

**Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích**  
**Přírodovědecká fakulta**

**Floristicko-ekologická studie oblasti Bystřicka se  
zaměřením na ekologii zelených volvokálních řas**

Bakalářská práce

**David Hnátek**

Školitel: Mgr. Josef Juráň

České Budějovice 2016

Hnátek, D. 2016. *Floristicko-ekologická studie v oblasti Bystřicka se zaměřením na ekologii zelených volvocean řas*. [Floristic-ecological study in the Bystřice area with focus on the ecology of green volvocean algae, BSc. Thesis, in Czech] The University of South Bohemia, Faculty of Science, České Budějovice, 94 pp.

**Annotation:**

Since 1889 twenty-two different species of colonial algae from the order Volvocales have been found in the Czech Republic according to the available algological literature. In this work the morphology and ecology of these species is described in detail. Besides investigating the literature resources, I performed my own floristic research of twenty ponds near Bystřice u Benešova. Phytoplankton samples from these ponds were taken in spring, summer, and autumn of years 2014 and 2015 using phytoplankton net and at the same time the environmental characteristics such as pH, conductivity, water transparency, temperature, and degree of shading were measured. Cyanobacteria and algae in the samples were identified to the lowest possible taxonomic level and their relative abundance was assessed. The differences in species composition between ponds and between seasons were compared using basic statistical methods and relationship between environmental factors and species composition was studied.

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

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 14. 12. 2016

.....

David Hnátek

Poděkování:

Tímto malým odstavečkem bych chtěl poděkovat svému školiteli Pepovi za vedení mé práce, i když to bylo někdy velmi náročné. Dále pak i celému algologickému týmu za to, že mě přijali do svého kolektivu a za jejich cenné rady. A v neposlední řadě i své rodině, která mě neustále podporovala a stála při mně, i když se zrovna nedařilo.

**TAKŽE, VŠEM MOC DĚKUJU.**

# Obsah

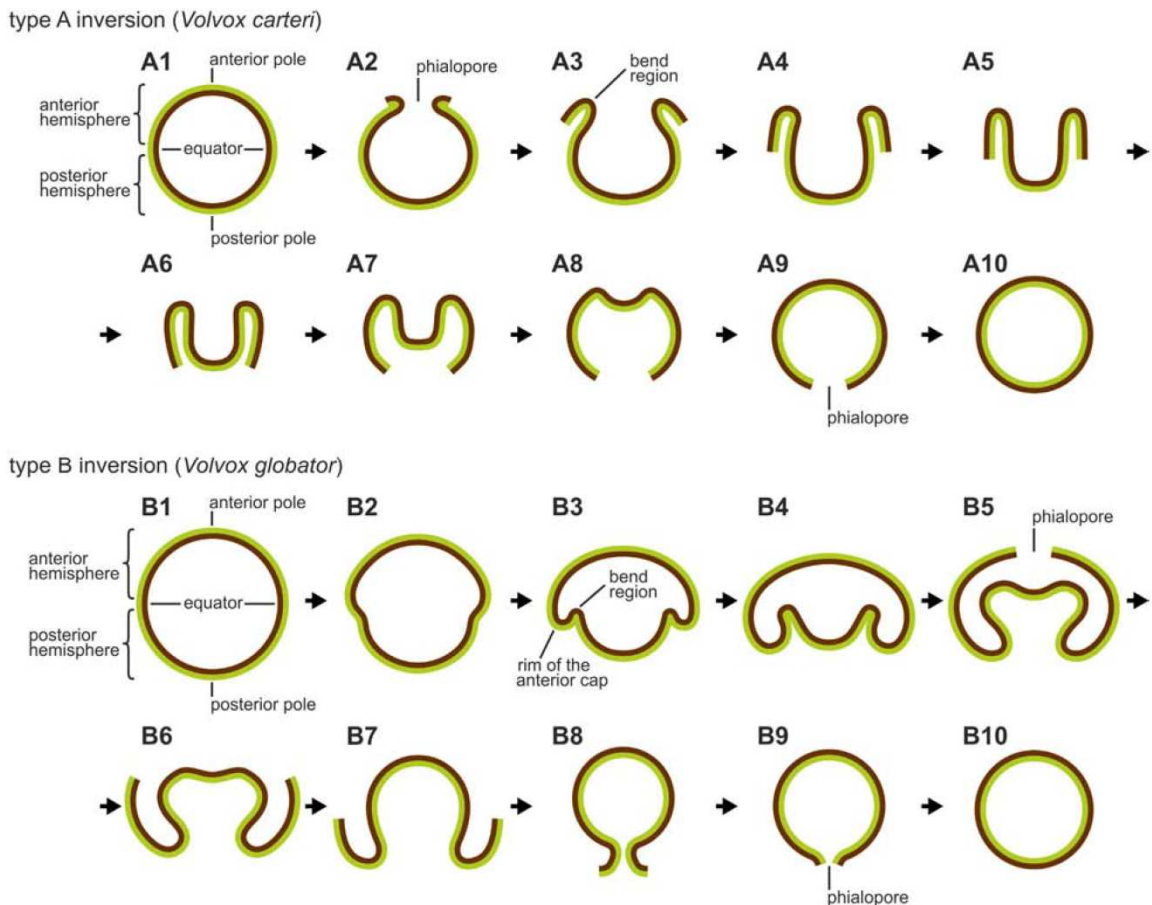
1. Úvod .....	1
2. Cíle práce .....	10
3. Metodika .....	11
3.1. Charakteristika oblasti .....	11
3.2. Vlastní floristický průzkum .....	14
4. Výsledky .....	16
4.1. Chlamydomonadales .....	16
4.1.1. Rod <i>Eudorina</i> C. G. Ehrenberg .....	16
4.1.2. Rod <i>Pandorina</i> J. B. G. M. Bory de Saint-Vincent .....	19
4.1.3. Rod <i>Pleodorina</i> W. R. Shaw .....	22
4.1.4. Rod <i>Volvox</i> C. Linné .....	24
4.1.5. Rod <i>Gonium</i> O. F. Müller .....	27
4.1.6. Rod <i>Basichlamys</i> H. Skuja .....	29
4.1.7. Rod <i>Tetrabaena</i> (F. Dujardin) E. Fromentel .....	30
4.1.8. Rod <i>Chlorcorona</i> B. Fott .....	32
4.1.9. Rod <i>Pascherina</i> P. C. Silva .....	33
4.1.10. Rod <i>Pyrobotrys</i> W. M. Arnoldi .....	34
4.1.11. Rod <i>Spondylomorom</i> C. G. Ehrenberg .....	37
4.1.12. Rod <i>Stephanosphaera</i> F. Cohn .....	38
4.2. Ekologie oblasti .....	39
4.3. Diverzita fytoplanktonu .....	42
4.3.1. Sezonní dynamika .....	43
4.3.2. Vliv proměnných prostředí na strukturu fytoplanktonu .....	46
4.3.3. Podrobné nálezy na jednotlivých lokalitách .....	52
5. Diskuze .....	60
6. Závěr .....	65
7. Literatura .....	66
8. Přílohy .....	77
8.1. Příloha I. – Obrazová příloha .....	77
8.2. Příloha II. – Seznam nalezených taxonů .....	83
8.3. Příloha III. – Naměřené environmetální hodnoty lokalit .....	91



# 1. Úvod

Řád Volvocales, nyní Chlamydomonadales, který obsahuje 1695 taxonů, je největším řádem z třídy Chlorophyceae. Tato práce se věnuje pouze těm řasám z řádu Volvocales, pro které je charakteristická mnohobuněčnost a tvorba cenobií, tedy hlavně třemi početnějšími čeleděmi Volvocaceae, Goniaceae a Tetrabaenaceae, dále pak čeledí Spondylomoraceae a jedním cenobiálním rodem *Stephanosphaera*, který patří do čeledi Haematococcaceae (viz Tab. I.) (Guiry & Guiry, 2016).

Charakteristickým znakem je tedy cenobium – koloniální útvar vzniklý typickým uspořádáním, kdy všichni jedinci pocházejí z jedné mateřské buňky a po dělení zůstávají pohromadě ve společném obalu a to u druhů z čeledí Volvocaceae, Goniaceae, Tetrabaenaceae a rodu *Stephanosphaera*. U čeledi Spondylomoraceae jsou buňky spojeny dohromady pomocí slizových vláken či slizového disku, vzniklých z původní mateřské buňky (Hindák *et al.*, 1987). Dalším znakem typickým pro skupiny Volvocaceae, Goniaceae, Tetrabaenaceae je morfogenetický proces nazývaný inverze, ve kterém se embryo obrátí naruby po dokončení buněčného dělení. Zásadní význam tkví v tom že, bičíky všech buněk směřují na začátku inverze směrem dovnitř a nikoliv ven z buňky, kde by byly potřeba k pohybu. Právě proces inverze opravuje toto uspořádání (Hallmann, 2006). U rodu *Volvox* se proces inverze dělí na dva typy, každý z typů je kodován jinou sekvencí genů (Obr 1). První typ (typ A) se vyskytuje u druhů *V. carteri*, *V. obversus*, *V. africanus*, *V. gigas* a *V. tertius* a je charakterizovaný vznikem otvoru (tzv. phialopore), který se objeví na přední polokouli cenobia. Následně se přední polokoule obrací přes přední a zadní polokouli. Zadní polokoule se stává přední polokoulí a phialopore se zavírá. Druhý typ inverze (typ B) se vyskytuje u druhů *V. globator*, *V. capensis*, *V. dissipatrix*, *V. rousseletii* a *V. barberi*. Zde se nejprve vytváří prstencový útvar (tzv. rim) a vzniká jakási „čepička“ – v tomto místě dochází k ohýbání cenobia. Následně se v přední polokouli objeví otvor (tj. phialopore), zadní polokoule se znovu stává přední a otvor se zavírá (Höhn & Hallman, 2011).

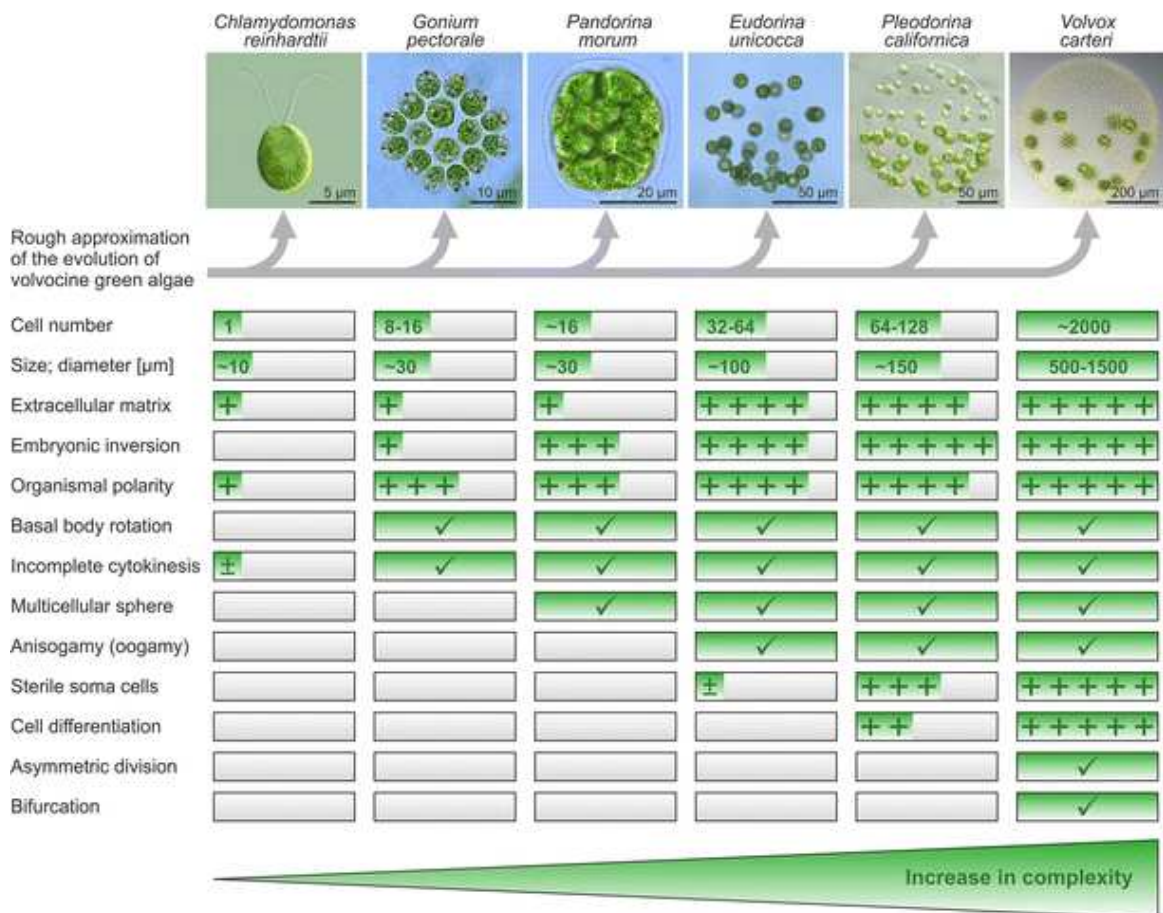


**Obr. 1:** Průběhy inverze u druhů *Volvox globator* a *Volvox carteri* (Höhn & Hallman, 2011)

Volvocales zahrnují celou řadu koloniálních organismů vykazující nespočet morfologických variant a různých reprodukčních cyklů (Angeler, 1998). Jejich fylogenetický vývoj představuje průběh typické evoluce (Obr. 2), který se projevuje v postupné diferenciaci somatických buněk, postupným přechodem z izogamie k anizogamii se spermatofory a v neposlední řadě zvyšováním počtu buněk v kolonii. Jak bylo uvedeno, volvokální řasy mají dva typy pohlavního rozmnožování a to izogamii a anizogamii/oogamii se spermatofory (Yamada *et al.*, 2007).

