shodně nalezených rozsivek. Druhy s vyšší abundancí, které byly shodně nalezené na obou porovnávaných lokalitách, jsou: *Asterionella formosa*, *Cymbella lanceolata*, *Gomphonema truncatum*, *Gyrosigma acuminatum* a *Melosira varians*. Druh *Aulacoseira granulata*, který byl pravděpodobně nacházen pravidelně na Lokalitě III (*Aulacoseira* cf. *granulata*) se velmi hojně objevoval i ve vzorcích Zámeckého rybníka. Zde bylo však druhů zmíněného rodu determinováno více. Masivní rozvoj zelených řas v planktonu Zámeckého rybníka několikanásobně převyšoval počet zelených řas zaznamenaných na Zaječovsku. Početně významné druhy zelených řas Zaječovska, které byly shodně nalezeny i v Zámeckém rybníku jsou: *Eudorina elegans*, *Pediastrum boryanum*, *Pediastrum duplex*, *Pediastrum tetras* a *Volvox aureus*. I tato studie obsahuje přehled naměřených chemicko-fyzikálních parametrů Zámeckého rybníka. Z hlediska hodnot pH byly opět zaznamenávány alkalické hodnoty. Avšak konduktivita byla na Zámeckém rybníku v porovnání s lokalitami v okolí Zaječova naměřena výrazněji vyšší (průměrně kolem $600 \mu\text{s}\cdot\text{cm}^{-1}$).

Na území České republiky je z algologického hlediska probádáno množství vodních těles v oblasti střední a severní Moravy. Na Prostějovsku byly v letech 1998-1999 monitorovány dva odlišné typy rybníků – polní a lesní (KITNER et POULÍČKOVÁ, 2001). Cílem práce bylo především poukázat na odlišnosti ve složení fytoplanktonu více eutrofizovaného, nezastíněného polního rybníku a relativně čistého, zastíněného lesního rybníka. Získané výsledky poukazují na nižší druhový výskyt v lesním rybníce (65 taxonů). Nápadným druhem této lokality byla zlativka *Dinobryon divergens*, která byla rovněž zaznamenávána pravidelně na Novém rybníku na Zaječovsku a autory je označována za čistomilný druh. Vyšší obsah živin umožnil mohutnější rozvoj sinic a řas na polním rybníku (107 taxonů). Sledované lokality z okolí Zaječova vykazují podobný vývoj sezónní dynamiky fytoplanktonu jako polní rybník (autoři jej označují

za srovnatelný s ostatními středoevropskými rybníky), nicméně jelikož součástí práce není kompletní druhový soupis nalezených zástupců, nelze lokality z tohoto pohledu srovnat.

Také HAUER (2000) sledoval rozdíly mezi fytoplanktonem polních rybníků (Dubenský rybník a Nuzov) a lesních rybníků (Velký Hájský rybník a Homolský rybník) v okolí Branišova v jižních Čechách. Lokality byly pozorovány od červa 1998 do října 2000. Dohromady zde bylo determinováno 156 druhů sinic a řas, s výraznou převahou zelených řas (61 druhů) a s velmi nízkou druhovou početností rozsivek (pouze 5 druhů). Nejvyšší počet druhů byl nalezen v eutrofním Dubenském rybníce, kde s masivní převahou dominovaly zelené řasy a sinice. Tyto výsledky autor ve své práci připisuje velmi intenzivnímu hospodářskému využívání dané lokality. V rybníku Nuzov bylo determinováno 35 druhů sinic a řas, opět s převahou zelených řas a sinic. Lesní rybník – Velký Hájský vykazoval pestřejší zastoupení jednotlivých skupin řas (např. skupiny Chrysophyceae, Dinophyceae, Xanthophyceae a Zygnematophyceae), nicméně s malým počtem druhů (pouze 16). Rybník Homolský, který byl autorem označen jako neobhospodařovaný, změnil v průběhu výzkumu zcela svůj charakter, jelikož zde započala intenzivní hospodářská činnost. Druhovým složením se tak spíše přibližoval polním rybníkům – převažovaly zde opět sinice a zelené řasy. Zmíněné rybníky měly zcela odlišný charakter, než sledované lokality na Zaječovsku – nejen počtem nalezených druhů, ale také počtem zaznamenaných skupin a hlavně dominantních tříd. Z hlediska chemicko-fyzikálních parametrů jsou rybníky z okolí Zaječova nejvíce podobné Velkému Hájskému rybníku (průměrné hodnoty pH – 8,45 a průměrná konduktivita – 174 $\mu\text{s}\cdot\text{cm}^{-1}$).

Jižní Čechy, především Biosférická rezervace Třeboňsko, patří k nejlépe prozkoumaným rybníčním oblastem z hlediska studie fytoplanktonu rybníků (např. KOMÁRKOVÁ et al., 1986, PECHAR, 1995). V rámci kvalifikačních prací zde bylo studováno několik rybníčních nádrží. PILNÝ (2006) se zabýval druhovým zastoupením, sezónní dynamikou fytoplanktonu a monitorováním kvality vody v rybníku Svět, který je využíván jak k rekreačním, tak k rybochovným účelům. Během dvou let (2004 – 2005) bylo nalezeno celkem 138 taxonů sinic a řas. Sinice (26 druhů) a zelené řasy (65 druhů) měly ve vzorcích rybníka Svět (na rozdíl od sledovaných lokalit na Zaječovsku) dominantní zastoupení. Shodně nalezenými sinicemi byly např. *Microcystis aeruginosa*, *Microcystis ichtyoblabe* a *Woronichinia naegeliana*. Zelené řasy pozorované v obou sledovaných regionech byly např.: *Ankistrodesmus fusiformis*, *Coelastrum astroideum*, *Desmodesmus communis*, *Micractinium pusillum*, *Monoraphidium contortum*, *Pediastrum boryanum*, *Pediastrum duplex*, *Pediastrum tetras* a *Tetraedron minimum*. Rozdílné je

zastoupení u třídy Euglenophyceae. Z této skupiny bylo na rybníku Svět zaznamenáno pouze 7 druhů a z toho shodné s lokalitami ze Zaječovska: *Lepocinclis acus*, *Phacus longicauda*, *Trachelomonas hispida*. Rovněž u třídy Bacillariophyceae je velký rozdíl. Na rybníku Svět bylo determinováno pouze 23 druhů, z toho shodné byly *Asterionella formosa*, *Cyclotella meneghiniana*, *Navicula pupula* a *Tabellaria flocculosa*. Porovnávané lokality jsou si charakterem chemicko-fyzikálních proměnných, které mohou být srovnávány, velice podobné (pH i konduktivita).

V roce 2010 DOBRÁ (2011) sledovala složení fytoplanktonu Černého a Spánkovského rybníka v přírodním parku Manětínská nedaleko Plzně. Z hlediska zastoupení jednotlivých skupin a počtu druhů si byly sledované rybníky velmi podobné. Na Černém rybníku bylo determinováno 114 druhů sinic a řas a na Spánkovském 106 taxonů. Na obou rybnících vykazovaly největší zastoupení rozsivky (kolem 60 druhů). Porovnáním rybníků sledovaných Dobrou (2011) a lokalit na Zaječovsku je patrný především rozdíl v naměřených hodnotách pH. Zatímco vodní tělesa u Zaječova nabývaly neutrálních až alkalických hodnot, na rybnících v přírodním parku Manětínská se pH pohybovalo především v pásmu acidity. Konduktivita Černého rybníka byla velmi podobná hodnotám naměřeným na Lokalitách I – III, avšak na Spánkovském rybníku byla zaznamenaná nízká konduktivita (průměrně $90 \mu\text{s}\cdot\text{cm}^{-1}$). Z druhového soupisu je patrná podobnost mezi porovnávanými lokalitami, a to především ve třídě Bacillariophyceae. Na Černém rybníku byl zaznamenán silný vegetační zákal rozsivky *Aulacoseira granulata*, která byla v nejvyšší abundanci pozorována také pravděpodobně na Lokalitě III (v druhovém soupisu jako *Aulacoseira cf. granulata*). Ve fytoplanktonu Černého rybníka se ve vysoké početnosti objevovaly sinice, které na hladině rybníka tvořily vodní květ. Tyto druhy (*Microcystis aeruginosa*, *M. ichtyoblabe* a *Woronichinia naegeliana*) byly součástí planktonu i Lokalit I a III na Zaječovsku, objevovaly se však jen v nízké až střední abundanci. Všechny druhy pozorovaných krásnooček na Černém a Spánkovském rybníce byly determinovány také na Zaječovsku. Ze zelených řas byli shodně nalezeni pouze běžní zástupci – např. druhy rodu *Pediastrum*. Celkově lze rybníky sledované Dobrou (2011) kvůli vysokému výskytu sinic charakterizovat, jak sama autorka uvádí, za eutrofní.

GEDEONOVÁ (2012) sledovala od března do října 2010 4 rybníky (Černické a Lomské rybníky) v severních Čechách. Naměřené chemicko-fyzikální parametry se u sledovaných rybníků liší. Černické rybníky dosahovaly silně kyselých hodnot pH, zatímco Lomské rybníky nabývaly kyselých až vysoce alkalických hodnot. Z hlediska konduktivity se ke sledovaným lokalitám na Zaječovsku rybníky sledované Gedeonovou

(2012) přibližují více, než z pohledu naměřených hodnot pH. Lomské rybníky nabývaly sice nižších hodnot konduktivity než vodní nádrže na Zaječovsku ($71 - 145 \mu\text{s}\cdot\text{cm}^{-1}$) a Černické rybníky naopak vyšších ($126 - 394 \mu\text{s}\cdot\text{cm}^{-1}$), průměrné hodnoty se však se sledovanými nádržemi na Zaječovsku shodují. Druhové zastoupení Černických a Lomských rybníků je podobné. V druhovém soupisu je spousta druhů, která není s přesností určena do druhu. Zástupci, kteří ale byli s přesností určeni, se velmi často shodují s nalezenými zástupci na Zaječovsku. Ze sinic je to např. *Microcystis aeruginosa* a *Oscillatoria limosa*. Ze třídy Euglenophyceae jsou to: *Euglena deses*, *Euglena spirogyra*, *Lepocinclis acus*, *Lepocinclis ovum*, *Monomorphina pyrum*, *Phacus pleuronectes* a *Trachelomonas hispida*. Ve třídě Chrysophyceae to byl *Dinobryon divergens*, ze zelených řas byly shodně nalezeni zástupci: *Ankistrodesmus fusiformis*, *Desmodesmus communis*, *Kirchneriella obesa*, *Monoraphidium contortum*, *Pediastrum boryanum*, *Pediastrum duplex* a *Volvox aureus*. Z krásivek byly shodně nalezeny druhy *Closterium rostratum* a *Closterium praelongum*. Nejvyšší počet shodně nalezených zástupců patří samozřejmě do skupiny rozsivek, jelikož byly v obou porovnávaných regionech nejpočetnější skupinou. Mezi tyto shodně určené druhy patří: *Cocconeis placentula*, *Cymboplectra naviculiformis*, *Epithemia adnata*, *Eunotia bilunaris*, *E. pectinalis*, *Gomphonema acuminatum*, *G. parvulum*, *G. truncatum*, *Hantzschia amphioxys*, *Meridion cirkulare*, *Navicula cuspidata*, *N. lanceolata*, *N. pupula*, *Neidium iridis*, *Pinnularia neomayor*, *P. nobilis*, *P. nodosa*, *P. viridiformis*, *Stauroneis anceps*, *S. phoenicenteron*, *S. smithii*, *Surirella angusta* a *Tabellaria flocculosa*. V sezónní dynamice Černických i Lomských rybníků jsou po celou vegetační sezónu dominantní rozsivky, zelené řasy a krásnoočka – podobně jako na rybnících na Zaječovsku (Lokalita I a III). V závěru práce autorka určuje trofii sledovaných lokalit v závislosti na nalezených druzích. Lomské rybníky označuje za mesotrofní a Černické rybníky za mesotrofní až eutrofní. Závěrem lze tedy vyvodit určitou podobnost mezi Černickými rybníky a rybníky monitorovanými na Zaječovsku. Druhy, které byly na obou typech porovnávaných lokalit determinovány, mají širší ekologickou valenci a nejsou natolik ovlivňovány ekologickými proměnnými, jak se může zdát z výsledků statistiky.