Zásadním znakem pro oddělení izogamických rodů od těch anizogamických a oogamických je počet buněk v cenobiu. Rody s maximálně 16 buňkami v kolonii (*Pandorina*, *Volvulina*, *Gonium* a *Tetrabena*) mají izogamické pohlavní rozmnožování, zatímco ty rody, jejichž kolonie mají 64 nebo více buněk jsou anizogamické (např. *Pleodorina*), případně oogamické (*Volvox*). Existují však výjimky u rodů, jejichž maximální počet buněk v kolonii je 32, *Eudorina* a *Platydorina* mají anizogamické rozmnožování, zatímco *Yamagishiella* má isogamické (Nozaki *et al.*, 1997). Například rody *Yamagishiella*

a *Eudorina*, i když mají různé pohlavní rozmnožování, jsou téměř nerozpoznatelné, jelikož mají podobnou morfologii ve vegetativním stavu a i nepohlavní rozmnožování. Je zde pouze jeden znak, kterým se tyto dva rody liší, a tím je počet kontraktilních vakuol. *Eudorina* má několik stažitelných vakuol rozmístěných po celém povrchu vegetativní buňky, zatímco *Yamagishiella* má pouze dvě stažitelné vakuoly v blízkosti báze bičíků (Yamada *et al.*, 2007). Ze systematického hlediska mohou vyvstávat problémy se správností určení některých druhů (Angeler, 1998). Dále pak u rodů z čeledi Spondylomoraceae a rodu *Stephanosphaera* je rozmnožování jen pomocí izogamie a nezáleží zde na počtu buněk v kolonii jako u volvokálních řas. Častější je však pro ně nepohlavní rozmnožování (Hindák *et al.*, 1973; Nozaki, 2008, Sugasawa *et al.*, 2015).



**Obr. 2:** Hrubý odhad evoluce u volvokálních zelených řas od jednobuněčných (*Chlamydomonas*) ke složitějším (*Volvox*) a postupné zvyšování jejich komplexnosti. Zatržení znamená, že je daná vlastnost vyvinuta. Odstupňované rozdíly v daném znaku jsou označeny 1 až 5, znaménko plus (+) naznačuje možnost výskytu (Hallman, 2011).

**Tab. I:** Přehled koloniálních Volvocales (Chlamydomonadales) s rody a počty taxonů (Guiry & Guiry, 2016).

Čeď	Rod	Počt taxonů
<b>Volvocaceae</b>	<i>Colemosphaera</i>	2
	<i>Conradimonas</i>	1
	<i>Eudorina</i>	7
	<i>Hamakko</i>	1
	<i>Hemiflagellochloris</i>	1
	<i>Lundiella</i>	1
	<i>Mastigosphaera</i>	1
	<i>Pandorina</i>	6
	<i>Platydorina</i>	1
	<i>Pleodorina</i>	7
	<i>Tabris</i>	1
	<i>Volvox</i>	29
	<i>Volvulina</i>	4
	<i>Yamagishiella</i>	1
<b>Goniaceae</b>	<i>Astrephomene</i>	2
	<i>Gonium</i>	12
<b>Tetrabaenaceae</b>	<i>Basichlamys</i>	1
	<i>Tetrabaena</i>	1
<b>Spondylomoraceae</b>	<i>Chlorcorona</i>	1
	<i>Pascherina</i>	1
	<i>Pyrobotrys</i>	9
	<i>Spondylomorom</i>	1
<b>Haematococcaceae</b>	<i>Stephanosphaera</i>	1

Před více než 300 lety byl pozorován a popsán vlajkový rod volvokálních řas – rod *Volvox*, česky váleč (Linnaeus, 1758). Další koloniální řasou, která byla popsána, byl rod *Gonium* Müllerem (1773). Dále pak Bory (1824) pomocí vylepšeného mikroskopu mohl pozorovat zvláštní typ vegetativního rozmnořování, kdy se mladé kolonie chtějí dostat z rodičovských kolonií ven, tento jev mu vnuknul legendu o Pandořině skříňce. A byl popsán nový rod *Pandorina*. Postupně byly popisovány další rody jako *Eudorina* Ehrenberg (1831), *Pleodorina* Shaw (1894), *Platydorina* Kofoid (1899) a *Volvulina* Playfair (1915). Dalším popsáným rodem byla *Yamagishiella* (Nozaki & Kuroiwa 1992), která byla předtím začleněna mezi rody *Pandorina* a *Eudorina*, ale díky jiné morfologii byla z těchto rodů vyčleněna jako rod samostatný. Dalším velmi blízkým příbuzným je rod *Astrephomene* Pocock (1954) (Coleman, 2012).

Do čeledi **Volvocaceae** je řazeno 14 rodů, jejich přehled je uveden v Tab I. Pro zástupce čeledi je typická mnohobuněčnost s počtem buněk v kolonii v rozmezí od 8 do 16 buněk (*Pandorina*, *Volvulina*) 16 až 32 buněk u rodů *Eudorina*, *Platydorina*, *Yamagishiella* a pro

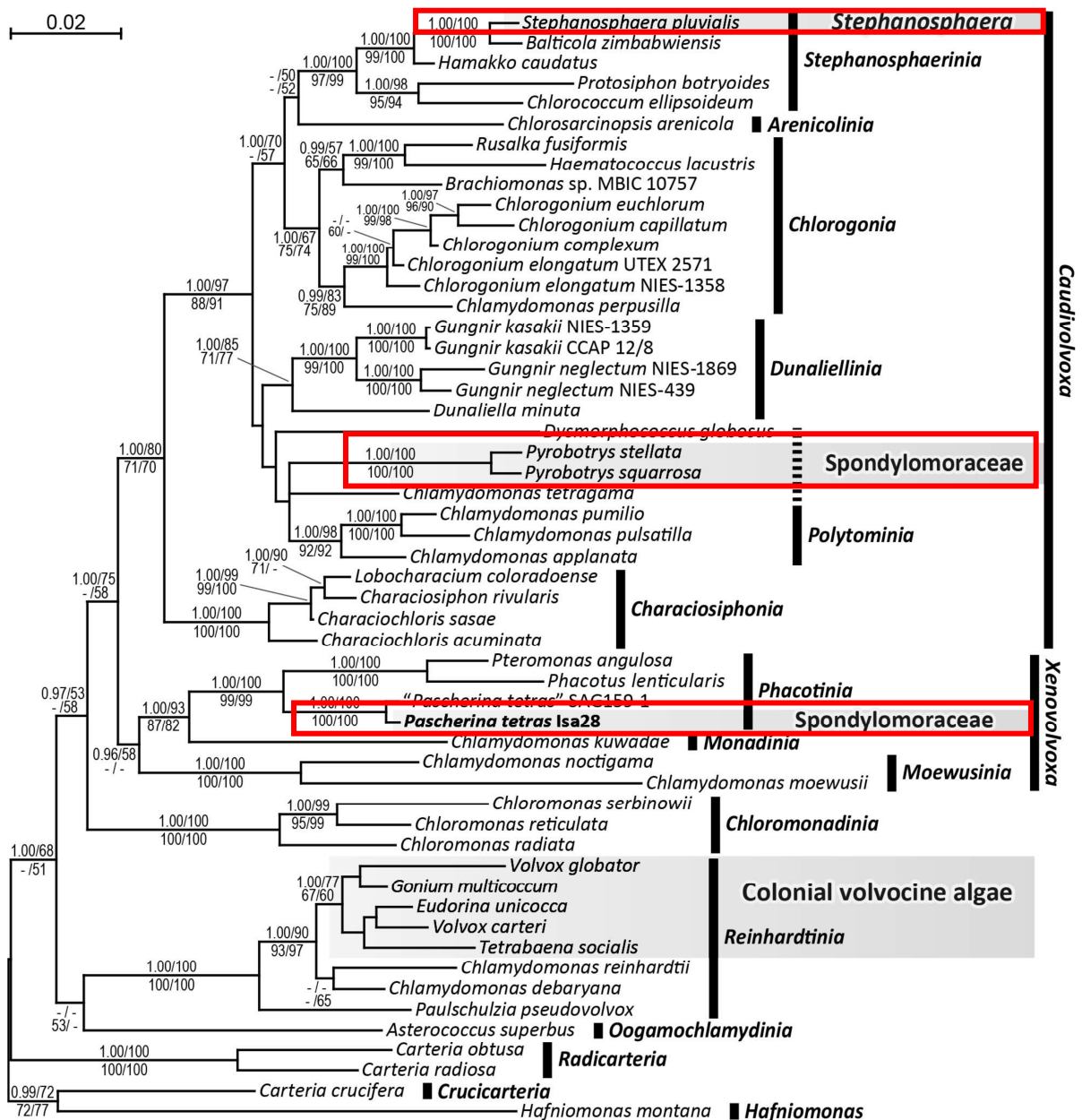
rod *Pleodorina* v rozmezí od 32 do 64, někdy až 128 buněk. Nejsložitější kolonie čítající 200 buněk a více než 50 000 buněk najdeme u rodu *Volvox*. U tohoto rodu došlo také v průběhu evoluce k prostorové a funkční diferenciaci somatických a rozmnožovacích buněk v rámci cenobia, nicméně většina buněk (téměř 99%) má somatickou funkci. U rodů *Eudorina* a *Pandorina* neexistují žádné rozdíly mezi somatickými a rozmnožovacími buňkami, zatímco u rodu *Pleodorina*, jsou somatické buňky menší než buňky rozmnožovací. Tvary kolonií můžou být zploštělé, kulovité nebo oválné (Dembovska, 2013).

Čeď **Goniaceae** zahrnuje pouze dva rody *Astrephomene* a *Gonium*, které byly tradičně řazeny do Volvocaceae, ale na základě rozdílné ultrastuktury slizových obalů byly vyčleněny jako samostatná čeď (Nozaki *et al.*, 1996). Tyto obaly můžou být totiž rozpuštěny litickým enzymem, jehož působení bylo pozorováno u buněk *Chlamydomonas reinhardti*, zatímco u ostatních Volvocales nemusí být struktura slizových obalů narušená (Matsuda *et al.*, 1987).

Podobné změny v systematickém postavení proběhly v případě rodů *Basichlamys* a *Tetrabaena*, které byly na základě analýzy morfologických dat vyčleněny z čeledi Goniaceae do nové čeledi **Tetrabenaceae** (Dembovska, 2013). Zásadním odlišovacím znakem byla struktura povrchu zygoty, která má jinak strukturovanou buněčnou stěnu než ostatní zástupci čeledi Goniaceae a Volvocaceae. Její stěna má mřížovitou strukturu (Nozaki *et al.*, 1996). Tyto rody se od sebe rozlišují vnitřní strukturou svých cenobií, každá buňka rodu *Basichlamys* má, na rozdíl od buněk *Tetrabena*, separované buněčné obaly (Nozaki *et al.*, 1996).

Další čeledí, která se řadí do volvokalních řas je čeď **Spondylomoraceae**, se 4 rody: *Chlorcorona*, *Pascherina*, *Pyrobotrys* a poslední *Spondylomorum*. Tato čeď se od zbylých Volvocales liší morfologií a tvorbou gamet. Molekulární výsledky ukazují, že způsob tvorby kolonií u Spondylomoraceae vznikl nezávisle z jednobuněčných zástupců Chlamydomonadaceae (Nakada, *et al.*, 2010). Molekulární studie ukazují, že čeď Spondylomoraceae je polyfyletická, viz Obr. 2 (Sugasawa *et al.*, 2015).

Poslední čeledí, ve které je přítomen zástupce tovrčí cenobium je čeď **Haematococcaceae**. Tato čeď obsahuje hlavně jednobuněčné rody jako (*Hematococcus*, *Balticola* a *Chlorogonium*), ale také koloniální rod *Stephanosphaera*. Podle molekulárních analýz (sekvence genu 18 rRNA) a fylogenetických analýz kombinovaných jaderných a chloroplastových sekvencí genů, bylo objasněno postavení rodu *Stephanosphaera* v rámci čeledi Haematococcaceae. Podle analýz je rod *Balticola* sesterskou skupinou k tomuto koloniálnímu rodu což ukazuje Obr. 3 (Munakata *et al.*, 2016).



**Obr. 3:** Fylogenetický strom konstruovaný na základě molekulárních dat z 54 kmenů z řádu Volvocales (18S rRNA, rbcL a psaB genové sekvence). Šedivě podbarvené jsou koloniální taxony a červeně orámované jsou taxony z čeledi Spondylomoraceae a rod *Stephanosphaera* (Sugasawa *et al.*, 2015).

Mnohobuněčnost v řádu Volvocales vznikla 4krát nezávisle na sobě jak ukazuje Obr. 3.: u rodu *Stephanosphaera*, dále pak čeleď Spomdylomoraceae, u rodu *Pascherina* a jako poslední skupina volvokálních řas tvořená čeleděmi Volvocaceae, Goniaceae a Tetrabenaceae (Sugasawa *et al.*, 2015).

Koloniální volvokální řasy jsou robustní monofyletickou skupinou obsahující tři čeledi Tetrabenaceae, Goniaceae a Volvoceae (Arakaki *et al.*, 2013), jelikož čeleď Spomdylomoraceae a rod *Stephanosphaera* jsou odděleny, jak je vidět na Obr. 3. a také jak bylo již zmíněno, jejich mnohobuněčnost vznikla nezávisle na ostatních Volvocales, a morfologie a tvar buněk je odlišný od ostatních volvokálních řas (Kirk, 2005; Nakada, *et al.*, 2010). Za společného předka zbývajících třech čeledí (Volvoceae, Goniaceae a Tetrabenaceae) se dá považovat *Chlamydomonas reinhardtii*. Dlouhou dobu slouží koloniální volvokální řasy jako modelová skupina k pochopení přechodu z jednobuněčných jedinců (např. *Chlamydomonas*) k monohobuněčnosti (např. rod *Volvox*). Kirk (2005) ve své studii sestavil dvanáctikrokový postup, jak by tato evoluce mohla probíhat: (1) neúplná cytokineze, (2) částečná inverze embrya, (3) rotace kolonie, (4) zařízení polarity organismu, (5) transformace buněčných stěn do ECM (extracellular matrix), (6) geneticky podmíněná změna v počtu buněk, (7) kompletní inverze embrya, (8) zvětšení ECM, (9) částečné funkční rozdělení buněk, (10) úplné rozdělení funkčních buněk, (11) asymetrické dělení, (12) bifurkace buněčného dělení.

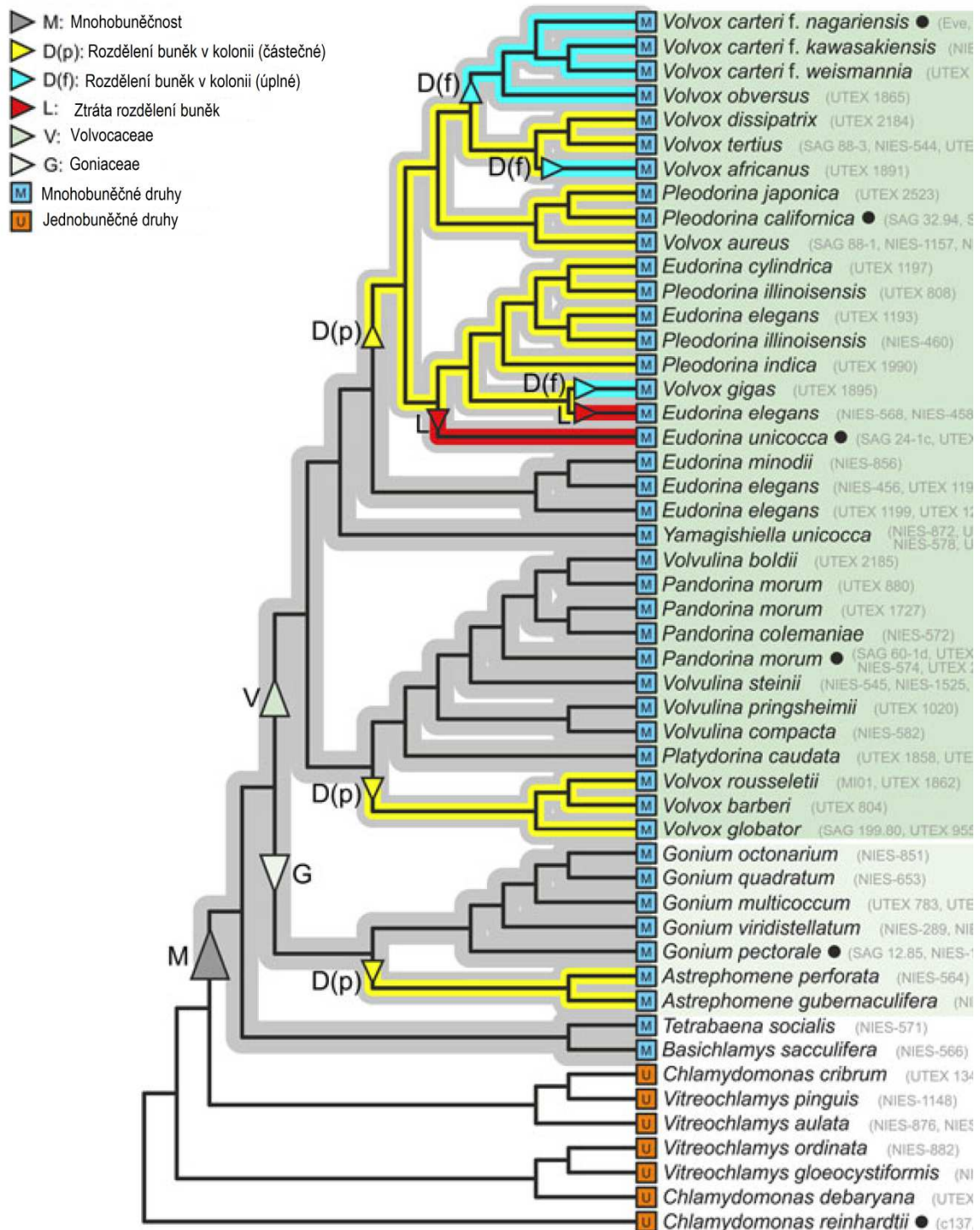
Nejjednodušší koloniální formy z Volvocales je podle Kirkových kroků (2005) čeleď Tetrabenaceae a rod *Stephanosphaera*, jelikož přijaly různé kroky pro vývoj mnohobuněčnosti. Například čeleď Tetrabenaceae prodělala krok (1) neúplnou cytokinezy dále krok (5) transformaci buněčných stěn do ECM a krok (6) geneticky podmíněnou změnu v počtu buněk. Zatím co rod *Stephanosphaera* prodělala kroky (3) rotace kolonie, (5) transformace buněčných stěn do ECM, (6) geneticky podmíněná změna v počtu buněk a krok (8) zvětšení ECM, některé kroky u ní naopak neproběhly jako např. (1) neúplná cytokineze a (4) vznik polarity organismu. Zatímco u rodu *Gonium* proběhlo všech prvních 6 kroků, až do geneticky podmíněné změny v počtu buněk. Kompletní inverze embrya se objevuje až u rodu *Pandorina*. Následné zvětšení extracelulární matrix se u rodu *Pandorina* již neobjevuje (Kirk, 2005). Toto zvětšení se nachází až u rodu *Eudorina*, který obsahuje více buněk a velikost kolonie dosahuje až 200  $\mu\text{m}$ , zatímco kolonie rodu *Pandoria* dosahuje maximálně velikosti 60  $\mu\text{m}$  (Ettl, 1983). Dalším stupněm je částečné rozdělení buněk na vegetativní a generativní, které se vyskytuje u rodu *Pleodorina*. Úplné rozdělení se nachází až u rodu *Volvox*, u kterého se vyskytují i poslední dva uvedené kroky (Kirk, 2005).



Částečné rozdělení buněk v kolonii na somatické a generativní se u volvokálních řas objevilo třikrát nezávisle na sobě (viz Obr. 4). Organismy s částečným rozdělením buněk jsou charakterizovány tím, že jejich reprodukční buňky vypadají stejně jako somatické buňky a jejich bičíky přispívají k pohybu celé kolonie. Zatímco u organismů, které mají úplné rozdělení funkčních buněk, bičíky jejich rozmnožovacích buněk nepřispívají k pohybu celé kolonie. Úplné rozdělení funkčních buněk se vyvinulo třikrát v rámci jedné ze tří linií, které již vykazovaly částečné rozdělení funkčních buněk. Úplné rozdělení funkčních buněk je charakteristické pro druhy rodu *Volvox*. Dále je zajímavé, že tato inovace s funkčním rozdělením buněk i dvakrát vymizela (Hallman, 2011), což může naznačovat, že toto funkční rozdělení buněk na somatické a reprodukční nemusí být považováno za zásadní genetickou změnu, ale spíše za významnou selektivní výhodu v určitých podmínkách (Kirk, 2005). Podle Colemana (2012) se v průběhu posledních let díky fylogenetickým analýzám založených na ribozomální DNA a DNA plastidů ukazuje, že se řád Volvocales rozděluje na pět jasně oddělených skupin: *Gonium* (včetně čtyřbuněčných druhů jako *Tetrabaena* a *Basichlamys*), *Astrephomene*, *Pandorina/Volvulina* dále *Yamagishiella* a *Eudorina/Platydorina/Pleodorina/Volvox*. První čtyři skupiny jsou monofyletické. Zatímco v páté skupině (*Eudorina*, *Pleodorina* a *Volvox*), jsou vztahy mezi rody stále sporné.

Ekologie koloniálních řas z řád Volvocales je podobná. Většina se vyskytuje v eutrofních vodách, jako jsou jezera, rybníky, řeky, a dokonce i louže. Například rod *Stephanosphaera* se hlavně vyskytuje v efemerních vodách, tedy vodách, které rychle vysychají jako kaluže, a dále se vyskytují ve skalních prohlubních s dešťovou vodou (Hindák *et al.*, 1987) Dále rod *Chlorcorona* se vyskytuje v planktonu, ale velmi hluboko až skoro u dna (Fott, 1950; Hindák *et al.*, 1978). V posledních letech se ve vodních ekosystémech mírného pásma dá pozorovat určitý nárůst tropických druhů. Příkladem je tomu právě koloniální druh *Pleodorina indica*, která byla nalezena v České republice na řece Malši. Tento druh byl původně popsán z Indie, dále byl nalezen v Jižní Americe a v Mexiku. V roce 1996 byl také nalezen ve slepém rameni Dunaje. Tento druh je považován za invazní, ale krom Dunaje a Malše nebyl jinde zaznamenán (Dembovska, 2013).





**Obr: 4:** Fylogenetický strom volvokálních řas sestavený na základě nukleotidových sekvencí pěti chloroplastových genů. Tento strom ukazuje vývoj mnohobuněčnosti a také míru rozdělení buněk v kolonii na somatické a generativní buňky (Hallman, 2011).

## 2. Cíle práce

Cenobiální volvokální řasy nebyly dosud na našem území příliš systematicky studovány a proto se ve své bakalářské práci budu zabývat:

- rešerší týkající se taxonomie a ekologie zelených volvokálních řas a jejich rozšířením na území České republiky;
- vlastní floristickou prací v zájmové oblasti (sledování vytipovaných lokalit, sběr dat napříč oblastí);
- zpracováním vzorků pomocí optické mikroskopie;
- měřením základních chemických (pH, obsah  $\text{PO}_4^{-3}$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$ ) a fyzikálních (teplota, vodivost, průhlednost) parametrů na lokalitách;
- základním statistickým zpracováním získaných dat.

## 3. Metodika

### 3.1. Charakteristika oblasti

Oblast se nachází v Benešovské pahorkatině, jde o geomorfologický celek v severní a severozápadní části Středočeské pahorkatiny. Nadmořská výška je zde přibližně od 200 m n. m. až do 600 m n. m. Nejvyšším vrcholkem oblasti je kopec Žebrák, který dosahuje výšky 585 m n. m. Samotné město Bystřice leží v údolí.

Podle fyto geografického členění, patří tato oblast do mezofytika a tím pádem se tu nachází vegetace a květena odpovídající temperátnímu pásmu což je ve středoevropských podmínkách oblast opadavého listnatého lesa.

Krajina je z části zalesněná a z části obdělávaná, je to typická česká krajina. Lesy jsou většinou smíšené, z jehličnatých pak převažují hlavně smrčiny s příměsí borovice, z listnatých je to především dub. Horninové podloží oblasti je tvořeno granitem (žulou) a dioritem.

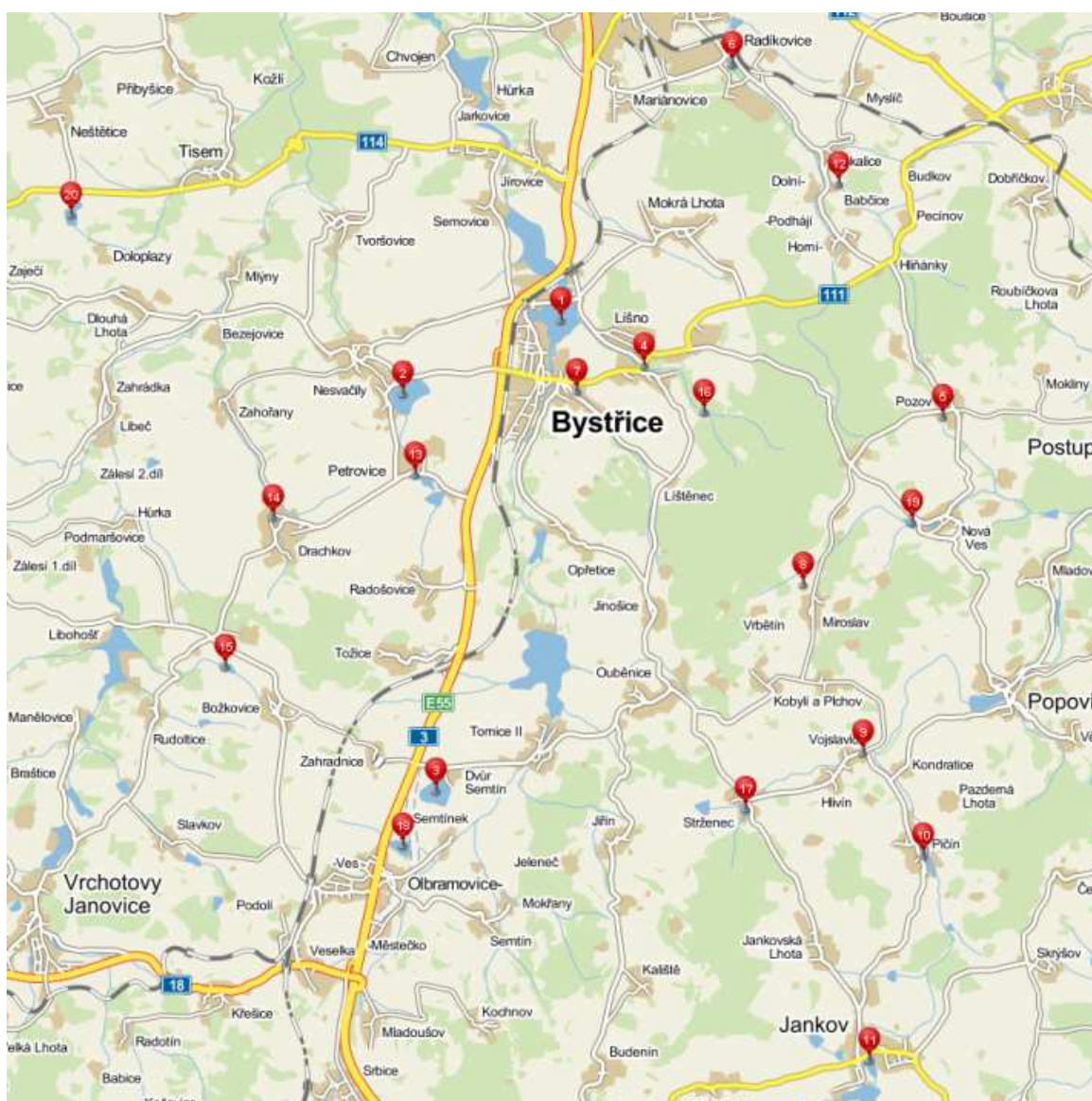
Na tomto území byl, proveden průzkum poprvé v roce 1889 prof. Dr. Antonínem Hansgirgem, který prováděl floristický průzkum po celé České republice za účelem zmapování výskytu řas. Získané údaje pak byly publikovány v PRODRUMU ČESKÝCH ŘAS SLADKO Vodních (dvoudílná práce v české a německé verzi). Vzorky byly Hansgirgem odebrány v okolí Benešova, Konopiště, Votic a pak dále také Bystřice a Olbramovic. Další průzkum byl proveden v okolí Vlašimi, která je cca 16 kilometrů vzdálená od Bystřice. Průzkum prováděl Karel Rosa na popud svého kolegy, v letech 1965-1967. Účelem této práce bylo zmapovat řasou floru ve Vlašimi a jejím blízkém okolí. Výsledky byly zpracovány do dvou článků: PŘÍSPĚVEK K VÝZKUMU ŘASOVÉ FLORY V OKOLÍ VLAŠIMI (Rosa, 1966, 1969). Zde bylo nalezeno spousta druhů z řad rozsivek, krásnooček, sinic a také zelených řas i se zástupci koloniálních volvokálních řas jako *Volvox aureus*, *Volvox globator*, *Pandorina morum* a *Eudorina elegans*.