V Polsku DEMBOWSKA et al. (2009) sledovali městský rybník Kaszownik. Rybník označují autoři jako eutrofní, vysoce úživný s vysokou konduktivitou a dosahující alkalických hodnot pH (v průměru 7,8). Součástí studie je soupis nalezených druhů, který není jen výčtem druhů zmiňovaného rybníka, ale také potoka, který protéká středem města Toruň. Dohromady bylo v obou sledovaných biotopech nalezeno 196 taxonů sinic a řas

(168 druhů v rybníce, 144 druhů v potoce), z toho 130 druhů patří mezi rozsivky. Přes 20 druhů rozsivek bylo shodně nalezeno v rybníku Kaszownik a na sledovaných lokalitách na Zaječovsku. Významné druhy byly např.: *Asterionella formosa*, *Gomphonema acuminatum*, *Gomphonema truncatum*, *Melosira varians*, *Stauroneis anceps*, *Stauroneis phoenicenteron* a *Tabellaria flocculosa*. Zmíněné druhy jsou charakteristické především pro mesotrofní až eutrofní vody. Žádná z dalších nalezených skupin nebyla ve vzorcích výrazněji zastoupena. Obecně se jedná o běžné a často se vyskytující fytoplanktonní druhy – např. *Pediastrum boryanum*, *P. duplex*, *Tetraedron minimum*, *Micractinium pusillum*, *Lepocinclis acus*, *Trachelomonas hispida* a *Ceratium hirundinella*.

V Rumunsku MOMEU et al. (2012) monitorovali rybník v národním parku Cefa, označený pro výzkumné účely jako „Rybník 12“. Sledovaný rybník vykazoval alkalické hodnoty pH s vysokou konduktivitou (kolem $850 \mu\text{s}\cdot\text{cm}^{-1}$). Rybníky v této oblasti byly sledovány již v 60. letech minulého století. Cílem práce autorů bylo porovnání s předchozími studii a zhodnocení vývoje fytoplanktonu v rybníku. Od roku 1968 do roku 2010 bylo na „Rybníku 12“ dohromady nalezeno 210 taxonů sinic a řas. Vysoký druhový nárůst byl zaznamenán u třídy Euglenophyceae. Naopak vysoká redukce druhů byla pozorována u skupiny zelených řas. Tuto změnu ve složení fytoplanktonu autoři připisují zvyšující se eutrofizaci v nádrži. „Rybník 12“ se díky vysokému počtu shodných druhů krásnooček (např. *Euglena oblonga*, *E. oxyuris*, *E. spirogyra*, *E. texta*, *Lepocinclis acus*, *L. ovum*, *Phacus curvicauda*, *P. helikoides*, *P. longicauda*, *P. orbicularis*, *P. pleuronectes*, *Trachelomonas armata*, *T. hispida*, *T. planctonica*, *T. volvocina*) velmi přibližuje sledovaným lokalitám na Zaječovsku (především Novému rybníku). Autoři díky vysokému počtu krásnooček a také výskytu některých eutrofních druhů sinic (*Anabaena spiroides*, *Aphanizomenon flos-aquae*, *Microcystis aeruginosa*, *Oscillatoria limnetica* a *O. limosa*) označili tento rybník jako eutrofní. Lokality na Zaječovsku byly na základě kap. 6.3 zařazeny spíše k mesotrofním až eutrofním vodním nádržím.

7 ZÁVĚR

Během vegetační sezóny roku 2015 bylo na třech sledovaných lokalitách dohromady nalezeno 192 taxonů. V porovnání se sezónou 2013 je to o 30 zástupců více. Ve všech třech sledovaných nádržích byla v obou sezónách druhově nejpočetnější skupina Bacillariophyceae a rovněž u třídy Euglenophyceae byla zaznamenána výrazná druhová početnost.

V roce 2015 bylo na Novém rybníku (Lokalita I) nalezeno 131 zástupců, na Lokalitě II 75 zástupců a na rybníku Heřman (Lokalita III) 101 druhů. Oproti sezóně 2013 byly všechny nádrže druhově bohatší – nejmarkantněji je to vidět u Nového rybníka (nově determinováno 43 zástupců), což mohlo být způsobeno např. jinými termíny odběrů v průběhu obou sledovaných sezón, odlišnými klimatickými podmínkami (v roce 2013 větší srážkové úhrny a nižší teploty, v roce 2015 sucha a tropické teploty) či přesnější determinací zástupců třídy Euglenophyceae a Bacillariophyceae. Studované lokality si jsou velmi podobné svými chemicko-fyzikálními parametry povrchové vody, což je pravděpodobně způsobeno nejen blízkou vzdáleností nádrží, ale i podobným charakterem nádrží. Z tabulky druhového složení (Tab. 1) je patrné, že byli nalezeni zástupci, kteří byli shodně determinováni ve vzorcích všech třech nádrží, či byli jen ve dvou z lokalit. Samozřejmě bylo určeno i několik druhů, které byly zaznamenány jen na jedné z lokalit. Výběr nejtypičtějších zástupců pro každou sledovanou lokalitu je zpracován do obrázkových tabel, které jsou součástí přílohy (Příloha 7 – Příloha 9).

Nový rybník byl charakteristický vysokým výskytem třídy Euglenophyceae (nejen druhová početnost ale i abundance jednotlivých druhů) a to především v pozdním létě. Ze sledovaných lokalit byl nejbohatším z hlediska taxonů i taxonomických skupin.

Druhově nejchudší lokalitou byla Lokalita II, na kterou v létě téměř nedopadá sluneční záření, protože je celá zastíněná hustou vegetací. Výsledek nebyl žádným překvapením, neboť nejméně druhů zde bylo nalezeno i v roce 2013.

Pro rybník Heřman byla typická vysoká abundance rozsivky *Aulacoseira* cf. *granulata*, která byla ve vzorcích zaznamenávána po celou vegetační sezónu, avšak její nejmasivnější výskyt byl zaznamenán v létě a na podzim.

Stejně jako v roce 2013 se nalezení zástupci řadí zpravidla ke kosmopolitním a běžně se vyskytujícím zástupcům. Po detailnějším prostudování ekologických nároků nalezených zástupců, lze vyvodit závěr, že sledované lokality se řadí k mesotrofním

až eutrofním vodním nádržím. Jako bioindikátory byli využiti zejména zástupci, kteří byli na lokalitách nacházeni v nejvyšších abundancích či byli determinováni pravidelně, nebo častěji, než pouze jednou za celou sledovanou sezónu. Ekologické nároky byly samozřejmě porovnávány i u druhů s nižší početností a sezónním výskytem.

Porovnání výsledků s výsledky bakalářské práce bylo přínosné a přispělo k přesnějšimu určení charakteru sledovaných lokalit. Ukázalo se, že masivní výskyt třídy Euglenophyceae na Lokalitě I v podzimních měsících nebyl v roce 2013 anomálním jevem, naopak v roce 2015 bylo zaznamenání jejich výskytu ještě o něco výraznější. Zajisté by bylo zajímavé mapovat lokality ještě v následujících letech a sledovat jejich další vývoj v druhové rozmanitosti řas a sinic.

8 RESUMÉ

Diplomová práce se zabývá biomonitoringem řasové a sinicové mikroflóry třech mělkých vodních nádrží v blízkosti obce Zaječov ve středních Čechách. Cílem práce byl v první řadě průzkum biodiverzity sinic a řas, dále sledování abundance nalezených druhů, zachycení sezónní dynamiky mikroflóry, měření chemicko-fyzikálních parametrů povrchové vody a v neposlední řadě analýza a vyhodnocení dat a jejich porovnání s vegetační sezónou 2013, kdy byly nádrže sledovány v rámci bakalářské práce.

The thesis deals with biomonitoring of algal and cyanobacterial flora in three shallow water bodies near the village of Zaječov in central Bohemia. The aim of the thesis was to observe biodiversity of cyanobacteria and algae species, monitoring the abundance of species found and the seasonal dynamics of phytoplankton, measuring chemical and physical parameters of surface water and the analysis and evaluation of data and their comparison with growing season of 2013, when the small water bodies were already being monitored.

9 SEZNAM LITERATURY

- ADÁMEK, Z., HELEŠIC, J., MARŠÁLEK, B. et RULÍK, M. 2008. *Aplikovaná hydrobiologie*. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích a Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický ve Vodňanech, 256 s. Vodňany.
- AMBROŽOVÁ, J. 2003. *Aplikovaná a technická hydrobiologie*. Vysoká škola chemickotechnologická, 226 s. Praha.
- BARSANTI, L. et GUALTIERI, P. 2006. *Algae: Anatomy, Biochemistry, and Biotechnology*. Taylor & Francis Group, 301 s. Boca Raton.
- BELLINGER, E.G. et SIGEE, D.C. 2015. *Freshwater algae: Identification, enumeration and use as bioindicators*. WILEY Blackwell, 275 s. Oxford.
- BURCHARDT, L., MESSYASZ, B. et MAJDRECKA, B. 2006. Green algae population changes in fish ponds. *Department of Hydrobiology, TEKA Komisji Ochrony i Kształtowania Środowiska Przyrodniczego* 3, 30–34.
- CELEWICZ-GOŁDYN, S. et KUCZYŃSKA-KIPPEN, N. 2008. Spatial distribution of phytoplankton communities in small water body. *Botanica-Steciana* 12, 15–21.
- CEMAGREF. 1982. *Etude des méthodes biologiques quantitative d'appréciation de la qualité des eaux*. Rapport Q.E. Lyon-A.F.B. Rhône-Méditerranée-Corse, 218 s. France.
- COESEL, F.M. et MEESTERS, K.J. 2007. *Desmids of the Lowlands: Mesotaeniaceae and Desmidiaceae of the European Lowlands*. KNNV Publishing, 351 s. Zeist.
- COSTE, M., AYPHASSORHO, H. 1991. Etude de la qualité des eaux du Bassin Artois-Picardie à l'aide des communautés de diatomées benthiques (Application des indices diatomiques). Rapport Cemagref. *Agence de l'Eau Artois-Picardie, Douai* 277 s. Bordeaux, France.
- DEMBOWSKA, E., GŁOGOWSKA, B. et KROKWIŃSKA, A. 2009. Dynamics of algae communities in pond and stream in Toruń. *Limnological papers* 4, 41–53.
- DELAWSKÁ, K. 2013. *Floristika a ekologie sinic a řas v oligotrofních a mesotrofních stojatých vodách v okolí Nové Bystřice*. MS, Bakalářská práce, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 81 s. České Budějovice.
- DOBŘÁ, L. 2011. *Biodiverzita sinic a řas vybraných vodních nádrží v přírodním parku Manětínská*. MS, Bakalářská práce, Západočeská univerzita v Plzni, 53 s. Plzeň.

- ELSTER, H.J. et OHLE, W. 1983. *Die Binnengewässer, Das Phytoplankton des Süßwassers*. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, 1044 s. Stuttgart.
- ETTL, H., GERLOFF, J., HEYNIG, H. et MOLLENHAUER D. 1983. *Chlorophyta I: Phytomonadina. Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Gustav Fischer Verlag, 807 s. Stuttgart.
- ETTL, H., GERLOFF, J., HEYNIG, H. et MOLLENHAUER, D. 1985. *Chrysophyceae und Haptophyceae. Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Gustav Fischer Verlag, 515 s. Jena.
- ETTL, H. et GÄRTNER, G. 1988. *Chlorophyta II: Tetrasporales, Chlorococcales, Gloeodendrales. Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Gustav Fischer Verlag, 433 s. Stuttgart.
- ETTL, H. 1978. Xanthophyceae.1. Teil. In Ettl, H.; Gerloff, J.; Heynig, H. et Mollenhauer, D. (eds.). *Süßwasserflora von Mitteleuropa, Band 3/1*, Gustav Fischer Verlag, 530 s. Stuttgart.
- FOTT, B. 1967. *Sinice a řasy*. Academia, 520 s. Praha.
- GEDEONOVÁ, J. 2012 *Biomonitoring řasové flóry vybraných vodních těles v podhůří Krušných hor*. MS, Diplomová práce, Západočeská univerzita v Plzni, 81 s. Plzeň.
- HALL, R.I. et SMOL, J.P., 2001. Diatoms as indicators of lake eutrophication. 128–168. In Stoermer, E.F. and Smol, J.P. (eds.). *The Diatoms: Application for the Environmental and Earth Sciences*, Cambridge University Press. Cambridge.
- HARTMAN, P., PŘIKRYL, I. et ŠTĚDRONSKÝ, E. 2005. *Hydrobiologie*. Informatorium, 359 s. Praha.
- HAUER, T. 2000. *Srovnání fytoplanktonu rybníků s polním a lesním úvodím v okolí Branišova*. MS, Bakalářská práce, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 17 s. České Budějovice.
- HAZUKOVÁ, V. 2016. *Příspěvek k poznání vegetace sinic a řas vodních biotopů na Nepomucku*. MS, Bakalářská práce, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 63 s. České Budějovice.
- HETEŠA, J. et KOČKOVÁ, E. 1997. *Hydrochemie*. Skriptum MZLU, 106 s. Brno.
- HINDÁK, F., KOMÁREK, J., MARVAN, P. et RŮŽIČKA, J. 1975. *Kl'úč na určovanie výtrusných rastlin*. SPN, 396 s. Bratislava.
- HINDÁK, F., CYRUS Z., MARVAN, P., JAVORNICKÝ, P., KOMÁREK, J., Ettl, H., ROSA, K., SLÁDEČKOVÁ, A., POPOVSKÝ, J., PUNČOCHÁŘOVÁ, M. et LHOTSKÝ, O. 1978. *Sladkovodné riasy*. SPN, 724 s. Bratislava.

- HINDÁK, F. 2008. *Atlas of Cyanophytes*. Veda, 253 s. Bratislava.
- HUTCHINSON, G.E. 1961. The Paradox of the Plankton. *The American Naturalist* 95(882), 137–145.
- CHADTOVÁ, G. 2015. *Vztah rozvoje fytoplanktonu a perifytonu*. MS, Diplomová práce, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 79 s. České Budějovice.
- CHLACHULA, L. 2013. *Sezónní dynamika řasových společenstev v rybnících Konventní a Mokřad-Žabinec u Velehradu*. MS, Bakalářská práce, Univerzita Palackého v Olomouci, 49 s. Olomouc.
- JEPPESEN, E. 1998. *The Ecology of Shallow Lakes: Trophic Interactions in the Pelagial*. National Environmental Research Institute, 420 s. Denmark.
- JOHN, D.M., WHITTON, B.A. et BROOK, A.J. 2002. *The freshwater algal flora of the British isles. An identification guide to freshwater and terrestrial algae*. Cambridge university press, 702 s. Cambridge.
- JOHN, D.M., et WILLIAMSON, D.B. 2009. *A practical guide to the Desmids of the west of Ireland*. Martin Ryan Institute, National University of Ireland, 196 s. Galway.
- KADLUBOWSKA, J. Z. 1984. *Conjugatophyceae I, Chlorophyta VIII: Zygnematales. Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Gustav Fischer Verlag, 532 s. Stuttgart.
- KALINA, T. et VÁŇA, J. 2005. *Sinice, řasy, houby, mechorosty a podobné organismy v současné biologii*. Karolinum, 308 s. Praha.
- KELLY, M.G. et WHITTON, B.A. 1995. The Trophic Diatom Index: a new index for monitoring eutrophication in rivers. *Journal of Applied Phycology* 7, 433–444.
- KITNER, M. et POULÍČKOVÁ, A. 2001. Sezónní dynamika fytoplanktonu dvou rybníků u Protivanova. *Fottea (Czech Phycology)* 1, 45–51.
- KOMÁREK, J. et ANAGNOSTIDIS, K. 1999. *Cyanoprokaryota, 1. Teil: Chroococcales. Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Gustav Fisher Verlag, 548 s. Jena.
- KOMÁREK, J. et ANAGNOSTIDIS, K. 2005. *Cyanoprokaryota, 2. Teil: Oscillatoriales. Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Elsevier/Spektrum, 759 s. Heidelberg.
- KOMÁRKOVÁ, J., FAINA, R. et PAŘÍZEK, J. 1986. Influence of the watershed and fishstock upon the fish pond biocenoses. *Limnologica* 17, 335–354.
- KOPP, R. 2006. Phytoplankton of the Zámecký Pond. *Fottea (Czech Phycology)* 6, 111–125.
- KOPP, R., ŘEZNÍČKOVÁ, P., HADAŠOVÁ, L., PETREK, R. et BRABEC, T. 2016. Water Quality and Phytoplankton Communities in Newly Created Fishponds. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis* 64(1), 71–80.

- KRAMMER, K. et LANGE-BERTALOT, H. 1991a. *Bacillariophyceae, 3. Teil: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Gustav Fisher Verlag, 576 s. Stuttgart-Jena.
- KRAMMER, K. et LANGE-BERTALOT, H. 1991b. *Bacillariophyceae, 4. Teil: Achnanthaceae, Kritische Ergänzungen zu Navicula (Lineolatae) und Gomphonema. Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Gustav Fisher Verlag, 436 s. Stuttgart-Jena.
- KRAMMER, K. et LANGE-BERTALOT, H. 1997a. *Bacillariophyceae, 1. Teil: Naviculaceae. Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Gustav Fisher Verlag, 876 s. Stuttgart-Jena.
- KRAMMER, K. et LANGE-BERTALOT, H. 1997b. *Bacillariophyceae, 2. Teil: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Gustav Fisher Verlag, 610 s. Stuttgart-Jena.
- KRUK, C., HUSZAR, V.L.M., PEETERS, E.T.H.M., BONILLA, S., COSTA L., LURLING, M., REYNOLDS, C.S., et SCHEFFER, M. 2010. A morphological classification capturing functional variation in phytoplankton. *Freshwater Biology* 55 (3), 614–627.
- KRUMHANZLOVÁ, V. 2014. *Řasová a sinicová flóra mělkých rybníků v okolí Zaječova*. MS, Bakalářská práce, Západočeská univerzita v Plzni, 49 s. Plzeň.
- KŘÍSA, B., et PRÁŠIL, K. 1989. *Sběr, preparace a konzervace rostlinného materiálu*. SPN, 229 s. Praha.
- LANGE-BERTALOT, H. et KRAMMER, K. 2000. *Diatoms of Europe (Volume 1): The genus Pinnularia*. A.R.G. Gantner Verlag K. G., 703 s. Ruggell.
- LANGE-BERTALOT, H. et KRAMMER, K. 2002. *Diatoms of Europe (Volume 3): Cymbella*. A.R.G. Gantner Verlag K.G., 584 s. Ruggell.
- LANGE-BERTALOT, H. et KRAMMER, K. 2003. *Diatoms of Europe (Volume 4): Cymbopleura, Delicata, Navicymbula, Gomphocymbellopsis, Afrocymbella*. A.R.G. Gantner Verlag K.G., 530 s. Ruggell.
- LEDERER, F. 1997. Řasová flóra šumavských rašelinišť. *Erica* 6, 3–14.
- LEDERER, F. 1999. Algal flora of the Červené blato peat bog (Třeboň Basin, Czech Republic). *Preslia* 70, 303–311.
- LEDERER, F. 2001. Sinice a řasy těžného Soumarského rašeliniště na Šumavě. *Silva Gabreta* 6, 105–110.
- LEDERER, F. et LUKAVSKÝ, J. 2001. Algae of the Bohemian Forest. 1. Species richness. *Silva Gabreta* 6, 97–104.
- LELLÁK, J. et KUBÍČEK, F. 1992. *Hydrobiologie*. Karolinum, 257 s. Praha.

- LENOIR, A. et COSTE M., 1996. Development of a practical diatom index of overall water quality applicable to the French National Water Board Network, in Use of Algae for Monitoring Rivers II. 29–45. In Whitton, B. A. et Rott, E. (eds.). Institut für Botanik, Universität Innsbruck. Innsbruck.
- LENZENWEGER, R. 1996. Desmidiaceenflora von Österreich, Teil 1. 101–162. In Cramer, J. (ed.). *Bibliotheca Phycologica, Gebrüder Borntraeger Verlagsbuchhandlung*, 162 s. Berlin-Stuttgart.
- LENZENWEGER, R. 1999. Desmidiaceenflora von Österreich, Teil 3. 104–218. In Cramer, J. (ed.). *Bibliotheca Phycologica, Gebrüder Borntraeger Verlagsbuchhandlung*, 218 s. Berlin-Stuttgart.
- LENZENWEGER, R. 2003. Desmidiaceenflora von Österreich, Teil 4. 1–87. In Cramer, J. (ed.). *Bibliotheca Phycologica, Gebrüder Borntraeger Verlagsbuchhandlung*, 87 s. Berlin-Stuttgart.
- LEPŠ, J. et ŠMILAUER, P. 2003. *Multivariate analysis of ecological data using CANOCO*. Cambridge University Press, 269 s. Cambridge.
- LESSMANN, D., FYSON, A. et NIXDORF, B. 2000. Phytoplankton of the extremely acidic mining lakes of Lusatia (Germany) with $\text{pH} \leq 3$. *Hydrobiologia* 433, 123–128.
- LETÁKOVÁ, M. 2013. *Využití řas pro hodnocení revitalizačních zásahů v rybníčním ekosystému*. MS, Diplomová práce, Univerzita Palackého v Olomouci, 58 s. Olomouc.
- MAPY.CZ, s.r.o. ©2011. [online]. [cit. 2015-06-20]. Dostupné z [www: <http://www.mapy.cz/turisticka?x=13.8441018&y=49.7640057&z=14&source=mu ni&id=3656>](http://www.mapy.cz/turisticka?x=13.8441018&y=49.7640057&z=14&source=mu ni&id=3656).
- MARKERT, B.A., BEURE, A.M. et ZECHMEISTER, H.G. 2003. *Bioindicators & Biomonitors principles, concepts and applications*. Elsevier, 997 s. Amsterdam.
- MARŠÁLEK, B., KEŠNER, V. et MARVAN, P. 1996. *Vodní květy sinic. Nadtio flosaqueae*, 142 s. Brno.
- MESSYASZ B. 2006. Chlorophyta – plants connected with diverse water reservoirs in the Wielkopolska region (western Poland). *Department of Hydrobiology, BRC* 3-4, 352–356.
- MOMEU, L., PÉTERFI, L.S. et BLAGA, L. 2012. Planktonic algal communities occurring in the wetlands of the Cefa natura park (Crisana, Romania). *Transylv. Rev. Syst. Ecol. Res.* 13, 11–34.