Zájmová oblast, kde byly vzorky odebírány, spadá katastrálně pod 6 obcí. Lokality odběrů jsou vyznačeny na obrázku (Obr. 5) a podrobnější popis lokalit je v tabulce (Tab. II.) Nejvíce rybníků se nachází v okolí obce Bystřice. Bohužel nebylo možné najít všechny studované lokality tak, aby spolu přímo nesousedily nebo nebyly spojeny potokem. Přestože, byly lokality zvoleny tak, aby od sebe byly co nejvzdálenější, byly některé lokality propojeny toky, avšak díky dostatečné vzdálenosti, bylo možné předpokládat, že lokality budou mít ve výsledku odlišná společenstva (ovlivnění okolím lokality, litorální vegetací apod.).

Vybrané lokality se liší mírou svého využití – vyloženě jako rybochovné sloužilo 6 rybníků (Slapský rybník, Nesvačilský rybník, Pičínský rybník, rybník Michalovec, Velký rybník, Zákostelský rybník), jeden je využíván jako přírodní koupaliště (Oborský rybník), další rybník (rybník Slavnič) je pak součástí areálu Čapí hnízdo a slouží pro rekreaci, ostatní zřejmě nejsou výrazně využívány (Liebscher & Rendek, 2014). Rybníky byly vybrány ze dvou důvodů. Prvním důvodem byla především studie síťového fytoplanktonu, který by se na tocích prováděl velmi špatně, jelikož u tekoucích vod se sice označení jako fytoplankton používá, ale nazývá se potamoplankton (Pouličková, 2011), ale má jiné složení než u stojatých vod. A druhým důvodem byl, možný výskyt volvokálních řas, které se především vyskytují v planktonu stojatých vod, jako jsou rybníky, jezera či tůně.

**Tab. II:** Údaje o lokalitách.

<b>Lokalita - název rybníka</b>	<b>Rozloha (ha)</b>	<b>Název obce</b>	<b>Katastrální území</b>	<b>GPS souřadnice</b>
<b>Slapský rybník</b>	21,00	Bystřice	Bystřice	49°44'20.567"N 14°40'18.739"E
<b>Nesvačilský rybník</b>	12,60	Nesvačily	Bystřice	49°43'47.103"N 14°38'35.162"E
<b>Slavnič</b>	9,10	Olbramovice	Olbramovice	49°40'59.639"N 14°38'58.546"E
<b>Pod sladovnou</b>	1,00	Líšno	Bystřice	49°43'59.391"N 14°41'11.661"E
<b>Bez názvu</b>	0,19	Pozov	Postupice	49°43'38.659"N 14°44'27.862"E
<b>Černoleský rybník</b>	1,94	Benešov	Benešov	49°46'7.681"N 14°42'10.100"E
<b>Nový rybník</b>	0,31	Bystřice	Bystřice	49°43'49.380"N 14°40'28.440"E
<b>Bez názvu</b>	0,14	Miroslav	Postupice	49°42'27.364"N 14°42'57.431"E
<b>Bez názvu</b>	0,31	Vojslavice	Bystřice	49°41'16.416"N 14°43'36.550"E
<b>Píčínský rybník</b>	4,50	Pičín	Jankov	49°40'31.842"N 14°44'17.653"E
<b>Dolní novoveský rybník</b>	0,93	Nová ves	Postupice	49°42'53.544"N 14°44'20.449"E
<b>Michalovec</b>	2,90	Tisem	Neveklov	49°45'2.844"N 14°34'57.770"E
<b>Hrad</b>	3,80	Jankov	Jankov	49°39'7.581"N 14°43'41.563"E
<b>Bez názvu</b>	0,55	Skalice	Benešov	49°45'16.308"N 14°43'18.472"E
<b>Dolní petrovický rybník</b>	1,20	Petrovice	Bystřice	49°43'13.254"N 14°38'41.853"E
<b>Bez názvu</b>	0,31	Drachkov	Bystřice	49°42'54.417"N 14°37'10.885"E
<b>Velký rybník</b>	1,85	Božkovice	Bystřice	49°41'51.834"N 14°36'38.569"E
<b>Oborský rybník</b>	0,95	Líšno	Bystřice	49°43'40.312"N 14°41'51.669"E
<b>Strženec</b>	1,30	Strženec	Bystřice	49°40'52.205"N 14°42'20.620"E
<b>Zákostelský rybník</b>	3,90	Olbramovice	Olbramovice	49°40'35.756"N 14°38'36.392"E



**Obr. 5:** Umístění zkoumaných lokalit na mapě<sup>1</sup>: 1 – Slapský rybník, 2 – Nesvačilský rybník, 3 – Slavníč, 4 – Pod sladovnou, 5 – Pozov, 6 – Černoleský rybník, 7 – Nový rybník, 8 – Miroslav, 9 – Vojslavice, 10 – Pičínský rybník, 11 – Hrad, 12 – Skalice, 13 – Dolní petrovický rybník, 14 – Drachkov, 15 – Velký rybník, 16 – Oborský rybník, 17 – Strženeč, 18 – Zákostelský rybník, 19 – Dolní novoveský rybník, 20 – Michalovec.

<sup>1</sup> Rybníky v Pozově, Miroslavy, Vojslavicích, Skalici a Drachkově nemají název, a proto jsou pro lepší orientaci v textu, nazvány podle vesnic, ve kterých se nachází.

### 3.2. Vlastní floristický průzkum

Vzorky byly odebírány na dvaceti předem vybraných lokalitách v průběhu let 2014 a 2015. Odběry byly prováděny ve čtvrtletních intervalech, vždy jaro, léto, podzim (zimní vzorky odebírány nebyly). Fytoplankton byl odebírán pomocí planktonní sítě o průměru ok 20  $\mu\text{m}$  do 100 ml falkonek. Vzorek byl posléze přecezen přes čajové sítko, aby byl ze vzorku odstraněn zooplankton. Na lokalitách byla měřena průhlednost vody Secchiho diskem, vodivost, teplota a pH vody multimetrem Combo HI98129 (Hanna Instruments). Také byl na lokalitách určován stupeň zastínění vody okolním porostem (prostřednictvím odhadované stupnice: 0 – zcela nezastíněná lokalita, 1 – několik stromů, 2 – stromy kolem, ale nezapojené, 3 – zapojený porost). Dále byla na daných lokalitách odebírána voda pro určení množství chemických látek: dusičnany ( $\text{NO}_3^-$ ), dusičnanový dusík ( $\text{NO}_3^-$ -N) amoniakální dusík ( $\text{NH}_3$ -N), volný amoniak ( $\text{NH}_3$ ), amonné ionty ( $\text{NH}_4^+$ ), volný fosfor (P), fosforečnany ( $\text{PO}_4^{3-}$ ), a oxid fosforečný ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ). Rozbor vody se prováděl na spektrofotometru HI 83200 (Hanna Instruments). Zde byly používány jen 3 programy (Nitrate, Amonia MR, Phosphate HR), kde bylo postupováno podle předem připraveného návodu.

Vzorky byly mikroskopovány pomocí světelného mikroskopu Olympus BX51, kamerou Olympus DP71 byly zhotoveny fotky, které byly zpracovány pomocí softwaru DPC Controller. Vzorky, jež nebyly zpracovány ihned, byly zafixovány 40% roztokem formaldehydu do výsledné koncentrace přibližně 2%, aby bylo možné je později použít.

Společenstva fytoplanktonu ve vzorcích byla určována pomocí dostupné literatury (Ettl, 1978; Fott, 1983; Hindák *et al.*, 1973; John *et al.*, 2011; Komárek & Fott, 1983; Sládeček & Sládečková, 1996) a materiálu z různých determinačních kurzů. Posléze byly názvy určených druhů upraveny podle databáze AlgaeBase (Guiry & Guiry, 2016). Dále byly zaznamenány relativní abundance na stupnici od + druh velmi ojediněle zastoupený do 6 druh masově zastoupený. Stupnice je obdobou botanicky nejpoužívanější Braun-Blanquetovy stupnice v modifikaci dle Kaštovského *et al.* (2008). Jména taxonů byla sjednocena podle dostupné taxonomické literatury, jména autorů byla upravena podle údajů z databází The International Plant Names Index (The International Plant Names Index, 2012) a Index Nominum Algarum (Index Nominum Algarum).

Pro vyhodnocení vlivu environmentálních faktorů v prostředí na druhové složení fytoplanktonu, byly provedeny různé statistické analýzy. Analýzy byly zpracovávány v softwaru Canoco5 (Ter Braak & Šmilauer, 2012). Druhová data byla založena na početnosti



neboli abundanci jednotlivých taxonů ve vzorcích. Za vzorky byly považovány jednotlivé odběry fytoplanktonu z určitých lokalit v jednotlivých ročních obdobích. Environmentální data byla rozdělena do dvou úrovní: úroveň lokality (velikost plochy) a časové urovně (pH, průhlednost, teplota vody, vodivost a obsahu  $\text{NH}_3$  a  $\text{PO}_4^{3-}$ ).

Jako první byla použita constrained analysis metoda RDA (*redundancy analysis*), která vysvětluje variabilitu ve druhovém složení fytoplanktonu environmentálními parametry, analýza byla provedena:

- (a) pro všechny environmentální parametry
- (b) pro všechny environmentální parametry bez ročního období.

Další použitou metodou byla analýza CCA (*canonical correspondence analysis*), kde byla variabilita ve druhovém složení fytoplanktonu vysvětlená faktorem ročního období.

Poslední metodou byla constrained partial metoda RDA, která vysvětluje variabilitu ve druhovém složení fytoplanktonu vybranými environmentálními parametry po odstranění vlivu ostatních parametrů (kovariát), analýza byla provedena s ročním obdobím jako kovariátou.

Do výsledného ordinačního modelu byly zahrnuty pouze nejlépe fitující taxony. Testování významnosti bylo provedeno pomocí Monte Carlo permutačního testu o 499 permutacích.

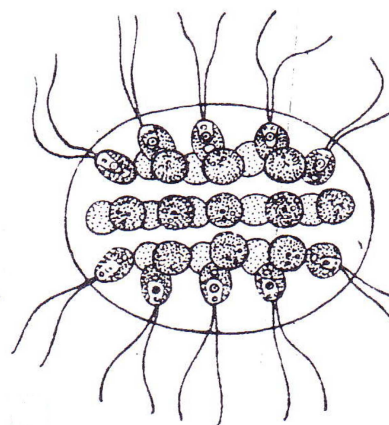
## 4. Výsledky

### 4.1. Chlamydomonadales

Ze zkoumaných čeledí Volvocaceae, Goniaceae, Spondylomoraceae, Tetrabaenaceae a rodu *Stephanosphaera*, byly pomocí PRODROMU ČESKÝCH ŘAS SLADKOVODNÍCH (Hansgirg, 1889), SOUPISU MORAVSKOSLEZSKÝCH SINIC A ŘAS (Lhotský & Rosa, 1955), PRODROMU SINIC A ŘAS ČESKÉ REPUBLIKY (Pouličková *et al.*, 2004) a dalších dostupných floristických prací vyhledány druhy, jejichž nálezy byly z území České republiky publikovány. Celkem je z ČR uváděno 10 rodů – z čeledi Volvocaceae to byly rody *Eudorina*, *Pandorina*, *Pleodorina* a *Volvox*. Z čeledi Goniaceae byl nalezen jen rod *Gonium*, z čeledi Tetrabaenaceae to byly oba rody (jak *Basichlamys*, tak i *Tetrabaena*). Z čeledi Spondylomoraceae to byly 4 rody a to *Chlorocrona*, *Pascherina*, *Pyrobotrys* a *Spondylomorum*. Posledním koloniálním rodem je *Stephanosphaera* z čeledi Haematococcaceae.

#### 4.1.1. Rod *Eudorina* C. G. Ehrenberg

Rod *Eudorina* má tvar cenobia kulovitý, elipsoidní nebo také cylindrický, většinou obsahuje 16 nebo 32 buněk (Nozaki, 2003), někdy může obsahovat i 64 buněk (Ettl, 1983). Buňky jsou volně uspořádány v kolonii, každá buňka má okolo sebe větší množství slizu. Tvar buněk je většinou kulovitý nebo sférický a z buněk vycházejí dva stejně dlouhé bičičky (Nozaki, 2003). Buněčná stěna je bez výběžků neboli papil. Někdy jsou buňky k sobě připojeny jemnými cytoplazmatickými vlákny. Chloroplast je miskovitěho tvaru. Obvykle má několik pyrenoidů, u mladých buněk je vždy pouze jeden. Stigma je nápadné a jeho velikost se zmenšuje od přední strany cenobia k zadní straně. Obsahuje dvě apikální pulzující vakuoly (Ettl, 1983). Všechny buňky vykonávají vegetativní i reprodukční funkci (Hallmann, 2006), avšak v některých případech se 2 nebo 4 přední buňky nedokáží rozdělit a fungují jen jako somatické buňky (Lerche & Hallmann, 2013). Pohlavní rozmnožování je prostřednictvím anizogamie (Nozaki, 2003).