- NAPIÓRKOWSKA-KRZEBIETKE, A., HUTOROWICZ, A. et TUCHOLSKI, S. 2011. Dynamics and Structure of Phytoplankton in Fishponds Fed with Treated Wastewater. *Polish Journal of Environmental Studies* 20, 157–166.
- PANTLE, R. et BUCK, H. 1955. Die biologische Überwachung der Gewässer und die Darstellung der Ergebnisse. *Gas-und Wasserfach* 96, 604.
- PARKS, R.W., SCARSBROOK, E. et BOYD, C.E. 1975. Phytoplankton and water quality in a fertilized fish pond [online]. [cit. 2016–05-05]. <<https://aurora.auburn.edu/bitstream/handle/11200/2015/1222CIRC.pdf?sequence=1>>.
- PECHAR, L. 1995. Long-term changes in fish pond management as „an unplanned ekosystém experiment“: importance of zooplankton structure, nutrients and light for species composition of cyanobacterial blooms. *Wat. Sci. Tech*, 32(4), 187–196.
- PECHAR, L. 2000. Impacts of long-term changes in fishery management on the trophic level water quality in Czech fish ponds. *Fisheries Management and Ecology* 7, 23–31.
- PÉREZ-MARTÍNEZ, C. et SÁNCHEZ-CASTILLO, P. 2001. Temporal occurrence of *Ceratium hirundinella* in Spanish reservoirs. *Hydrobiologia* 452, 101–107.
- PILNÝ, J. 2006. *Srovnání sezónního vývoje fytoplanktonu v rybníce Svět ve dvou letech s rozdílným hospodařením*. MS, Bakalářská práce, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 41 s. České Budějovice.
- PLIŠŤÁKOVÁ, L. 2015. *Složení planktonních společenstev a kvality vody Pístovického rybníka*. MS, Diplomová práce, Mendelova univerzita v Brně, 77 s. Brno.
- PLŠKOVÁ, D. 2016. *Složení fytoplanktonu Plumlovské přehrady s ohledem na provedenou revitalizaci*. MS, Bakalářská práce, Univerzita Palackého v Olomouci, 42 s. Olomouc.
- POPOVSKÝ, J. et PFIESTER, L.A. 1990. *Dinophyceae (Dinoflagellida). Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Gustav Fisher Verlag, 272 s. Stuttgart-Jena.
- POULÍČKOVÁ, A. 2011. *Základy ekologie sinic a řas*. Univerzita Palackého v Olomouci. 91 s. Olomouc.
- POULÍČKOVÁ, A., KITNER, M., HAŠLER, P., PAKOSTOVÁ, A., KARABINOVÁ, H., KRÍŽOVÁ, B. et KOPP, R. 2003. Fishpond trophic status assessment based on nutrients and bioindications I. Phytoplankton. *Czech phycology* 3, 97–110.
- PŘIKRYL I., 2004. Historický vývoj našeho rybníkářství a rybníčních ekosystémů. *Veronica* 1, 7–10.

- RAJCHARD, J., BALOUNOVÁ, Z., KVĚT, J., ŠANTRUČKOVÁ, H. et VYSLOUŽIL, D. 2002. *Ekologie III*. KOPP, 198 s. České Budějovice.
- RAMEZANPOOR, Z., SUKOP, I., HETEŠA, J. 2004. Phytoplankton diversity and their succession in water bodies of the Lednice park during 2002 season. *Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun.*, LII, 2, 83–96.
- RAWSON, D.S. 1956. Algal Indicators of Trophic Lake Types. *Limnology and Oceanography* 1, 18–25.
- REŇÁKOVÁ, M. 2014. *Fytoplankton Vícemilických rybníků u Bučovic*. MS, Bakalářská práce, Masarykova univerzita, 62 s. Brno.
- REYNOLDS, C.S., 1984: *The Ecology of Freshwater Phytoplankton*. Cambridge University Press, 369 s. Cambridge.
- REYNOLDS, C., HUSZAR, V., KRUK, C., NASELLI-FLORES, L. et MELO, S. 2002. Towards a functional classification of the freshwater fytoplankton. *Journal of plankton research* 5(24), 417–428.
- ROTT, E., HOFMANN, G., PALL, K., PFISTER, P. et PIPP, E. 1997. *Indikationslisten für Aufwuchsalgen Teil 1: Saprobielle indikation*. Bundesministerium für Land und Forstwirtschaft, 73 s. Wien.
- ROTT, E., PIPP, E., PFISTER, P., VAN DAM, H., ORTHER, K., BINDER, N. et PALL, K. 1999. *Indikationslisten für Aufwuchsalgen in Österreichischen Fliessgewässern. Teil 2: Trophieindikation*. Bundesministerium für Land und Forstwirtschaft, 248 s. Wien.
- RŮŽIČKA J. 1977. *Die desmidiaceen Mitteleuropas, Band 1, I. Lieferung*. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, 292 s. Stuttgart.
- RŮŽIČKA, J. 1981. *Die desmidiaceen Mitteleuropas, Band 1, II. Lieferung*. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, 736 s. Stuttgart.
- SHAW, B., MECHENISCH, CH. et KLESSIG, L. 2004. *Understanding Lake Data*. Board of Regent of the University of Wisconsin System, 20 s. Wisconsin.
- SCHMIDTOVÁ, A. 1953. *O rybnících: základní dílo starého českého rybníkářství*. Nakladatelství Československé akademie věd, 77 s. Praha.
- SINITEAN, A. et KUTAŞI, R. 2012. A study of the benthic diatom flora of the Cefa nature park (Crişana, Romania) [online]. [cit. 2016–05-05]. <<http://www.abstract.xlibx.info/as-biology/2529333-1-a-study-the-benthic-diatom-flora-the-cefa-nature-park-cri-ana.php>>.

- SKÁCELOVÁ, K. 2012. *Charakteristiky fytoplanktonu produkčních rybníků CHKO Třeboňsko*. MS, Diplomová práce, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 70 s. České Budějovice.
- SLÁDEČEK, V. 1973. System of water quality from the biological point of view. *Arch. Hydrobiol./Ergebn. Limnol* 7, 1–218.
- SLÁDEČEK, V. et SLÁDEČKOVÁ, A. 1996. *Atlas vodních organismů se zřetelem na vodárenství, povrchové vody a čistírny odpadních vod. 1. díl: Destruenti a producenti*. Česká vědeckotechnická vodohospodářská společnost, 351 s. Praha.
- SOUKUPOVÁ, L., LEDERER, F., VAŇA, J., JENÍK, J., HUSÁKOVÁ, J., HOLMANOVÁ, I. et SÝKOROVÁ, I. 1998. Vliv alochtonního vápence na druhovou diversitu vytěženého rašeliniště (Hůrecká slat', Šumava). *Silva Gabreta* 2, 93–103.
- SUKOP, I. 2006. *Ekologie vodního prostředí*. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 199 s. Brno.
- VAIDOVÁ, B. 2014. *Epifytické řasy stojatých vod v okolí Opavy*. MS, Bakalářská práce, Univerzita Palackého v Olomouci, 49 s. Olomouc.
- WOŁOWSKI, K. et HINDÁK, F. 2005. *Atlas of Euglenophytes*. Veda, 136 s. Bratislava.
- WOŁOWSKI, K. et WALNE, P. 2007. *Strombomonas* and *Trachelomonas* species (Euglenophyta) from south-eastern USA. *European Journal of Phycology* 42, 409–431.

10 SEZNAM PŘÍLOH

| | |
|---|------|
| Příloha 1: Tabulka hodnot chemicko-fyzikálních parametrů povrchové vody na sledovaných lokalitách | I |
| Příloha 2: Tabulka abundance nalezených druhů na Lokalitě I | II |
| Příloha 3: Tabulka abundance nalezených druhů na Lokalitě II | VII |
| Příloha 4: Tabulka abundance nalezených druhů na Lokalitě III | XI |
| Příloha 5: Fotodokumentace sledovaných lokalit | XVI |
| Příloha 6: Vybrané druhy zooplanktonu na sledovaných lokalitách během vegetační sezóny 2015 | XIX |
| Příloha 7: Fotogalerie vybraných druhů Nového rybníka (Lokality I) | XX |
| Příloha 8: Fotogalerie vybraných druhů Lokality II | XXI |
| Příloha 9: Fotogalerie vybraných druhů rybníku Heřman (Lokality III) | XXII |

11 PŘÍLOHY

PŘÍLOHA 1: Tabulka hodnot chemicko-fyzikálních parametrů povrchové vody na sledovaných lokalitách (označení: I = Nový rybník (Lokalita I), II = Lokalita II, III = rybník Heřman (Lokalita III))

| Datum odběrů | Teplota (°C) | | | Hodnoty pH | | | Konduktivita ($\mu\text{s. cm}^{-1}$) | | |
|--------------|--------------|-------|-------|------------|-------|-------|---|-----|-----|
| | I | II | III | I | II | III | I | II | III |
| 1. 3. | 2, 1 | 2, 3 | 3, 1 | 8, 21 | 6, 81 | 7, 42 | 122 | 216 | 145 |
| 6. 4. | 6, 2 | 4, 5 | 5, 5 | 8, 18 | 7, 34 | 7, 55 | 147 | 319 | 110 |
| 3. 5. | 15, 5 | 12, 3 | 15, 9 | 8, 41 | 8, 51 | 8, 71 | 155 | 231 | 121 |
| 1. 6. | 18, 8 | 16, 3 | 19, 0 | 7, 97 | 7, 42 | 7, 53 | 175 | 225 | 130 |
| 1. 7. | 24, 9 | 19, 0 | 24, 6 | 8, 19 | 8, 11 | 7, 59 | 165 | 185 | 122 |
| 9. 8. | 27, 3 | 25, 8 | 28, 5 | 7, 72 | 6, 81 | 7, 41 | 146 | 217 | 140 |
| 1. 9. | 26, 4 | 23, 4 | 27, 3 | 8, 01 | 7, 13 | 7, 53 | 205 | 349 | 124 |
| 4. 10. | 11, 6 | 9, 0 | 12, 5 | 8, 11 | 7, 88 | 7, 77 | 160 | 199 | 130 |
| 1. 11. | 9, 0 | 8, 2 | - | 8, 32 | 8, 21 | - | 168 | 273 | - |

PŘÍLOHA 2: Tabulka abundance nalezených druhů na Lokalitě I

| TAXON | III. | IV. | V. | VI. | VII. | VIII. | IX. | X. | XI. |
|--|------|-----|----|-----|------|-------|-----|----|-----|
| CYANOPHYCEAE | | | | | | | | | |
| <i>Anabaena</i> sp. | | | | | | | 1 | | |
| <i>Merismopedia glauca</i> (EHRENBERG) KÜTZING | | | | | 1 | | | | |
| <i>Microcystis ichtyoblabe</i> (KUNZE) KÜTZING | | | | | 1 | 2 | | | |
| <i>Oscillatoria limosa</i> AGARDH ex GOMOND | | 1 | | | | | | | 1 |
| <i>Oscillatoria</i> sp. | 1 | | | | | | 1 | | |
| <i>Phormidium</i> sp. 1 | 1 | | | | | | | | |
| <i>Pseudanabaena</i> sp. | | | | | | | | 1 | |
| <i>Woronichinia naegeliana</i> (UNGER) ELENKIN | | | | | | 1 | | | |
| EUGLENOPHYCEAE | | | | | | | | | |
| <i>Euglena gracilis</i> KLEBS | | | | | 1 | 3 | 1 | | |
| <i>Euglena oblonga</i> SCHMITZ | | | | 1 | | | | | |
| <i>Euglena oxyuris</i> SCHMARDA | | | | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | |
| <i>Euglena</i> sp. 1 | 1 | | | | | | | | |
| <i>Euglena</i> sp. 2 | | | | 1 | | | | | |
| <i>Euglena</i> sp. 3 | | | | | 1 | | | | |
| <i>Euglena</i> sp. 4 | | | | | | | | | 2 |
| <i>Euglena spirogyra</i> EHRENBERG | | | | 1 | 1 | | | | |
| <i>Euglena texta</i> (DUJARDIN) HÜBNER | | | | 2 | 2 | 2 | | | |
| <i>Lepocinclis acus</i> (MÜLLER) MARIN & MELKONIAN | | | | | 2 | | 2 | 3 | 2 |
| <i>Lepocinclis acus</i> var. <i>longissima</i> (DEFLANDRE) KAPUSTIN | | | | | | 2 | 1 | 2 | |
| <i>Lepocinclis ovum</i> (EHRENBERG) LEMMERMANN | | 2 | | | 2 | 2 | 2 | | |
| <i>Monomorphina pyrum</i> (EHRENBERG) MERESCHKOWSKY | | | | | 1 | | | | |
| <i>Phacus curvicauda</i> SVIRENKO | | | | | 2 | 2 | 1 | | |
| <i>Phacus helikoides</i> POCHMANN | | | | | | | 1 | | |
| <i>Phacus longicauda</i> (EHRENBERG) DUJARDIN | | | | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | |
| <i>Phacus longicauda</i> var. <i>torta</i> LEMMERMANN | | | | 1 | 1 | 1 | | | |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|--|---|---|---|---|---|---|
| <i>Phacus monilatus</i> var. <i>suecicus</i> LEMMERMANN | | | | | 2 | 1 | 2 | | |
| <i>Phacus orbicularis</i> HÜBNER | | | | | 1 | 2 | | | |
| <i>Phacus pleuronectes</i> (MÜLLER) NITZSCH ex DUJARDIN | | | | | 1 | 1 | | | |
| <i>Strombomonas acuminata</i> (SCHMARDA) DEFLANDRE | | | | | 2 | | | 1 | |
| <i>Strombomonas gibberosa</i> (PLAYFAIR) DEFLANDRE | | | | | | 1 | 1 | | |
| <i>Trachelomonas armata</i> (EHRENBERG) STEIN | | | | | | 2 | 2 | 1 | |
| <i>Trachelomonas armata</i> var. <i>steinii</i> LEMMERMANN | | | | | | 2 | | | |
| <i>Trachelomonas bacillifera</i> PLAYFAIR | | | | | | 1 | | | |
| <i>Trachelomonas</i> cf. <i>oblonga</i> | | | | | | 2 | | | |
| <i>Trachelomonas hispida</i> (PERTY) STEIN | | | | 1 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Trachelomonas hispida</i> var. <i>hispida</i> (PERTY) STEIN | | | | | | 2 | | | |
| <i>Trachelomonas nigra</i> SVIRENKO | | | | 1 | 1 | 2 | | | |
| <i>Trachelomonas oblonga</i> LEMMERMAN | | | | | | 2 | | | |
| <i>Trachelomonas planctonica</i> SVIRENKO | | | | | 1 | 2 | 1 | | |
| <i>Trachelomonas</i> sp. | | | | | 2 | 1 | | | |
| <i>Trachelomonas volvocina</i> (EHRENBERG) EHRENBERG | 2 | | | 1 | 1 | 3 | | 2 | 1 |
| <i>Trachelomonas volvocinopsis</i> SVIRENKO | | | | | 1 | 2 | | | |
| <i>Trachelomonas woycickii</i> KOCZWARA | | | | | | 3 | | | |
| DINOPHYCEAE | | | | | | | | | |
| <i>Ceratium hirundinella</i> (MÜLLER) DUJARDIN | | | | 2 | 1 | 2 | | | |
| <i>Peridinium bipes</i> STEIN | | | | 2 | 2 | 2 | 4 | 2 | |
| <i>Peridinium</i> sp. | 2 | | | | | | | | |
| CHRYSOPHYCEAE | | | | | | | | | |
| <i>Dinobryon divergens</i> IMHOF | | 2 | | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| SYNUROPHYCEAE | | | | | | | | | |
| <i>Mallomonas caudata</i> IWANOFF | 1 | 3 | | 2 | 1 | | | | |
| <i>Synura</i> sp. | 4 | 4 | | | | | | | 2 |
| XANTHOPHYCEAE | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| <i>Centrtractus belonophorus</i> (SCHMIDLE) LEMMERMANN | | | | | 1 | 1 | | | |
| <i>Centrtractus</i> sp. | | | | | 1 | 1 | 1 | | |
| EUSTIGMATOPHYCEAE | | | | | | | | | |
| <i>Pseudostaurastrum limneticum</i> (BORGE) COUTÉ & ROUSSELIN | | | | 1 | | | | | |
| BACILLARIOPHYCEAE | | | | | | | | | |
| <i>Amphora</i> cf. <i>ovalis</i> | 1 | | | | | | | 1 | |
| <i>Asterionella formosa</i> HASSALL | | | | 3 | 2 | 3 | | 3 | |
| <i>Aulacoseira</i> cf. <i>granulata</i> | 1 | | 2 | | | 2 | 2 | 3 | |
| <i>Caloneis silicula</i> (Ehrenberg) Cleve | | | 1 | | | 1 | | | 2 |
| <i>Cocconeis placentula</i> EHRENBERG | | 1 | | | | | | | |
| <i>Cyclotella meneghiniana</i> KÜTZING | | 1 | | | | | | 1 | 1 |
| <i>Cyclotella stelligera</i> CLEVE & GRUNOW | | | | | | 1 | | | |
| <i>Cymatopleura solea</i> (BRÉBISSON) SMITH | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Cymbella cymbiformis</i> AGARDH | 2 | | | | | | | | |
| <i>Cymbella lanceolata</i> (AGARDH) KIRCHNER | 3 | | 2 | | 2 | 2 | | 2 | 2 |
| <i>Cymbella</i> sp. 1 | 1 | | | | 1 | | | | 1 |
| <i>Cymbella ventricosa</i> AGARDH | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | | |
| <i>Cymbopleura apiculata</i> KRAMMER | | | | | 1 | | 1 | | |
| <i>Cymbopleura naviculiformis</i> (AUERSWALD ex HEIBERG) KRAMMER | | | | | | 1 | | 2 | |
| <i>Epithemia turgida</i> (EHRENBERG) KÜTZING | | | | | | | | 1 | |
| <i>Eunotia pectinalis</i> (Kützing) Rabenhorst | 1 | | | 1 | | | | 1 | |
| <i>Eunotia</i> sp. | 1 | | | | | | | | |
| <i>Gomphonema acuminatum</i> EHRENBERG | 2 | | | | 2 | 2 | | 1 | 1 |
| <i>Gomphonema</i> sp. 1 | | 1 | | | | 1 | | | |
| <i>Gomphonema truncatum</i> EHRENBERG | | | | 1 | 2 | 1 | | 1 | 1 |
| <i>Gyrosigma acuminatum</i> (KÜTZING) RABEN | 2 | | | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| <i>Hantzschia amphioxys</i> (EHRENBERG) GRUNOW | | 1 | | | 1 | | | 1 | 1 |
| <i>Melosira varians</i> AGARDH | 2 | 3 | 2 | | 2 | 2 | | 2 | |
| <i>Navicula americana</i> EHRENBERG | | | | | | | | 1 | |
| <i>Navicula</i> cf. <i>rhynchocephala</i> | | 1 | | 1 | 1 | | 1 | | |
| <i>Navicula cuspidata</i> (KÜTZING) KÜTZING | | | | | 1 | | | 1 | |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| <i>Navicula lanceolata</i> EHRENBERG | 2 | | 2 | | 2 | 2 | | | |
| <i>Navicula pupula</i> KÜTZING | | | | | | 1 | | 1 | |
| <i>Navicula</i> sp. | | | | | 1 | 1 | | | |
| <i>Neidium</i> cf. <i>ampliatum</i> | | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 |
| <i>Neidium</i> sp. 1 | | | | | | | | 1 | |
| <i>Nitzschia</i> sp. 1 | 1 | | | | | | | 1 | |
| <i>Nitzschia</i> sp. 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | 1 | |
| <i>Pinnularia</i> cf. <i>bipes</i> | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Pinnularia gibba</i> EHRENBERG | | | | | | 1 | | 1 | 1 |
| <i>Pinnularia grunowii</i> KRAMMER | | | | | | | | 1 | |
| <i>Pinnularia nobilis</i> (EHRENBERG) EHRENBERG | | | | | | | | 1 | |
| <i>Pinnularia transversa</i> (SCHMIDT) MAYER | | | | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| <i>Pinnularia viridis</i> (NITSCH) EHRENBERG | | | | | | 1 | | 1 | 1 |
| <i>Stauroneis anceps</i> EHRENBERG | | | | | | 1 | | 1 | |
| <i>Stauroneis phoenicenteron</i> (NITZSCH) EHRENBERG | | | | 1 | | | | 1 | 1 |
| <i>Stauroneis smithii</i> GRUNOW | | | | | 1 | | | | 1 |
| <i>Surirella angusta</i> KÜTZING | 1 | | | | | | | | 1 |
| <i>Surirella</i> cf. <i>minuta</i> | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | |
| <i>Surirella linearis</i> SMITH | | | | | 1 | | | | |
| <i>Surirella robusta</i> EHRENBERG | | | | | | | | 1 | |
| <i>Synedra fasciculata</i> (AGARDH) KÜTZING | 1 | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 |
| <i>Synedra ulna</i> (NITZSCH) EHRENBERG | 1 | | | 1 | 1 | | | | |
| <i>Tabellaria fenestrata</i> (LYNGBYE) KÜTZING | 2 | | 2 | 1 | | | | 1 | 1 |
| <i>Tabellaria flocculosa</i> (ROTH) KÜTZING | 2 | 2 | | 2 | | | | 1 | 1 |
| ULVOPHYCEAE | | | | | | | | | |
| <i>Ulothrix</i> sp. | 1 | | | | 1 | | | | |
| TREBOUXIOPHYCEAE | | | | | | | | | |
| <i>Botryococcus</i> cf. <i>braunii</i> | | | | | | | | 1 | |
| <i>Dictyosphaerium ehrenbergianum</i> NÄGELI | | | | | 1 | | | | |
| <i>Dictyosphaerium</i> sp. 1 | | | | | 2 | 1 | 1 | | |
| <i>Micractinium pusillum</i> FRESENIUS | | | | | | | 1 | | |
| CHLOROPHYCEAE | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| <i>Acutodesmus</i> sp. | | | | | | 1 | 1 | | |
| <i>Ankistrodesmus fusiformis</i> CORDA ex KORSHIKOV | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | |
| <i>Coelastrum microporum</i> NÄGELI | | | 1 | | | | | | |
| <i>Crucigenia</i> sp. | | | | | | | | 1 | |
| <i>Desmodesmus communis</i> (HEGEWALD) HEGEWALD | | | 1 | | | | 2 | | |
| <i>Eudorina elegans</i> EHRENBERG | 3 | 2 | | | | | | | |
| <i>Eudorina illinoisensis</i> (KOFOID) PASCHER | | | | | | | | | 3 |
| <i>Eudorina</i> sp. | | | 3 | | | | | | |
| <i>Gonium</i> sp. | | | | | | | | | 1 |
| <i>Chlamydomonas</i> sp. | 1 | | | | | | | | |
| <i>Kirchneriella obesa</i> (WEST) WEST & WEST | | | 1 | 1 | 1 | | | | |
| <i>Monoraphidium contortum</i> (THURET) KOMÁRKOVÁ-LEGNEROVÁ | | | | | 1 | 1 | 1 | | |
| <i>Oedogonium</i> sp. 1 | | | 1 | 1 | | | | | |
| <i>Pediastrum boryanum</i> (TURPIN) MENEGHINI | | | 1 | 1 | | | | | |
| <i>Pediastrum duplex</i> MEYEN | | | 1 | 1 | | 1 | 2 | | |
| <i>Pediastrum tetras</i> (EHRENBERG) RALFS | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | | |
| <i>Scenedesmus acuminatus</i> (LAGERHEIM) CHODAT | | | | | | 1 | | | |
| <i>Volvox aureus</i> EHRENBERG | 2 | 4 | | | | | | | |
| KLEBSORMIDIOPHYCEAE | | | | | | | | | |
| <i>Klebsormidium</i> sp. | 1 | | | | | | | | |
| ZYGNEMATOPHYCEAE | | | | | | | | | |
| <i>Closterium praelongum</i> BRÉBISSON | | | | | | | | 1 | |
| <i>Closterium</i> sp. 1 | 1 | | | | | | | | |
| <i>Closterium</i> sp. 2 | | | 1 | | | | | | |
| <i>Gonatozygon kinahanii</i> (ARCHER) RABENHORST | | | | | | | 1 | 3 | |
| <i>Mougeotia</i> sp. (steril.) | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 | |
| <i>Spirogyra</i> sp. (steril.) | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 2 | | |
| <i>Staurastrum</i> sp. 1 | | | 1 | 1 | | 1 | | | |
| <i>Staurastrum</i> sp. 2 | | | | 1 | | | | | |
| <i>Staurodesmus</i> sp. 1 | | | | | | | 2 | | |