**Obr. 6:** *Eudorina elegans* typový druh rodu (Hindák *et al.*, 1978).



Rod *Eudorina* je odlišen od *Pandorina*, *Yamagishiella* a *Pleodorina* přítomností buněčných obalů, anizogamickým pohlavním rozmnožování a nepřítomností obligátně somatických buněk. *Eudorina* tvoří nonmonofyletickou bazální linii v rámci ostatních anizogamických volvokálních řas (Yamada *et al.*, 2007).

Na našem území se vyskytují dva druhy *Eudorina elegans* a *Eudorina cylindrica*.

### ***Eudorina elegans* C. G. Ehrenberg**

Syn.: *Pandorina elegans* (C. G. Ehrenberg) F. Dujardin

Morfologie: Cenobium je elipsoidní nebo téměř kulovité a velikost se pohybuje od 60 do 200  $\mu\text{m}$ . Většinou obsahuje 32 buněk, které jsou stejně velké (12-24  $\mu\text{m}$ ) a mají kulovitý tvar (Ettl, 1983). Obsahuje 2 až 5 pyrenoidů a tím se liší například od druhu *E. unicocca*, která obsahuje jen 1 pyrenoid (John *et al.*, 2011).

Ekologie: Je to nejčastěji se vyskytující druh zelených řas (Nozaki, 2003). Vyskytuje se v planktonu stojatých vod (jezera, rybníky), ale také ji můžete najít v mírně tekoucích vodách (Hindák *et al.*, 1978).

Výskyt: Praha: okolí Prahy (Hansgirg, 1889), potok Botič (Moravcová, 1962) v tůních podél Vltavy (Prát, 1919b); Středočeský kraj: v polabských tůních u Kostomlat a Čelakovic, v rybnících u Bystřice u Benešova a u Střezimíře (Hansgirg, 1889), vodní nádrž Slapy (Javornický *et al.*, 1962), Brdy (Rosa, 1939), okraj obce Chlum u Javorníku (Rosa, 1969), tůň nedaleko Javorníku (Rosa 1966), Padrťské rybníky (Sládeček, 1951) Křečovický potok, Drahňovická mokřadla (Kaštovský pers. comm.); Jihočeský kraj: u Vyššího Brodu (Hansgirg, 1889), okolí Českých Budějovic (Rosa, 1968), rybník Řežabinec (Růžička, 1961), Velký Troubný rybník (Skácelová, 1988), rybníky v okolí Křemžského potoka (Vyžralová, 2012) rybník Malý Drážský, Špačkov, Malý Horusický, Staňkov, Nový Kancelář a pískovna Cep (Skácelová-Lepšová, pers. comm.), tůň u Židovy strouhy, jezírko za budovou B přírodovědecké fakulty Jihočeské Univerzity, Přesličkový rybník- Novohradské hory, Střížovické rybníky, rybník Dvorčice u Temelína, Dolní Lužnice - u Červeného mlýna a na soutoku s Vltavou (Kaštovský pers. comm.), okolí Nové Bystřice (Delawská, 2013); Plzeňský kraj: u Plzně (Hansgirg, 1889), Bílý potok, rybník V Úlíčkách (Hazuková, 2016); Ústecký kraj: Všebořický lalok u Ústí nad Labem (Ambrožová, 2004), Velké Meziříčí: Mostištský rybník, rybníčky u Vrkoče (Černajev, 1931); Karlovarský kraj: rybník Jadran (Fuksa, 1963); Jihomoravský kraj: Lednické rybníky - Mlýnský rybník (Bayer & Bajkov, 1929; Losos & Heteša, 1971), vodní nádrž Nové Mlýny (Heteša *et al.*, 1984), sedimentační

nádrže Brněnských vodáren (Kubíček & Marvan, 1953), rybník Olšovec (Skácelová-Lepšová, pers. comm.); Moravskoslezský kraj: vodní nádrž Kružberk (Hradil, 1972; Marvan, 1956; Marvan & Štěrba, 1962); Zlínský kraj: vodní nádrž u Koryčan (Kubíček *et al.*, 1965); Liberecký kraj: Břehyňský rybník (Perman & Lhotský, 1963; Sládečková-Vinniková 1958a; Sládečková-Vinniková, 1957; Skácelová-Lepšová, pers. comm.), Máchovo jezero (Perman & Lhotský, 1963; Sládečková-Vinniková, 1958b; Sládečková-Vinniková, 1957), přehrada u Stráže pod Ralskem (Perman & Lhotský, 1963), Velký a Muzikantský rybník u Doks (Rosa, 1931), Novozámecký rybník (Skácelová-Lepšová, pers. comm.), PP Swamp (Kaštovský pers. comm.); Pardubický kraj: Pastvinská přehrada (Sládeček, *et al.*, 1959; Sládečková & Sládeček, 1960), nádrž Hamry (Sládeček & Sládečková, 1962; Sládečková & Sládeček, 1960) nádrž Seč (Sládeček & Sládečková, 1962; Sládečková & Sládeček, 1960; Čuta, *et al.*, 1970), nádrž Křižanovice (Sládečková & Sládeček, 1960; Čuta, *et al.*, 1970), nádrž Pařížov (Sládečková & Sládeček, 1960); Kraj Vysočina: řeka Jihlava u Třebíče (Dočkal & Sládeček, 1974), okolí Chotěboře (Nejedlá, 2010), rybník Dolní křivý (Skácelová-Lepšová, pers. comm.); Vidnavsko: Kaolinový důl, lom v lese u Kraše, rybník u tábora na Černém potoce (Kaštovský pers. comm.)

Nové nálezy: Slapský rybník (Jaro 2014, 2015), Nesvačilský rybník (Jaro 2014, 2015; Podzim 2015), rybník Pod Sladovnou (Podzim 2014), rybník u Pozova (Jaro 2015), Černoleský rybník (Léto 2014), Nový rybník (Podzim 2014), rybník u Miroslavy (Podzim 2015), Dolní novoveský rybník (Podzim 2014), Dolní petrovický rybník (Jaro 2015), rybník v Drachkově (Léto 2014)

### ***Eudorina cylindrica* A. A. Korshikov**

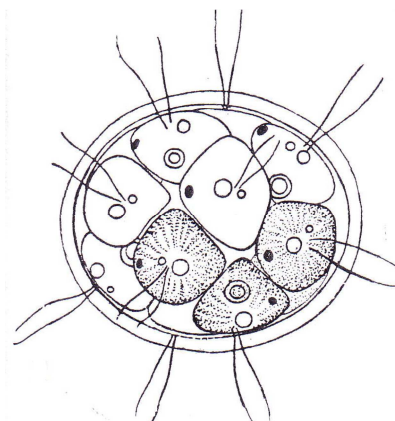
Morfologie: Kolonie má válcovitý tvar a její velikost se pohybuje v rozmezí 58 až 96  $\mu\text{m}$ . Obsahuje 16 buněk, které jsou velké asi 15  $\mu\text{m}$  a mají kulovitý tvar. Mladší buňky mají v chloroplastu jen jeden pyreonid, zatímco starší buňky jich obsahují více (Hindák *et al.*, 1978).

Ekologie: Nachází se v planktonu jezer a velkých rybníků (Hindák *et al.*, 1978), většinou eutrofních vodách (Tsarenko *et al.*, 2011).

Výskyt: Moravskoslezský kraj: rybník Kačírek (Skácelová-Lepšová, pers. comm.)

#### 4.1.2. Rod *Pandorina* J. B. G. M. Bory de Saint-Vincent

Kolonie rodu *Pandorina* mívá kulovitý nebo elipsoidní tvar. Obvykle obsahuje 16 buněk (Nozaki, 2003), nebo 32 buněk (John *et al.*, 2002) zřídka i 4 či 8 buněk (Ettl, 1983, John *et al.*, 2002). Buňky mají kuželovitý, obvejčitý nebo kulovitý tvar a jsou na sebe velmi nahloučené, mezi buňkami je jen malé množství prostoru (Nozaki, 2003). Míra nahloučení buněk je považována za hlavní rozpoznávací znak mezi rody *Pandorina* a *Eudorina*. Buňky obsahují dva bičičky, které jsou 2 až 2,5krát delší než buňka. Chloroplast je poměrně objemný, vyplňuje téměř celou buňku, pohárkovitě tvarovaný s pyrenoidem (Ettl, 1983). Velikost chloroplastu a počet pyrenoidů se liší druhově (Nozaki, 2003, John *et al.*, 2002). Stigma je umístěno na přední části. Jádro se nachází v lumenu chloroplastu. V buňce jsou přítomny dvě apikální pulzující vakuoly (Ettl, 1983). Všechny buňky vykonávají vegetativní i reprodukční funkci (Hallmann, 2006). Pohlavní rozmnožování je většinou izogamické nebo může být také pomocí anizogamie (Ettl, 1983). Na našem území se vyskytují 2 druhy, a to *Pandorina morum* a *Pandorina smithii*.



**Obr. 7:** *Pandorina morum*, typový druh rodu (Hindák *et al.*, 1978).

#### *Pandorina morum* (O. F. Müller) J. B. G. M. Bory de Saint-Vincent

Bas.: *Volvox morum* O. F. Müller

Morfologie: Cenobium je malé a má velikost od 20 do 60  $\mu\text{m}$ . Má elipsoidní tvar, někdy může mít i elipsoidně-kulovitý tvar. Buněk je vždy 16 a jsou velké 8-17  $\mu\text{m}$  a mají obvejčitý nebo téměř kuželovitý tvar (Ettl, 1983). Obsahují jeden bazální pyrenoid (John *et al.*, 2002). Rozmnožování izogamicky nebo anizogamicky (Ettl, 1983).

Ekologie: Vyskytují se převážně v planktonu stojatých oligotrofních a eutrofních vod (Ettl, 1983, Hindák *et al.*, 1978), převážně v nížinných oblastech (Hansgirg, 1889)

Výskyt: celá Česká republika (Fott & Truncová, 1964) Praha: Libušiny lázně blíže Pankráci, v tůních podél Vltavy (Prát, 1919b), u Chuchle, na Ďáblickém vrchu, v bažinách v Uhříněvsi, u Trnové (Hansgirg, 1889), Kyjovský rybník (Cyrus, 1928), potok Botič (Moravcová, 1962), mezi Michlí a Nuslemi (Prát, 1921); Ústecký kraj: Všebořický lalok u

Ústí nad Labem (Ambrožová, 2004) tůň u Kounova (Cyrus, 1934); Šumava: okolí Horské Kvildy (Ettl *et al.*, 1957); Karlovarský kraj: rybník Jadran, přehrada Skalka (Fuksa, 1963); Liberecký kraj: Novozámecký rybník (Hassdentenfelová- Moravcová, 1955), Břežský rybník, Máchovo jezero (Perman & Lhotský, 1963; Sládečková-Vinniková, 1857 a 1958b), přehrada u Stráže pod Ralskem (Perman & Lhotský, 1963), Velký a Muzikantský rybník u Doks (Rosa, 1931), nádrž Nechranice, Nebákovský rybník (Skácelová-Lepšová, pers. comm.), Vavrouškův a Strážovský rybník- Hradčanské rybníky (Kaštovský pers. comm.); Olomoucký kraj: šterková jezera u Tovačova (Holobradá, 1972), pískovna Chomutovského jezera (Skácelová-Lepšová, pers. comm.); Středočeský kraj: vodní nádrž Slapy (Javornický *et al.*, 1962), Brdy (Rosa, 1939), koupaliště Javorník, okraj obce Chlum u Javorníku, rašeliniště pod Jizbicemi (Rosa, 1969), Křečovický potok, Křečovické koupaliště, Draňovická mokřadla, Žehuňský rybník, tůň Řehačka-PR Hrbáčkovy tůně (Kaštovský pers. comm.); Jihomoravský kraj: vodní nádrž Vranov (Komárek & Marvan, 1999), sedimentační nádrže Brněnských vodáren (Kubíček & Marvan, 1953), rybník Olšovec (Skácelová-Lepšová, pers. comm.); Zlínský kraj: Bystřičská přehrada (Kubíček, 1956), vodní nádrž u Koryčan (Kubíček *et al.*, 1965), šterkoviště u Kasic (Sládečková & Bernard, 1987); Lednice: Mlýnský rybník (Losos & Heteša, 1971); Moravskoslezský kraj: řeka Moravice (Losos & Marvan, 1957) vodní nádrž Kružberk (Marvan, 1956; Marvan & Šterba, 1962), rybník Velký Okluk (Skácelová-Lepšová, pers. comm.); Jihočeský kraj: rybník Jornán (Mitiska, *et al.*, 1962), okolí Českých Budějovic (Rosa, 1968), rybník Řežabinec (Růžička, 1961), Velký Troubný rybník (Skácelová, 1988), rybníky v okolí Křemžského potoka (Vyžralová, 2012) pokusný rybník č. 54 (Vodňany), rybník Malý Horusický a rybník Staňkov, rybník Mechovec (Skácelová-Lepšová, pers. comm.), tůň u Židovy strouhy, jezírko za budovou B přírodovědecké fakulty Jihočeské Univerzity (Kaštovský pers. comm.), okolí Nové Bystřice (Delawská, 2013); Královehradecký kraj: Jinolické rybníky u Jičina (Prát, 1919a); Kraj Vysočina: řeka Jihlava u Třebíče (Dočkal & Sládeček, 1974); Pardubický kraj: nádrž Seč (Čuta *et al.*, 1970), okolí Chotěboře (Nejedlá, 2010); Železné hory: rybník Hubský (Skácelová-Lepšová, pers. comm.); Plzeňský kraj: rybník Liškovský, V Úlíčkách, Lazy, Velký Kladrubecký (Hazuková, 2016); Vidnavsko: rybník u Kaolinového dolu, rybník Polní les (Kaštovský pers. comm.)

Nové nálezy: Slapský rybník (Jaro 2014), Nesvačilský rybník (Jaro 2014, Léto a Podzim 2015), rybník Pod Sladovnou (Jaro, Léto, Podzim 2014; Jaro, Podzim 2015), rybník u Pozova (Jaro 2015), Černoleský rybník (Jaro 2014), rybník u Miroslavy (Jaro 2014, Jaro a Podzim 2015), rybník u Vojslavic (Jaro 2015), Hrad (Podzim 2014, Léto 2015), Dolní

petrovický rybník (Podzim 2014, Jaro 2015), rybník v Drachkově (Léto, Podzim 2014; Jaro, Léto, Podzim 2015), Oborský rybník (Léto 2014, 2015)

***Pandorina smithii* R. Chodat**

Bas.: *Pinnularia smithii* R. Ross

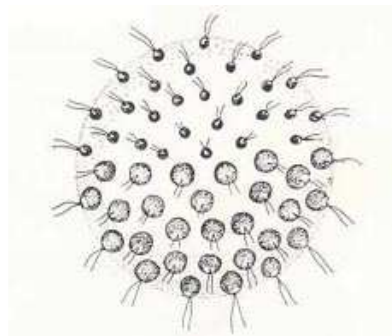
Morfologie: Kolonie má kulovitý tvar. Velikost kolonie se pohybuje v rozmezí od 20 do 45  $\mu\text{m}$ . Tvar buněk je obvykle obvejčitý nebo široce zaoblený, někdy i trochu baculatý s velikostí 8-16  $\mu\text{m}$ . Rozmnožování pomocí anizogamie. Zygoty mají tenké stěny (Ettl, 1983).

Ekologie: Sladkovodní biotopy (Guiry & Guiry, 2016).

Výskyt: celá Česká republika (Ettl, 1983)

### 4.1.3. Rod *Pleodorina* W. R. Shaw

Kolonie rodu *Pleodorina* má většinou kulovitý nebo elipsoidní tvar. Kolonie může obsahovat různý počet buněk od 32 přes 64 v ojedinělých případech 128, které jsou radiálně uspořádány. Počet buněk v kolonii je druhově specifický. Buňky v kolonii jsou většinou kulovité. Buňky mají 2 bičíky, dále pak také obsahují velký chloroplast ve tvaru misky a větší počet pulzujících vakuol (Nozaki, 2003). Buňky v cenobiu jsou rozdělené na vegetativní a generativní. Přední buňky jsou čistě somatické. Zadní buňky, které se od těch předních liší svojí velikostí, jsou buňky generativní (Ettl, 1983). V somatických buňkách se nachází jeden bazální pyrenoid, zatímco v generativních je jich větší počet. Stigma je mnohem větší u somatických buněk než u generativních buněk. Pohlavní rozmnožování probíhá prostřednictvím anizogamie (Nozaki, 2003).



**Obr. 8:** *Pleodorina californica*, typový druh rodu (Zickwolff, 1982).

Z tohoto rodu se na našem území vyskytují 3 druhy *Pleodorina californica*, *Pleodorina illinoisensis* a *Pleodorina indica*.

#### *Pleodorina californica* W. R. Shaw

Syn.: *Eudorina californica* (W. R. Shaw) E. M. Goldstein

Morfologie: Tento druh má cenobium kulovitého nebo oválného tvaru a velikost se pohybuje od 250 až do 450  $\mu\text{m}$ . Počet buněk se pohybuje v rozmezí 32, 64 a 128. Slizový obal je homogenní. Velikost somatických buněk je okolo 7 až 9  $\mu\text{m}$  a generativní buňky dosahují velikosti 12-20  $\mu\text{m}$  (Ettl, 1983, Dembovska, 2013).

Ekologie: Druh se vyskytuje v planktonu jezer (Tsarenko *et al.*, 2011).

Výskyt: Střední Čechy (Ettl, 1983)

### ***Pleodorina illinoisensis* C. A. Kofoid**

Syn.: *Eudorina illinoisensis* (C. A. Kofoid) A. A. Pascher

Morfologie: Cenobium je elipsoidní, někdy má mírně zvlněné okraje. Dlouhé je asi 160  $\mu\text{m}$  a široké 130  $\mu\text{m}$ . Obsahuje 32 buněk, z nichž přední 4 jsou podstatně menší než ostatní, mají okolo 9,5-12  $\mu\text{m}$ , zatímco ostatní buňky jsou veliké 19-25  $\mu\text{m}$ . Buňky mají přibližně kulovitý tvar (Ettl, 1983).

Ekologie: Můžeme ji nalézt v planktonu stojatých vod jak, rybníků tak i jezer, ale také se vyskytuje i v mírně tekoucích vodách (Hindák *et al.*, 1978).

Výskyt: Ústecký kraj: vodní nádrž Nechranice (Skácelová-Lepšová, pers. comm.); Liberecký kraj: Novozámecký rybník (Skácelová-Lepšová, pers. comm.), Hradčanské rybníky – rybník Držník (Kaštovský pers. comm.)

### ***Pleodorina indica* (M. O. P. Iyengar) H. Nozaki**

Bas.: *Eudorina indica* M. O. P. Iyengar

Morfologie: Tvar kolonie může být kulovitý, vejčitý nebo také elipsoidní. Buňky jsou uspořádány radiálně a jejich počet je různý, od 32 přes 64 až po 124 buněk. Jednotlivé buňky jsou kulovité a mají 2 bičíky. Zadní generativní buňky jsou větší než přední vegetativní buňky (Ettl, 1983; Znachor & Jezberová, 2005a). Slizovitá hmota tvořila individuální pochvy, které lze zviditelnit obarvením methylenovou modří. Přítomnost jednotlivých pochev je hlavní taxonomický rys, který rozlišoval *Pleodorina indica* od jiných druhů rodu (Znachor & Jezberová, 2005a).

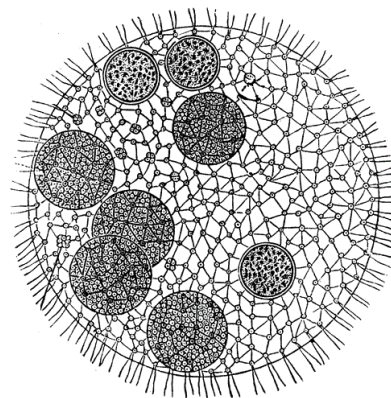
Ekologie: Je to především tropický druh. Uváděna je z Indie, v Jižní Ameriky a Mexika. Jeden nález je také uváděn ze slepého ramene Dunaje. Nalézá se spíše v tekoucích sladkých vodách (Znachor & Jezberová, 2005a).

Výskyt: Jihočeský kraj: řeka Malše u Českých Budějovic (Znachor & Jezberová, 2005a), přehradě Hněvkovice (Znachor & Jezberová, 2005b), Lipno (Zapomělová pers. comm. in Nejedlá, 2010); Kraj Vysočina: rybník Valchař u obce Dobronín (Nejedlá, 2010)

Nové nálezy: rybník Pod Sladovnou (Léto 2015), rybník u Miroslavy (Jaro 2015), Pičínský rybník (Jaro 2015)

#### 4.1.4. Rod *Volvox* C. Linné

Rod *Volvox* má tvar kolonie elipsoidní nebo kulatý. Počet buněk v kolonii je různý, záleží na druhu, ale rozmezí je od 500 do 50000 buněk (Nozaki, 2003). Buňky jsou navzájem propojeny prostřednictvím velmi jemných a křehkých cytoplazmatických vláken. Mezi buňkami se nachází sliz, který je spojuje (Ettl, 1983). Buňky mají elipsoidní nebo kulatý tvar. Obsahují dva bičíky, dvě pulzující vakuoly a chloroplast, který má pohárovitý tvar a obsahuje jeden pyrenoid. Stigma je větší v předních buňkách než v zadních (Ettl 1983). Má dva typy buněk, jedny somatické a druhé reprodukční. Reprodukční buňky jsou buď pohlavní anebo nepohlavní (Hallmann, 2006). Nepohlavně se rozmnožuje pomocí gonidií, které se nacházejí v zadní části kolonie (Ettl, 1983). Pohlavní rozmnožování je prostřednictvím oogamie (Nozaki, 2003). Spermatické buňky jsou v dutých kulových útvarech a oosféry jsou zaoblené a relativně malé (Ettl, 1983). Dceřiné kolonie jsou téměř kulaté (Ettl, 1983).



**Obr. 9:** *Volvox globator* typový druh rodu (Parker, 1900).

Na našem území se vyskytují 3 druhy *Volvox aureus*, *Volvox globator* a *Volvox tertius*

#### *Volvox aureus* C. G. Ehrenberg

Syn.: *Janetosphaera aurea* (C. G. Ehrenberg) W. R. Shaw

**Morfologie:** Cenobium je široce elipsoidní s 1300-3200 buňkami o velikosti průměrně 500  $\mu\text{m}$  a někdy i 850  $\mu\text{m}$  (Ettl, 1983). Kolonie má vždy dobře viditelná cytoplazmatická vlákna, kterými jsou propojeny sousední buňky. Dále pak nejsou přítomny slizové obaly okolo jednotlivých buněk (John *et al.*, 2002). Buňky jsou na pohled z boku vejčité, z vrchu kulovité a většinou jsou od 5 do 9  $\mu\text{m}$  veliké (Ettl, 1983). Rozmnožuje se pohlavně, pomocí spermatických váčků a oosfér, která se vytváří u různých jedinců (dvoudomí). Zygota má hladký povrch a je oranžově zbarvená (John *et al.*, 2011).

**Ekologie:** Pravděpodobně je to kosmopolitní druh (John *et al.*, 2011). Nachází se v planktonu stojatých vod, jako jsou rybníky, tůně a vodní nádrže (Hindák *et al.*, 1978, Hansgirg, 1889), nejčastěji na konci léta (John *et al.*, 2011). Nevadí mu ani vody obohacené na dusičnany (John *et al.*, 2011).



Výskyt: Praha: v tůních na Císařské louce blíže Smíchova (Hansgirg, 1889), mezi Michlí a Nuslemi (Prát, 1921), bažina nedaleko Petrovic (Prát, 1919a); Lednice: Selecký rybník, Střední rybník (Bayer & Bajkov, 1929), rybník Nesyt, Mlýnský rybník, Prostřední rybník (Losos & Heteša, 1971); Karlovarský kraj: rybník Jadran (Fuksa, 1963) PR Studna u Lužné (Kaštovský pers. comm.); Jihočeský kraj: Opatovický rybník (Komárek, 1973), Ratiboř (návesní rybník), rybník Řežabinec (Růžička, 1961), Velký Troubný rybník (Skácelová, 1988), rybník Telčovský, Pískovna (Veselý n. Lužnicí) (Skácelová-Lepšová, pers. comm.), Horní smědečský rybník, Novořecké močály, rybník u Mokřin u Vomáčků- Zliv (Kaštovský pers. comm.); Moravskoslezský kraj: vodní nádrž Horní Bečva a Žermanice (Hradil, 1972) vodní nádrž Kružberk (Marvan, 1956; Marvan & Štěrba, 1962); Zlínský kraj: Bystřičská přehrada (Kubíček, 1956); Středočeský kraj: Brdy (Rosa, 1939), Javorník- lesní tůňka, Jizbice - rybník u lesa, Jizbice rybník (Rosa, 1969), tůň nedaleko Javorníku (Rosa 1966), Padrt'ské rybníky (Sládeček, 1951), Drahňovická mokřadla, Vranovský rybník (Kaštovský pers. comm.); Liberecký kraj: Břehyňský rybník (Sládečková-Vinniková, 1957, 1958b); Kraj Vysočina: Zuberský rybník (Skácelová-Lepšová, pers. comm.); Plzeňský kraj: rybník V Úlíčkách, Liškovský rybník (Hazuková, 2016);

### ***Volvox globator C. Linné***

Morfologie: Cenobium má elipsoidní tvar a je přibližně veliké 800-1000  $\mu\text{m}$ . Skládá se z 1500-20000 buněk většinou čočkovitého tvaru o velikosti 3-5(-8)  $\mu\text{m}$  (Ettl, 1983), které jsou propojeny cytoplazmatickými vlákny (John *et al.*, 2011). Obrisy buněk jsou často nerozpoznatelné. (Ettl, 1983). Kolonie obsahuje většinou 4 dceřiné kolonie (John *et al.*, 2002). Rozmnožuje se pohlavně, spermie a vajíčka se tvoří v rámci jednoho jedince (je homotalický, jednodomý) (Hallmann, 2006). Zygota má drsný obal se špičatými výrůstky. Zbarvení zygoty je do červeno-oranžova (John *et al.*, 2011).

Ekologie: Většinou se nachází v planktonu stojatých vod, příkopech a také ve vodních nádržích, kde může vytvářet dokonce i vegetační zákal. Nalézt ho můžeme i v mírně tekoucích vodách (Hindák *et al.*, 1978, Hansgirg, 1889).

Výskyt: Praha: příkopy Pražského hradu za bývalou Žitnou branou (Hansgirg, 1889); Středočeský kraj: rybníky u Čelakovic nad Labem (Hansgirg, 1889) Jizbice rybník (Rosa, 1969); Královehradecký kraj: okolí Hradce Králové (Hansgirg, 1889); Lednice: Lhovecký rybník, rybníček Allach IV. (Bayer & Bajkov, 1929); Velké Meziříčí: rybníčky u Vrkoče (Černajev, 1931); Moravskoslezský kraj: vodní nádrž Horní Bečva a Žermanice (Hradil,

1972), vodní nádrž Kružberk (Marvan, 1956; Marvan & Štěrbá, 1962); Zlínský kraj: Bystřičská přehrada (Kubíček, 1956); Jihočeský kraj: rybník Řežabinec (Růžička, 1961), Střížovické rybníky, rybník u Kunžaku (Kaštovský pers. com.), rybníky v okolí Křemžského potoka (Vyžralová, 2012)

### ***Volvox tertius* A. Meyer**

Syn.: *Merillosphaera tertia* (A. Meyer) W. R. Shaw

Morfologie: Cenobium je velké 600 µm. Má mírně kulovitý až elipsoidní tvar jako u *V. aureus* (Ettl, 1983). V čem se od *V. aureus* liší je v tom, že dospělé kolonie neobsahují cytoplazmatická vlákna mezi buňkami, tato vlákna jsou přítomna jen u mladých kolonií a namísto toho má každá buňka individuální slizové obaly (John *et al.*, 2002). Buňky mají tvar kulovitě-hruškovitý nebo elipsoidní a jsou velké od 7 do 8 µm. (Ettl, 1983). Rozmnožuje se pohlavně, ale spermatické buňky a oosféry se tvoří u různých jedinců (je homotalický, dvoudomý) (Hallmann, 2006). Zygota má hladký povrch jako u *V. aureus* (John *et al.*, 2011).