PŘÍLOHA 3: Tabulka abundance nalezených druhů na Lokalitě II

| TAXON | III. | IV. | V. | VI. | VII. | VIII. | IX. | X. | XI. |
|--|------|-----|----|-----|------|-------|-----|----|-----|
| CYANOPHYCEAE | | | | | | | | | |
| <i>Phormidium</i> sp. 2 | | | | | | | 1 | | |
| EUGLENOPHYCEAE | | | | | | | | | |
| <i>Euglena deses</i> EHRENBERG | | 1 | | | | | | | |
| <i>Euglena gracilis</i> KLEBS | | 1 | | | | | | | |
| <i>Euglena oblonga</i> SCHMITZ | | | 2 | | | | | | |
| <i>Euglena oxyuris</i> SCHMARDA | | | | | 1 | | | | |
| <i>Euglena</i> sp. 5 | | 1 | | | | | | | |
| <i>Euglena texta</i> (DUJARDIN) HÜBNER | | | | 1 | | | | | |
| <i>Lepocinclis acus</i> (MÜLLER) MARIN & MELKONIAN | | 1 | 2 | | | | 2 | 2 | |
| <i>Lepocinclis ovum</i> (EHRENBERG) LEMMERMANN | | 1 | | | | | | | |
| <i>Monomorphina pyrum</i> (EHRENBERG) MERESCHKOWSKY | | 1 | | | | | | | |
| <i>Phacus caudatus</i> HÜBNER | | 1 | | | | | | | |
| <i>Phacus longicauda</i> (EHRENBERG) DUJARDIN | | | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 |
| <i>Trachelomonas hispida</i> (PERTY) STEIN | | | 1 | | | | | | 2 |
| <i>Trachelomonas planctonica</i> SVIRENKO | | 1 | 1 | | | | | | |
| <i>Trachelomonas volvocina</i> (EHRENBERG) EHRENBERG | | 1 | 2 | | | | | | 1 |
| SYNUROPHYCEAE | | | | | | | | | |
| <i>Synura</i> sp. | 3 | 4 | 4 | 2 | | | | | |
| BACILLARIOPHYCEAE | | | | | | | | | |
| <i>Amphora</i> sp. | | | | | | | | 1 | |
| <i>Aulacoseira</i> cf. <i>granulata</i> | | | | | | | | 2 | |
| <i>Caloneis bacillum</i> (GRUNOW) CLEVE | | | | | | | | | 1 |
| <i>Cocconeis placentula</i> EHRENBERG | | | | | 1 | 1 | | | 1 |
| <i>Cyclotella stelligera</i> CLEVE & GRUNOW | | | | | | | 1 | | |
| <i>Cymatopleura solea</i> (BRÉBISSON) SMITH | 1 | 1 | | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| <i>Cymbella lanceolata</i> (AGARDH) KIRCHNER | | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| <i>Cymbella</i> sp. 2 | | | | | | | | 2 | 2 |
| <i>Cymbopleura naviculiformis</i> (AUERSWALD ex HEIBERG) KRAMMER | | | | | | | | 1 | 1 |
| <i>Epithemia adnata</i> (KÜTZING) BRÉBISSON | | | | | | | | 1 | |
| <i>Epithemia</i> sp. | | | | | | | | | 1 |
| <i>Epithemia turgida</i> (EHRENBERG) KÜTZING | | | | 1 | | | | | |
| <i>Eunotia bilunaris</i> (EHRENBERG) SCHAARCHMIDT | | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 |
| <i>Eunotia</i> cf. <i>formica</i> | | | | | | | | 1 | |
| <i>Eunotia pectinalis</i> (KÜTZING) RABENHORST | | 1 | | | | | | 1 | 1 |
| <i>Gomphonema acuminatum</i> EHRENBERG | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| <i>Gomphonema parvulum</i> (KÜTZING) KÜTZING | 2 | 2 | 1 | 2 | | | | 2 | 1 |
| <i>Gomphonema truncatum</i> EHRENBERG | 2 | 1 | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| <i>Gyrosigma acuminatum</i> (KÜTZING) RABEN | | 1 | | 1 | | | | 1 | |
| <i>Hantzschia amphioxys</i> (EHRENBERG) GRUNOW | | 1 | | | | | | | |
| <i>Melosira varians</i> AGARDH | | 3 | | | | | | 2 | |
| <i>Meridion circulare</i> (GREVILLE) AGARDH | 1 | 1 | | | 1 | | | 1 | 1 |
| <i>Navicula cuspidata</i> (KÜTZING) KÜTZING | | | | | | | | 1 | |
| <i>Navicula lanceolata</i> EHRENBERG | | | | 1 | | 1 | | 2 | 1 |
| <i>Navicula pupula</i> KÜTZING | | | | | | | | | 1 |
| <i>Navicula radiosa</i> KÜTZING | | | | | | | | | 1 |
| <i>Neidium</i> cf. <i>affine</i> | | | | | | 1 | | | 1 |
| <i>Neidium</i> cf. <i>ampliatum</i> | | 1 | | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 |
| <i>Nitzschia</i> sp. 3 | | 1 | | | | | | | 1 |
| <i>Pinnularia</i> cf. <i>persudetica</i> | | | | 1 | | | | | 1 |
| <i>Pinnularia gibba</i> EHRENBERG | | 1 | | 1 | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| <i>Pinnularia grunowii</i> KRAMMER | | 1 | | 1 | | | | | 1 |
| <i>Pinnularia neomayor</i> KRAMMER | 1 | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 |
| <i>Pinnularia nobilis</i> (EHRENBERG) EHRENBERG | | | | | 1 | | | 1 | 1 |
| <i>Pinnularia nodosa</i> (EHRENBERG) SMITH | 1 | | | | | | | | 1 |
| <i>Pinnularia</i> sp. | | | 1 | | | | | | |
| <i>Pinnularia transversa</i> (SCHMIDT) MAYER | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| <i>Pinnularia viridiformis</i> (NITZSCH) EHRENBERG | | 1 | | | 1 | | 1 | 1 | 1 |
| <i>Pinnularia viridis</i> (NITZSCH) EHRENBERG | | 1 | | | | | | 1 | 2 |
| <i>Stauroneis anceps</i> EHRENBERG | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Stauroneis phoenicenteron</i> (NITZSCH) EHRENBERG | | 1 | | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 |
| <i>Stauroneis smithii</i> GRUNOW | | | | | | | | | 1 |
| <i>Surirella angusta</i> KÜTZING | | | | | | | | 1 | 1 |
| <i>Surirella robusta</i> EHRENBERG | | | | | | | | 1 | |
| <i>Synedra</i> cf. <i>ulna</i> | | 1 | | | | | | 1 | 1 |
| <i>Synedra fasciculata</i> (AGARDH) KÜTZING | | 1 | 1 | | | | 1 | | 1 |
| <i>Tabellaria fenestrata</i> (LYNGBYE) KÜTZING | | 1 | | | 1 | | | 2 | 2 |
| <i>Tabellaria flocculosa</i> (ROTH) KÜTZING | | | | | | | | 2 | 2 |
| CHLOROPHYCEAE | | | | | | | | | |
| <i>Desmodesmus communis</i> (HEGEWALD) HEGEWALD | | 1 | | | | | | | |
| <i>Pediastrum duplex</i> MEYEN | | | | | 1 | | | | |
| <i>Volvox aureus</i> EHRENBERG | | 2 | | 3 | | 2 | | | |
| ZYGNEMATOPHYCEAE | | | | | | | | | |
| <i>Closterium moniliferum</i> EHRENBERG ex RALFS | | | | | 1 | | | | |
| <i>Closterium moniliferum</i> var. <i>submoniliferum</i> (WORONCHIN) KRIEGER | | | | | 1 | | | | |
| <i>Closterium rostratum</i> EHRENBERG ex RALFS | | | | 1 | 1 | | | | |

| | | | | | | | | | |
|---|--|---|--|---|---|--|--|---|--|
| <i>Closterium setaceum</i> RALFS | | | | | 1 | | | | |
| <i>Closterium</i> sp. 3 | | | | 1 | | | | | |
| <i>Gonatozygon kinahanii</i> (ARCHER) RABENHORST | | | | | 2 | | | | |
| <i>Mougeotia</i> sp. (steril.) | | 1 | | 1 | 1 | | | | |
| <i>Spirogyra</i> sp. (steril.) | | | | | | | | 2 | |