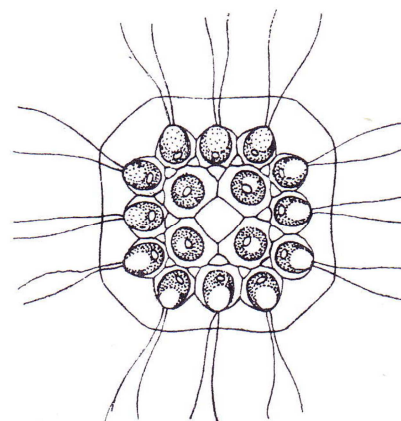
Ekologie: Vzácně se vyskytuje v nížinných jezerech a rybnících (John *et al.*, 2011).

Výskyt: Zlínský kraj: vodní nádrž u Koryčan (Kubíček *et al.*, 1965), Ústecký kraj: nádrž po povrchové těžbě uhlí (Skácelová-Lepšová, pers. comm.)

Nové nálezy: Oborský rybník (Podzim 2014)

#### 4.1.5. Rod *Gonium* O. F. Müller

Kolonie rodu *Gonium* obsahuje 16 nebo 32 buněk, ale někdy se vyskytují i vzácné případy, kdy může mít kolonie 8 nebo 4 buňky. Uspořádání a počet buněk v kolonii je dané pro každý druh jinak. Některé jsou orientované ve stejném směru, některé zase do kruhu (Nozaki, 2003, Ettl, 1983). Tvar buněk v kolonii je většinou elipsoidní ale může být i obvejčitý či téměř kulatý (Ettl, 1983). Každá buňka má dva stejně dlouhé bičíky, poměrně velké stigma, dvě pulzující vakuoly a velký pohárově tvarovaný chloroplast s jedním i více pyrenoidy. Buňky jsou ohraničeny slizovým pouzdrém (Nozaki, 2003). Každá buňka plní jak generativní, tak vegetativní funkci (Hallmann, 2006). Nepohlavní rozmnožování pomocí dceřiných buněk (John *et al.*, 2002). Pohlavní rozmnožování pomocí isogamie nebo anizogamie. Zygoty jsou na povrchu zvrásněné (Ettl, 1983).



**Obr. 10:** *Gonium pectorale*, typový druh rodu (Hindák *et al.*, 1987).

Z rodu *Gonium* se u nás vyskytuje pouze jediný zástupce, a to *Gonium pectorale*.

#### *Gonium pectorale* O. F. Müller

Morfologie: Kolonie má čtvercové uspořádání s tvarem připomínající vypouklý talíř (Hallmann, 2006). Obsahuje 16 buněk, ale někdy může obsahovat pouze 8, v některých případech 32 buněk, a proto se velikost pohybuje v rozmezí od 70 do 100  $\mu\text{m}$ . Buňky jsou obvykle od sebe vzdálené a v průměru mají od 5 do 20  $\mu\text{m}$ . Jednotlivé buňky mají elipsoidní tvar, někdy mohou být až obvejčité nebo téměř kulaté (Ettl, 1983). Každá buňka je připojena k sousedním buňkám krátkými výstupky buněčné stěny, které tvoří oválné nebo čtyřúhelníkové mezery (Stein, 1958). Jejich povrch je bez papil zatím co *G. sociale* (dnes už *Tetrabena socialis*) má jemné papily (John *et al.*, 2002). Dceřiné buňky jsou obvykle produkovány všemi buňkami v kolonii. Tento druh je heterotalický (Stein, 1958).

Ekologie: Převážně se vyskytuje v planktonu stojatých vod (jezera, rybníky) bohatých na živiny. Také ji najdete ve vodách mírně tekoucích, kde se pH pohybuje od 4,6 do 8,4. (Hindák *et al.*, 1978, John *et al.*, 2011).

Výskyt: Praha: v tůních podél Vltavy u Hlubočep a Troje (Hansgirg, 1889), Kyjevský rybník (Cyrus, 1928); Ústecký kraj: Všebořický lalok u Ústí nad Labem (Ambrožová, 2004)

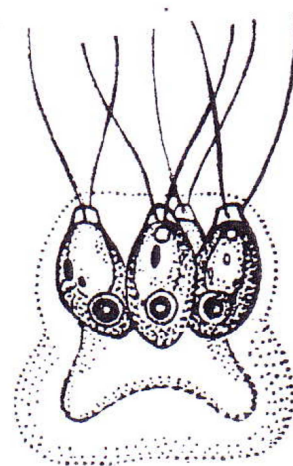
tůň u Kounova (Cyrus, 1932); Karlovarský kraj: rybník Jadran (Fuksa, 1963); Liberecký kraj: Novozámecký rybník (Hassdentenfelová- Moravcová, 1955), Břehyňský rybník, Máchovo jezero (Perman & Lhotský, 1963; Sládečková-Vinniková, 1857, 1958a, 1958b), přehrada u Stráže pod Ralskem (Perman & Lhotský, 1963); Jihomoravský kraj: vodní nádrž Nové Mlýny (Heteša *et al.*, 1984), sedimentační nádrže Brněnských vodáren (Kubíček & Marvan, 1953); Středočeský kraj: vodní nádrž Slapy (Javornický *et al.*, 1962), Drahňovická mokřadla (Kaštovský pers. comm.); Lednice: Mlýnský rybník (Losos & Heteša, 1971); Moravskoslezský kraj: řeka Moravice, Podolský potok (Losos & Marvan, 1957), vodní nádrž Kružberk (Marvan, 1956; Marvan & Štěrba, 1962), rybník Starý (Skácelová-Lepšová, pers. comm.); Kraj Vysočina: řeka Jihlava u Třebíče (Dočkal & Sládeček, 1974), rybník Luže (Skácelová-Lepšová, pers. comm.); Jihočeský kraj: jezírko za budovou B přírodovědecké fakulty Jihočeské Univerzity, Střížovické rybníky, velká tůň u Řežabince (Kaštovský pers. comm.)

Nové nálezy: rybník Pod Sladovnou (Jaro 2015), Drachkov (Jaro 2015)

#### 4.1.6. Rod *Basichlamys* H. Skuja

Kolonie je velmi malá a obsahuje pouze 4 buňky, uložené v jedné rovině (Hindák *et al.*, 1978). Tyto buňky nejsou k sobě připojeny buněčnými obaly ani buněčnými stěnami, ale pomocí průhledných kanálků (Nozaki *et al.*, 1996, Nozaki, 2003). Buňky jsou buď kulaté, nebo nesymetrické. Mají většinou dva bičíky, dále také mají dvě pulzující vakuoly (Nozaki, 2003). Jádro je uloženo ve středu buňky. Chloroplast je pohárovitě tvarovaný a vyplňuje zadní polovinu buňky, obsahuje pyrenoid, který je obklopen několika škrobovými zrny (Nozaki *et al.*, 1996). Při nevyhovujících podmínkách vytvářejí hypnospory, a také mohou být vytvářeny akinety. Rozmnožují se izosporicky (Nozaki, 2003).

Jediným zástupcem toho rodu je druh *Basichlamys sacculifera*, který se vyskytuje i na našem území.



**Obr. 11:** *Basichlamys sacculifera* typový druh rodu (Hindák *et al.*, 1987).

#### *Basichlamys sacculifera* (A. Scherffel) H. Skuja

Bas.: *Gonium sacculiferum* A. Scherffel

Morfologie: Kolonie je velká obvykle 52  $\mu\text{m}$ . Buňky jsou dlouhé od 9 až po 20  $\mu\text{m}$  a široké mohou být od 3 až do 13  $\mu\text{m}$  (Ettl, 1983).

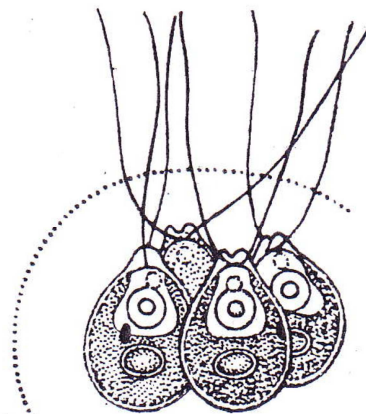
Ekologie: Především se vyskytuje v planktonu stojatých vod, jako jsou rybníky a různé vodní nádrže (Hindák *et al.*, 1978)

Výskyt: Jihomoravský kraj: vodní nádrž Kružberk (Marvan, 1956; Marvan & Štěrbá, 1962)

#### 4.1.7. Rod *Tetrabaena* (F. Dujardin) E. Fromentel

Kolonie rodu *Tetrabaena* se skládá ze 4 buněk. Tyto buňky jsou k sobě navzájem připojeny výčnělky jejich buněčných obalů a tím vytvářejí čtverec. Buňky jsou buď kulaté, nebo mají asymetrický tvar. Každá ze čtyř buněk obsahuje dva bičíky, stigma dále pak dvě pulzující vakuoly a samozřejmě chloroplast, který má miskovitý tvar a obsahuje jeden pyrenoid. Rozmnožování je pohlavní pomocí izogamie (Nozaki, 2003).

Jediný druh, který se u nás vyskytuje je *Tetrabaena socialis*.



**Obr. 12:** *Tetrabaena socialis* typový druh rodu (Hindák *et al.*, 1987).

#### *Tetrabaena socialis* (F. Dujardin) H. Nozaki & M. Itoh

Bas.: *Cryptomonas socialis* F. Dujardin

Syn.: *Gonium sociale* (F. Dujardin) J. E. B. Warming

**Morfologie:** Velikost kolonie se pohybuje v rozmezí 20-50  $\mu\text{m}$ . Buňky jsou většinou hruškovitého tvaru s bičíky směřujícími stejným směrem. Buňky mají na délku 10-22  $\mu\text{m}$  a na šířku 6 - 16  $\mu\text{m}$  (John *et al.*, 2011).

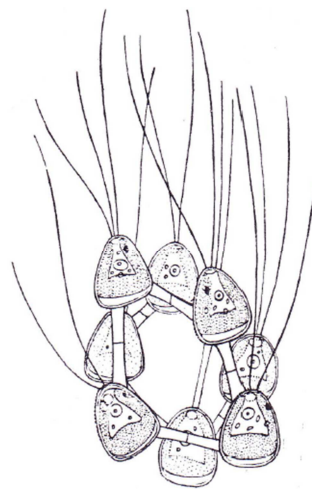
**Ekologie:** Tento druh má kosmopolitní rozšíření. Často se vyskytuje v jezerech mírně bohatých až velmi bohatých na živiny, kde může tvořit i vegetační zákal. Také ho můžeme najít v příkopech, malých rybnících a v pomalu tekoucích vodách, vyskytuje se v průběhu celého roku (John *et al.*, 2011).

**Výskyt:** Praha: v tůních podél Vltavy (Hansgirg, 1889), potok Botič (Moravcová, 1962); Středočeský kraj: vodní nádrž Slapy (Javornický *et al.*, 1962), Padrt'ské rybníky (Sládeček, 1951), rybník Šlejšferna (Skácelová-Lepšová, pers. comm.); Jihomoravský kraj: sedimentační nádrže Brněnských vodáren (Kubíček & Marvan, 1953), rybník Olšovec a Dubový, Františkův rybník (Skácelová-Lepšová, pers. comm.); Lednice: Prostřední rybník (Losos & Heteša, 1971); Moravskoslezský kraj: řeka Moravice (Losos & Marvan, 1957), vodní nádrž Kružberk (Marvan, 1956; Marvan & Štěrba, 1962), rybník Velký Oderský a Kačírek

(Skácelová-Lepšová, pers. comm.); Pardubický kraj: nádrž Hamry (Sládeček & Sládečková, 1962; Sládečková & Sládeček, 1960); Liberecký kraj: Břehyňský rybník (Sládečková-Vinniková, 1958a, Sládečková-Vinniková, 1957), Máchovo jezero (Sládečková-Vinniková, 1957, 1958b), rybník Bělák a Držník (Skácelová-Lepšová, pers. comm.); Jihočeský kraj: rybník Holubovský, Staňkov, Hejtman, Bagr, Nový Kanclíř, Velký Troubný, Chytrov, Dušákovský, pískovna u Veselí nad Lužnicí (Skácelová-Lepšová, pers. comm.) Lišovský rybník (Kaštovský pers. comm.); Plzeňský kraj: rybník Maňovický (Skácelová-Lepšová, pers. comm.); Vysočina: rybník Stříbrný, Cihelský, Medlov (Skácelová-Lepšová, pers. comm.)

#### 4.1.8. Rod *Chlorcorona* B. Fott

Cenobium složené z 8 buněk, které jsou uspořádány do dvou prstenců po 4 buňkách (Fott, 1950; Hindák *et al.*, 1978). Sousední buňky jsou spojeny dlouhými slizovými vlákny, vždy ve svém prstenci a následně pak také s buňkami druhého prstence, protilehé buňky nejsou spojeny (Fott, 1950). Buňky jsou vejcovité a mírně zploštělé, s výraznou buněčnou stěnou bez papil. Mají 2 bičíky, které jsou 4krát delší než buňky, dále pak obsahuje apikální pulzující vakuoly. Chloroplast miskovitěho tvaru s jedním bazálním pyrenoidem, stigma se nachází v horní části chloroplastu (Hindák *et al.*, 1978). Pohlavní rozmnožování není známo (John *et al.*, 2001), rozmnožuje se hlavně nepohlavně, dělením na dceřiné kolonie. Buněčná stěna u mateřské buňky se rozpustí a buňka se rozdělí na 4 buňky a následně se každá rozpulí a vznikne tak konečných 8 buněk (Fott, 1950)



**Obr. 13:** *Chlorcorona bohemica* typový druh rodu (Hindák *et al.*, 1987).

#### *Chlorcorona bohemica* (B. Fott) B. Fott

Bas.: *Corona bohemica* B. Fott

Morfologie: Kolonie dosahuje velikosti 35-50  $\mu\text{m}$ . Velikost buněk je 5-9  $\mu\text{m}$  na šířku a 7-12  $\mu\text{m}$  na délku (Fott, 1950; Hindák *et al.*, 1978).