PŘÍLOHA 4: Tabulka abundance nalezených druhů na Lokalitě III

| TAXON | III. | IV. | V. | VI. | VII. | VIII. | IX. | X. | XI. |
|--|------|-----|----|-----|------|-------|-----|----|-----|
| CYANOPHYCEAE | | | | | | | | | |
| <i>Dolichospermum cf. flos-aquae</i> | | | | | 2 | | | | |
| <i>Merismopedia glauca</i> (EHRENBERG) KÜTZING | | | | | | | 1 | | 1 |
| <i>Microcystis aeruginosa</i> (KÜTZING) KÜTZING | | | | 1 | 1 | 2 | | 1 | |
| <i>Microcystis ichthyoblabe</i> (KUNZE) KÜTZING | | | | 2 | | 2 | 3 | | |
| <i>Microcystis</i> sp. | | | | | | | | 1 | |
| <i>Oscillatoria limosa</i> AGARDH ex GOMOND | | | | | 1 | | | | |
| <i>Phormidium</i> sp. 3 | | | | 1 | | | | | |
| EUGLENOPHYCEAE | | | | | | | | | |
| <i>Euglena gracilis</i> KLEBS | | | 2 | | | 2 | | | |
| <i>Euglena mutabilis</i> SCHMITZ | | | | | | 1 | | | |
| <i>Euglena oxyuris</i> SCHMARDA | | | | | | 1 | | 1 | |
| <i>Euglena proxima</i> SCHMITZ | | | | | | | | 1 | |
| <i>Euglena texta</i> (DUJARDIN) HÜBNER | | | | | 1 | | | | |
| <i>Lepocinclis acus</i> (MÜLLER) MARIN & MELKONIAN | | | | | | 2 | 1 | | |
| <i>Monomorphina pyrum</i> (EHRENBERG) MERESCHKOWSKY | | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 |
| <i>Phacus curvicauda</i> SVIRENKO | | | | 1 | | 1 | | | |
| <i>Phacus helikoides</i> POCHMANN | | | | | | | 2 | | 2 |
| <i>Phacus longicauda</i> (EHRENBERG) DUJARDIN | | | | 2 | | | | 1 | |
| <i>Phacus longicauda</i> var. <i>torta</i> LEMMERMANN | | | | | | | | 1 | |
| <i>Phacus orbicularis</i> HÜBNER | | | | | | 1 | | 1 | |
| <i>Strombomonas acuminata</i> (SCHMARDA) DEFLANDRE | | | 1 | | | | | | |
| <i>Trachelomonas armata</i> (EHRENBERG) STEIN | | | | 1 | | 1 | | | |
| <i>Trachelomonas nigra</i> SVIRENKO | | | 3 | 1 | 1 | | | | |
| <i>Trachelomonas planctonica</i> SVIRENKO | | | | | | | | | 1 |

| DINOPHYCEAE | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| <i>Ceratium hirundinella</i> (MÜLLER) DUJARDIN | | | | 1 | 2 | | 2 | | |
| <i>Gymnodinium aeruginosum</i> STEIN | | | | | 1 | | 1 | | |
| <i>Peridinium bipes</i> STEIN | | | 3 | 2 | 2 | | | 1 | |
| CHRYSOPHYCEAE | | | | | | | | | |
| <i>Dinobryon divergens</i> IMHOF | | | | 3 | | | 2 | 1 | |
| <i>Uroglena botrys</i> (PASCHER) KONRAD | | | | 2 | | | | | |
| SYNUROPHYCEAE | | | | | | | | | |
| <i>Mallomonas caudata</i> IWANOFF | | 1 | 1 | 2 | | | | | 1 |
| <i>Synura</i> sp. | 2 | 2 | | | | | | | |
| XANTHOPHYCEAE | | | | | | | | | |
| <i>Centritractus belonophorus</i> (SCHMIDLE) LEMMERMANN | | | | | | | 2 | | |
| <i>Centritractus</i> sp. | | | | | | | | | 1 |
| EUSTIGMATOPHYCEAE | | | | | | | | | |
| <i>Pseudostaurastrum</i> sp. | | | | 1 | | | | | |
| BACILLARIOPHYCEAE | | | | | | | | | |
| <i>Achnanthes oblongella</i> ØSTRUP | 1 | | | | | | | | |
| <i>Achnanthes lanceolata</i> (BRÉBISSON) ex KÜTZING GRUNOW | | | | | | 1 | | | |
| <i>Amphora</i> cf. <i>ovalis</i> | | | | | | | 1 | | |
| <i>Asterionella formosa</i> HASSALL | | 1 | | 2 | | | | | |
| <i>Aulacoseira</i> cf. <i>granulata</i> | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| <i>Caloneis silicula</i> (EHRENBERG) CLEVE | | | | | | | | | 1 |
| <i>Cocconeis placentula</i> EHRENBERG | 1 | 1 | | | | 1 | 1 | | 1 |
| <i>Cyclotella meneghiniana</i> KÜTZING | | | | | | | 1 | | 1 |
| <i>Cyclotella stelligera</i> CLEVE & GRUNOW | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Cymatopleura solea</i> (BRÉBISSON) SMITH | 1 | | | | 1 | | | 1 | 1 |
| <i>Cymbella lanceolata</i> (AGARDH) KIRCHNER | | | | | | 1 | 1 | | |
| <i>Cymbella</i> sp. 3 | | 1 | | | | | | 1 | |
| <i>Cymbella ventricosa</i> AGARDH | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | | 1 |

| | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| <i>Cymbopleura apiculata</i> KRAMMER | | | | | | | 1 | 1 | 1 |
| <i>Cymbopleura naviculiformis</i> (AUERSWALD ex HEIBERG) KRAMMER | 1 | 1 | 1 | | | | | | |
| <i>Eunotia pectinalis</i> (KÜTZING) RABENHORST | | 1 | | | | | | | |
| <i>Gomphonema</i> sp. 2 | | | | | 1 | 1 | | | |
| <i>Gomphonema truncatum</i> EHRENBERG | | | | | | 1 | | | |
| <i>Gyrosigma acuminatum</i> (KÜTZING) RABEN | 1 | | | | 1 | 1 | 1 | | |
| <i>Melosira varians</i> AGARDH | 2 | | 2 | | | | 2 | 2 | |
| <i>Navicula</i> cf. <i>rhyngocephala</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | |
| <i>Navicula cuspidata</i> (KÜTZING) KÜTZING | | | 1 | | | | 1 | 1 | 1 |
| <i>Navicula pupula</i> KÜTZING | 1 | | | | 1 | 1 | | 1 | |
| <i>Neidium iridis</i> (EHRENBERG) CLEVE | | | | | | | | 1 | |
| <i>Neidium</i> sp. 2 | | | | | | 1 | | 1 | |
| <i>Nitzschia</i> sp. 4 | | 1 | 1 | | | 1 | | | 1 |
| <i>Nitzschia</i> sp. 5 | | | | 1 | | | | | |
| <i>Pinnularia brevicostata</i> CLEVE | 1 | | | | | | | | |
| <i>Pinnularia</i> cf. <i>biceps</i> | | | | | | | 1 | | 1 |
| <i>Pinnularia</i> cf. <i>persudetica</i> | | 1 | | | | | | 1 | |
| <i>Pinnularia grunowii</i> KRAMMER | 1 | | | | | | | | |
| <i>Pinnularia transversa</i> (SCHMIDT) MAYER | 1 | 1 | | | | | 2 | 2 | 2 |
| <i>Pinnularia viridis</i> (NITSCH) EHRENBERG | | 1 | | 1 | | | | 1 | |
| <i>Stauroneis anceps</i> EHRENBERG | 1 | 1 | | | | | | 1 | |
| <i>Stauroneis phoenicenteron</i> (NITSCH) EHRENBERG | 1 | 1 | | | | | | | |
| <i>Stauroneis smithii</i> GRUNOW | 1 | 1 | | | | 1 | | | |
| <i>Surirella angusta</i> KÜTZING | | 1 | | | | | | | |
| <i>Surirella</i> cf. <i>minuta</i> | | | | | 1 | | | | |
| <i>Surirella robusta</i> EHRENBERG | | | | | | | | | 1 |
| <i>Synedra parasitica</i> (SCHMITH) HUSTEDT | | 1 | | | | | | | 1 |

| | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| <i>Synedra ulna</i> (NITZSCH) EHRENBERG | | 1 | | | | | | | |
| <i>Tabellaria fenestrata</i> (LYNGBYE) KÜTZING | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | 1 | |
| <i>Tabellaria flocculosa</i> (ROTH) KÜTZING | 1 | 1 | | 2 | 1 | 1 | | 1 | |
| TREBOUXIOPHYCEAE | | | | | | | | | |
| <i>Dictyosphaerium</i> sp. 2 | | | | | 1 | | | | |
| <i>Micractinium pusillum</i> FRESENIUS | | | | | 1 | | | | |
| <i>Oocystis</i> sp. | | | | | 1 | | | | |
| CHLOROPHYCEAE | | | | | | | | | |
| <i>Acutodesmus</i> sp. | | | | | | | | | 1 |
| <i>Ankistrodesmus fusiformis</i> CORDA | | | | | 1 | 2 | | 1 | |
| <i>Coelastrum astroideum</i> DE NOTARIS | | | | | | | | 1 | |
| <i>Coelastrum microporum</i> NÄGELI | | | | | 1 | | | | |
| <i>Coelastrum pulchrum</i> SCHMIDLE | | | | 1 | 1 | | 2 | 2 | |
| <i>Crucigenia</i> sp. | | | | 1 | | | | | |
| <i>Desmodesmus communis</i> (HEGEWALD) HEGEWALD | | | | 1 | | 2 | 2 | 2 | 2 |
| <i>Eudorina illinoisensis</i> (KOFOID) PASCHER | | 2 | | | | | | | |
| <i>Kirchneriella obesa</i> (WEST) WEST & WEST | | | | 1 | 1 | | | | |
| <i>Monoraphidium contortum</i> (THURET) KOMÁRKOVÁ-LEGNEROVÁ | | | | | 1 | | | 1 | |
| <i>Oedogonium</i> sp. 2 | | | | 1 | | | | | |
| <i>Pediastrum boryanum</i> (TURPIN) MENEHINI | | | | 1 | | 2 | 2 | 1 | |
| <i>Pediastrum duplex</i> MEYEN | | | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 1 |
| <i>Pediastrum tetras</i> (EHRENBERG) RALFS | | | | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 1 |
| <i>Selenastrum capricornutum</i> PRINTZ | | | | | | | 1 | | |
| <i>Tetraedron minimum</i> (BRAUN) HANSGIRG | | | | | 1 | | 1 | | |
| ZYGNEMATOPHYCEAE | | | | | | | | | |
| <i>Cosmarium punctulatum</i> BRÉBISSON | | | | 1 | | | | | |
| <i>Mougeotia</i> sp. (steril.) | 1 | 1 | | | | | | | |
| <i>Penium margaritaceum</i> BRÉBISSON | | | | | 1 | 2 | 3 | 1 | 1 |

| | | | | | | | | | |
|--------------------------------|--|---|---|---|--|---|---|---|---|
| <i>Spirogyra</i> sp. (steril.) | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Staurastrum</i> sp. 3 | | | | 1 | | 2 | | | |
| <i>Staurodesmus</i> sp. 2 | | | | 1 | | | | | |

PŘÍLOHA 5: Fotodokumentace sledovaných lokalit



Obr. A: Výrazně snížená hladina vody na Lokalitě I (Nový rybník), listopad 2015



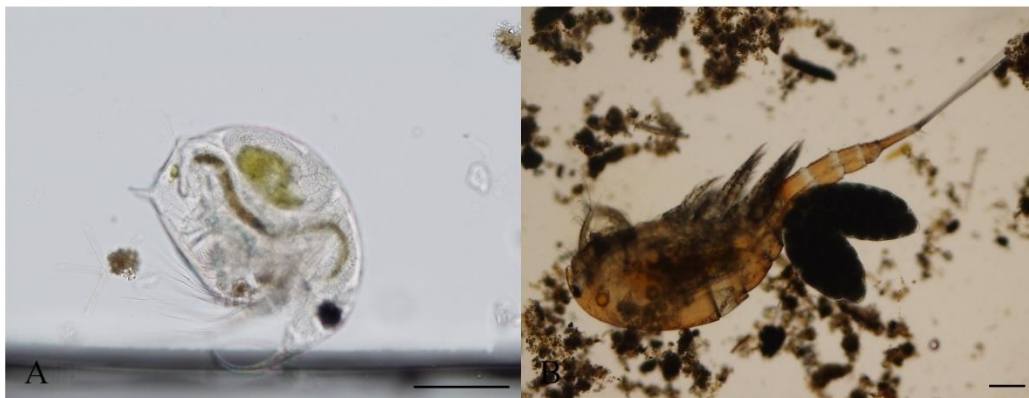
Obr. B: Listím pokrytá hladina vody Lokality II, listopad 2015



Obr. C: Vypuštěná Lokalita III (rybník Heřman), listopad 2015

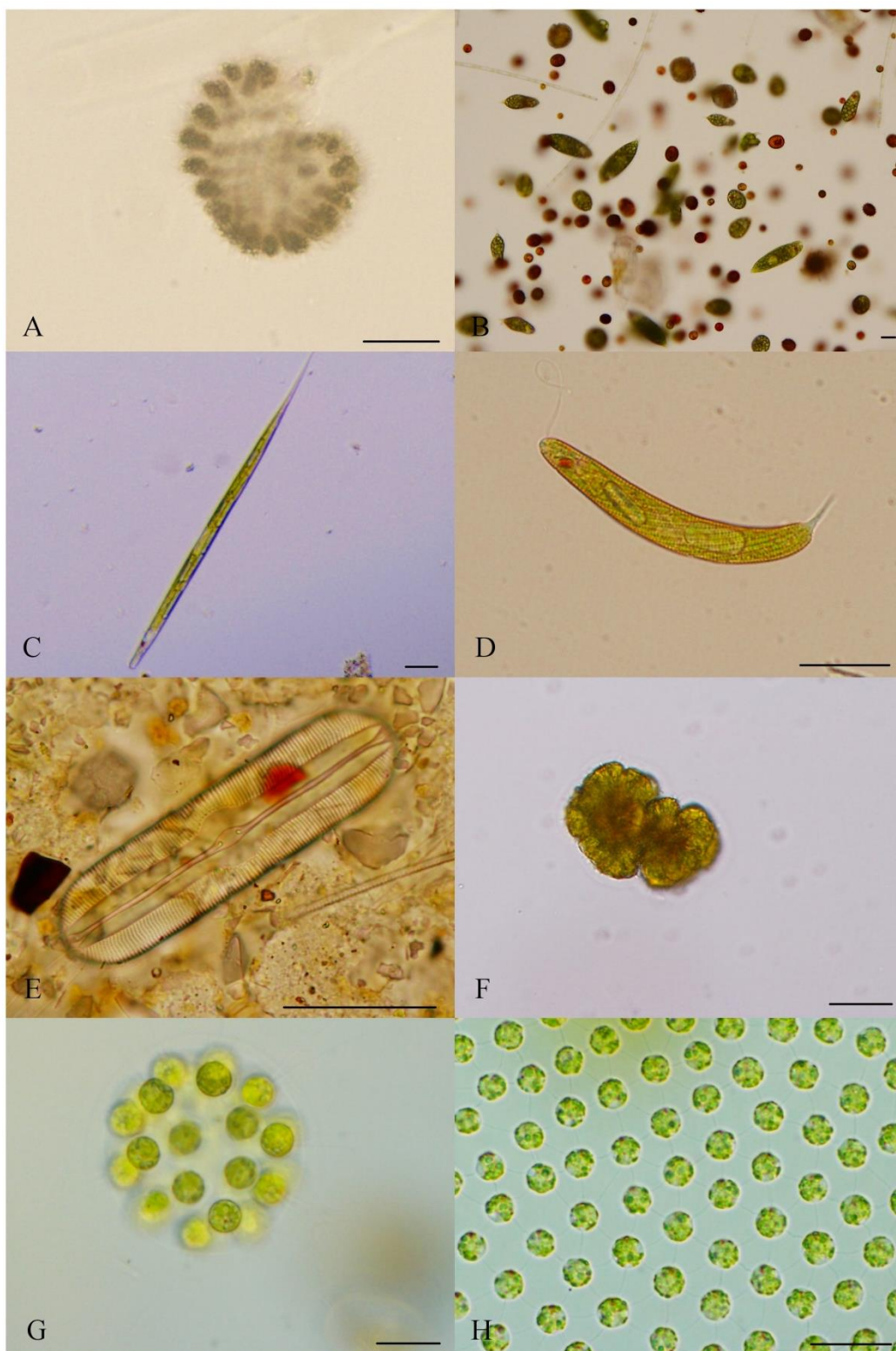
PŘÍLOHA 6: Vybrané druhy zooplanktonu na sledovaných lokalitách během vegetační sezóny 2015

(A – zooplankton Lokality II, zástupce řádu Cyclopoida (duben 2015), B – zooplankton Nového rybníka, *Bosmina* cf. *longirostris* (květen 2015), měřítko = 100 μ m)



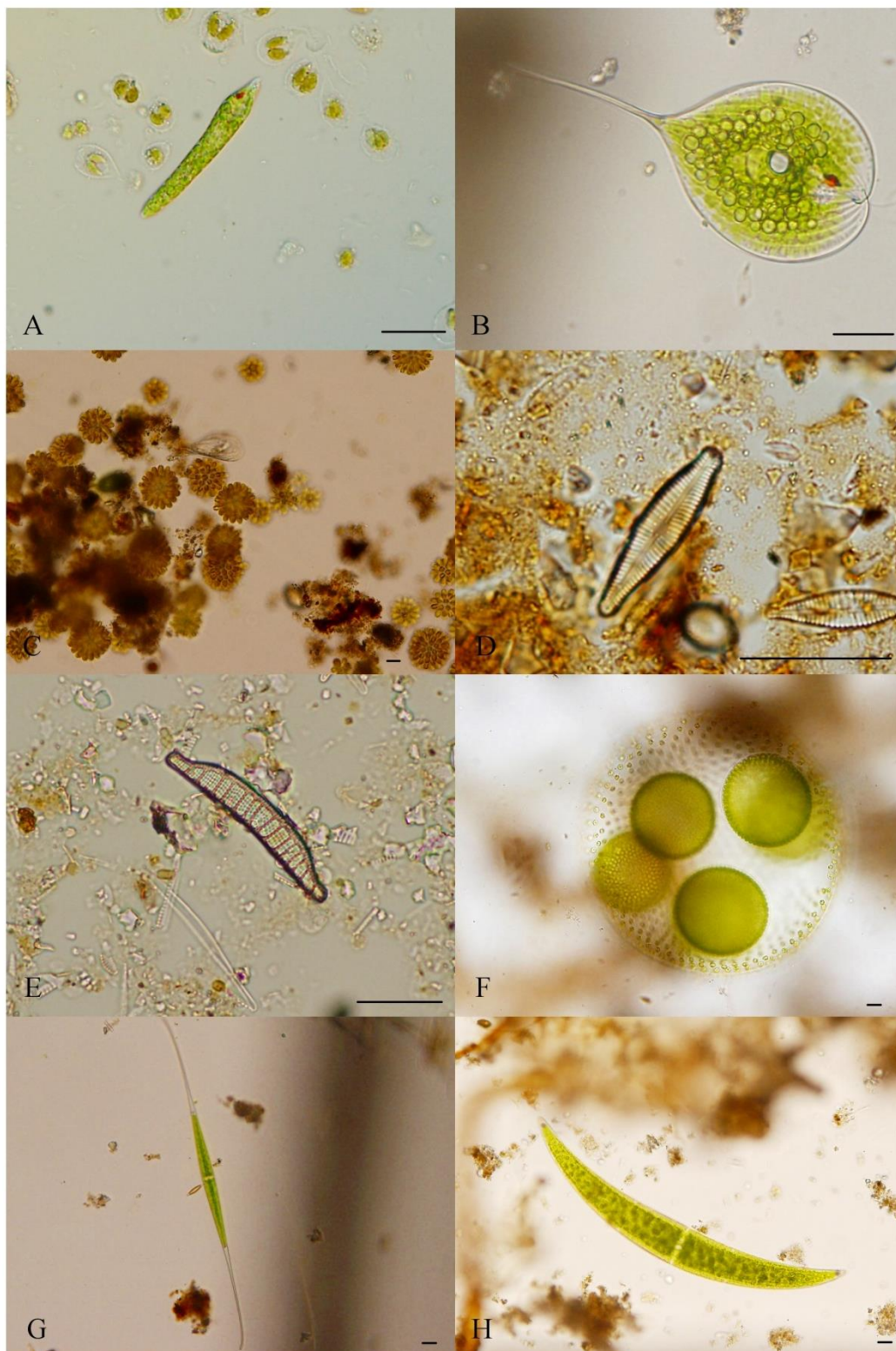
PŘÍLOHA 7: Fotogalerie vybraných druhů Nového rybníka (Lokalita I)

(A – *Woronichinia naegeliana* (UNGER) ELENKIN, B – srpnové přemnožení zástupců Euglenophyceae, C – *Lepocinclis acus* var. *longissima* (DEFLANDRE) KAPUSTIN, D – *Euglena spirogyra* EHRENBERG, E – *Navicula americana* EHRENBERG, F – *Botryococcus* cf. *braunii*, G – *Eudorina elegans* EHRENBERG, H – detail *Volvox aureus* EHRENBERG, měřítko = 20 μ m)



PŘÍLOHA 8: Fotogalerie vybraných druhů Lokality II

(A – *Euglena deses* EHRENBERG, B – *Phacus longicauda* (EHRENBERG) DUJARDIN, C – *Synura* sp. (hodnota početnosti 4), D – *Gomphonema parvulum* (KÜTZING) KÜTZING, E – *Epithemia adnata* (KÜTZING) BRÉBISSON, F – *Volvox aureus* EHRENBERG, G – *Closterium setaceum* EHRENBERG ex RALFS, H – *Closterium moniliferum* var. *submoniliferum* (WORONCHIN) KRIEGER, měřítko = 20 µm)



PŘÍLOHA 9: Fotogalerie vybraných druhů rybníku Heřman (Lokalita III)

(A – *Merismopedia glauca* (EHRENBERG) KÜTZING, B – *Dolichospermum* cf. *flos-aquae*, C – *Gymnodinium aeruginosum* STEIN, D – *Uroglena botrys* (PASCHER) KONRAD, E – *Aulacoseira* cf. *granulata* (nejvyšší stupeň abundance), F – *Synedra parasitica* (SCHMITH) HUSTEDT, G – *Cosmarium punctulatum* BRÉBISSON, H – *Penium margaritaceum* BRÉBISSON, měřítko = 20 µm)