Ekologie: Vyskytuje se v planktonu stojatých vod hlavně rybníků a může klesat až ke dnu (Fott, 1950; Hindák *et al.*, 1978).

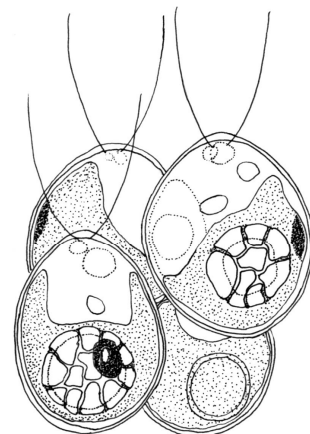
Výskyt: Jihočeský kraj: rybník Blanko (Skácelová-Lepšová, pers. comm.), rybníky Kupcov a Kaprov (Lnáře) (Fott, 1950)



#### 4.1.9. Rod *Pascherina* P. C. Silva

Kolonie má morušovitý tvar, obsahuje vždy 4 buňky bez slizového obalu (Hindák *et al.*, 1978), zřídka se také mohou vyskytovat dvoubuněčné formy. Buňky jsou vždy uspořádány nad sebou po dvojicích, které se překrývají. Buňky mají vejcovitý či elipsoidní tvar (Ettl, 1983, Nozaki, 2003, Sugasawa *et al.*, 2015). Všechny buňky mají 2 bičíky. Chloroplast je miskovitěho tvaru, dále obsahuje 2 pulzující vakuoly a stigma, které je na boční straně buňky. Jádro je umístěné v přední polovině buňky (Ettl, 1983). Rozmnožuje se pohlavně pomocí izogamie (Nozaki, 2003, Sugasawa *et al.*, 2015). Zygoty jsou kulovité a jejich stěny jsou hladké (Ettl, 1986). Také se rozmnožuje i nepohlavně tím, že se parietální buňky rozdělí příčným dělením (Sugasawa *et al.*, 2015).

Jediným zástupcem, který se zde nachází je *Pascheria tetras*.



**Obr. 14:** *Pascheria tetras*, typový druh rodu (Sugasawa *et al.*, 2015).

#### *Pascheria tetras* A. A. Korshikov

Syn.: *Pascheriella tetras* A. A. Korshikov

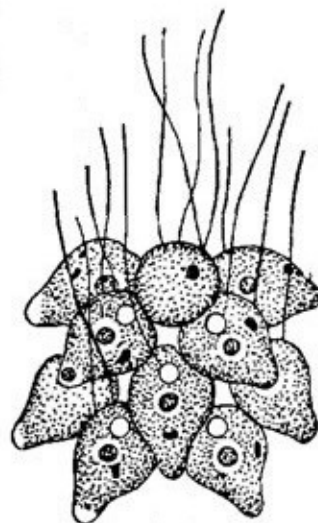
Morfologie: Kolonie dosahuje velikosti 11-17  $\mu\text{m}$ . V kolonii jsou vždy 4 buňky a jsou velké asi 7-11  $\mu\text{m}$  (Ettl, 1983).

Ekologie: Vyskytuje se v planktonu různých typů stojatých vod a větších řek, ale nejvíce preferuje eutrofní vody. Především se vyskytuje v chladnějších ročních obdobích (zima, jaro) (Hindák *et al.*, 1978, Ettl, 1983, John *et al.*, 2011).

Výskyt: Jihomoravský kraj: Lednické rybníky – Nesyt, Hlohovecký, Prostřední a Mlýnský (Losos & Heteša, 1971); Třeboňsko: rybník Červenka (Pokorný, *et al.*, 1994)

#### 4.1.10. Rod *Pyrobotrys* W. M. Arnoldi

U rodu *Pyrobotrys* mají kolonie zpravidla hvězdovitý nebo morušovitý tvar. Počet buněk v kolonii je různý od 4 přes 8 až po 16 buněk a podle toho jsou uspořádány buď po dvou, nebo po čtyřech ve vrstvě, aniž by obsahovaly mezibuněčnou výplň. Tvar buněk u tohoto rodu je velmi různý, mohou mít například sférický, kulovitý, elipsoidní či hruškovitý. Každá buňka obsahuje 2 bičíky a 2 pulzující vakuoly, které jsou na bázi těchto bičíků dále pak velký miskovitý chloroplast, který nemá pyrenoid. Stigmata se mohou objevovat v různých buňkách kolonie (Nozaki, 2003). Nepohlavní rozmnožování pomocí dceřiných kolonií (John *et al.*, 2002). Pohlavní rozmnožování je prostřednictvím izogamie (Nozaki, 2003).



**Obr. 15:** *Pyrobotrys casinoensis* typový druh rodu (Hindák *et al.*, 1978).

Z tohoto rodu se u nás vyskytuje 5 druhů, *Pyrobotrys casinoensis*, *Pyrobotrys korschikovii*, *Pyrobotrys minima*, *Pyrobotrys squarrosa*, *Pyrobotrys stellata*.

#### *Pyrobotrys casinoensis* (G. I. Playfair) P. C. Silva

Bas.: *Uva casinoensis* G. I. Playfair

**Morfologie:** Velikost kolonie se pohybuje v rozmezí od 45 do 60  $\mu\text{m}$  v průměru. Všechny buňky i s jejich bičíky směřují stejným směrem. Buňky mají hruškovitý tvar a jsou velké 10-25  $\mu\text{m}$ . Nemají papily ani pyrenoid. Stigma ve střední nebo přední části buňky (John *et al.*, 2002). Přítomny i aplanospory (Ettl, 1983).

**Ekologie:** Vyskytuje se ve velmi znečištěných a eutrofizovaných vodách, jako jsou kaluže a návesní rybníky. Na těchto místech bývá často dominantou (John *et al.*, 2011, Hindák *et al.*, 1978).

**Výskyt:** Jihočeský kraj: Blatná (Ettl, 1958)

### ***Pyrobotrys korschikovii* (L. A. Schkorbatov) A. A. Korshikov**

Bas.: *Chlamydosphaera korschikovii* L. A. Shkorbatov

Morfologie: Kolonie obsahuje 8 buněk (20-25  $\mu\text{m}$ ). Každá buňka má téměř kulatý tvar a dosahuje velikosti 10-16  $\mu\text{m}$ . Buněčná stěna tenká, v přední části zaoblená, obsahující papily. Stigma velké. Rozmnožování pomocí isogamie. Byly pozorovány i aplanospory (Ettl, 1983).

Ekologie: Nachází se v planktonu eutrofních rybníků a řek s vyšším obsahem organického dusíku (Tsarenko *et al.*, 2011).

Výskyt: Jihočeský kraj: jihočeské rybníky (Ettl, 1983), rybníky Kupcov a Kaprov (Lnáře) (Fott, 1950)

### ***Pyrobotrys minima* H. Ettl**

Morfologie: Většinou kolonie čítá 16 buněk (velikost 15  $\mu\text{m}$ ), někdy se může objevit i s 8 buňkami, ale to jen málokdy. Buňky většinou elipsoidní s velikostí 5-8  $\mu\text{m}$ . Buňky jsou na jednom konci protáhlé. Každá buňka má 2 bičíky. Buněčná stěna je tenká a v přední části obsahuje malé papily. Stigma se nachází takéž v přední části buňky (Ettl, 1983).

Ekologie: Sladkovodní biotopy (Guiry & Guiry, 2016).

Výskyt: server Moravy a jižní Čechy (Ettl, 1983), Jihočeský kraj: Suchdol nad Lužnicí (Kaštovský pers. comm.)

### ***Pyrobotrys squarrosa* (A. A. Korshikov) A. A. Korshikov**

Bas.: *Chlamydotrys squarrosa* A. A. Korshikov

Morfologie: Kolonie se skládá z 8 buněk, které jsou uspořádány do 4 kruhů po dvou buňkách. Kolonie dosahuje délky 40  $\mu\text{m}$ . Buňky mají nepravidelný tvar, na vnitřní straně jsou oblé a na vnější někdy téměř ploché. Na bázi jsou zúžené a protáhlé. Velikost jednotlivých buněk je 30  $\mu\text{m}$ . Buněčná stěna je velmi tenká a obsahuje papily. Stigma ve tvaru kotouče (Ettl, 1983).

Ekologie: Nachází se v planktonu eutrofních rybníků, v zaplavovaných oblastech a v odpadních vodách (Tsarenko *et al.*, 2011).

Výskyt: Kraj Vysočina: Telč – odpadní voda u mlékárny (Svoboda *et al.*, 1966)

***Pyrobotrys stellata* (A. A. Korshikov) A. A. Korshikov**

Bas.: *Chlamydotrys stellata* A. A. Korshikov

Morfologie: Kolonie obsahuje 8 buněk, které jsou uspořádané do hroznovitého tvaru. Velikost kolonie je 40 µm. Buňky více méně radiálně uspořádané s bičíky směřující ven. Tvar buněk je hruškovitý a jsou velké 14 µm. Mají malé papily, pyrenoid je někdy přítomen. Stigma v přední části buňky (John *et al.*, 2011). Rozmnožování pomocí izogamie (Ettl, 1983).

Ekologie: Nachází se v planktonu stojatých eutrofních vod (rybníky, tůně) (Tsarenko *et al.*, 2011).

Výskyt: celá Česká republika (Ettl, 1983)

#### 4.1.11. Rod *Spondylomorom* C. G. Ehrenberg

Kolonie má buď morušovitý nebo hvězdovitý tvar bez slizového obalu (Hindák *et al.*, 1978). Kolonie obsahuje 8 a někdy až 16 buněk a vždy jsou uspořádány po 4 buňkách v řadě. Buňky mezi sebou nemají mezibuněčnou výplň a jsou ztlustělé a mají vejcovitý, obvejčitý nebo hruškovitý tvar (Hubert-Pestalozzi, 1961, Nozaki, 2003). Přední konce buněk směřují šikmo dovnitř kolonie a vzadu mají malý hyalinní výběžek (Hindák *et al.*, 1978). Všechny buňky v kolonii obsahují 4 stejně dlouhé bičíky, buněčná stěna je bez papil (Hindák *et al.*, 1978, Nozaki, 2003). Dále mají 2 apikální pulzující vakuoly, pohárovitý chloroplast bez pyrenoidů. Rozmnožují se nepohlavně, kdy se každá buňka rozdělí na 16 dceřiných buněk (Hindák *et al.*, 1978). Pohlavní rozmnožování není známé (Nozaki, 2003).

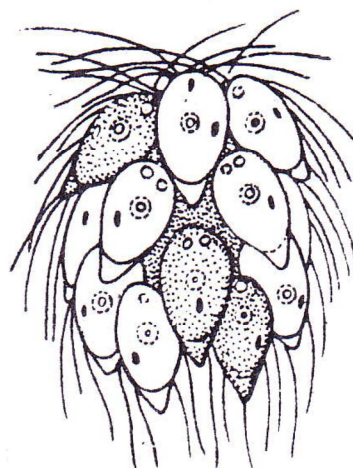
Jediným zástupcem na našem území je druh *Spondylomorom quaternarium*.

#### *Spondylomorom quaternarium* C. G. Ehrenberg

Morfologie: Cenobium dosahuje délky přibližně 50  $\mu\text{m}$  (Hubert-Pestalozzi, 1961) a je tvořeno převážně z 16 buněk, někdy může být buněk i méně (Ettl, 1983). Buňky mají obvejčitý tvar a jsou od 10 do 26  $\mu\text{m}$  dlouhé a 8 až 15  $\mu\text{m}$  široké (Hubert-Pestalozzi, 1961).

Ekologie: Většinou tento druh můžeme najít v planktonu menších znečištěných vod (Hindák *et al.*, 1978).

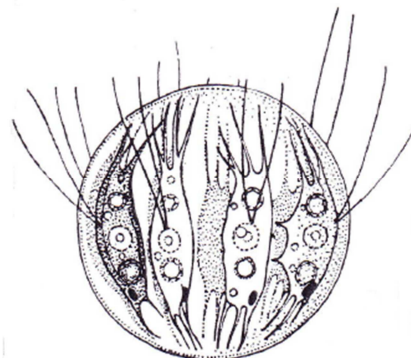
Výskyt: Jihočeský kraj: rybníky Kupcov a Kaprov (Lnáře) (Fott, 1950); Královehradecký kraj: Jinolické rybníky u Jičína (Prát, 1919a)



**Obr. 16:** *Spondylomorom quaternarium* typový druh rodu (Hindák *et al.*, 1987).

#### 4.1.12. Rod *Stephanosphaera* F. Cohn

Kolonie je kulovitá či oválná, ohraničená jasně viditelnou slizovou stěnou. Obsahuje většinou 8 až 16 buněk, někdy se může vyskytovat kolonie tvořená 2 či 4 buňkami, které jsou od sebe odděleny slizem (Hindák *et al.*, 1987, John *et al.*, 2011). Buňky v kolonii jsou uloženy ekvatoriálně do věnce. Samotné buňky nemají buněčnou stěnu, a jsou podlouhle oválné. Na obou koncích buňky jsou dlouhé a rozvětvené výběžky. V buňkách se nachází parietální chloroplast s 2-5 pyrenoidy, pulzující vakuoly jsou nepravidelně rozmístěny (Hindák *et al.*, 1987). Dále pak karotenoidové pigmenty, díky jejichž přítomnosti mohou být buňky někdy narůžovělé (John *et al.*, 2011). Samozřejmě buňky mají 2 bičíky, které se nacházejí ve středu buňky. Nepohlavní rozmnožování pomocí dělení, kdy se rozdělí na 4-8 dceřiných buněk, které se uspořádají do věnce. Pohlavní rozmnožování pomocí izogamie (Hindák *et al.*, 1987). Zygoty jsou červeně zbarvené (John *et al.*, 2011). Dále také mohou tvořit klidová stádia aplanosporu a akinety (Hindák *et al.*, 1987).



**Obr. 17:** *Stephanosphaera pluvialis* typový druh rodu (Hindák *et al.*, 1987).

Jediným zástupcem na našem území je druh *Stephanosphaera pluvialis*.

#### *Stephanosphaera pluvialis* F. Cohn

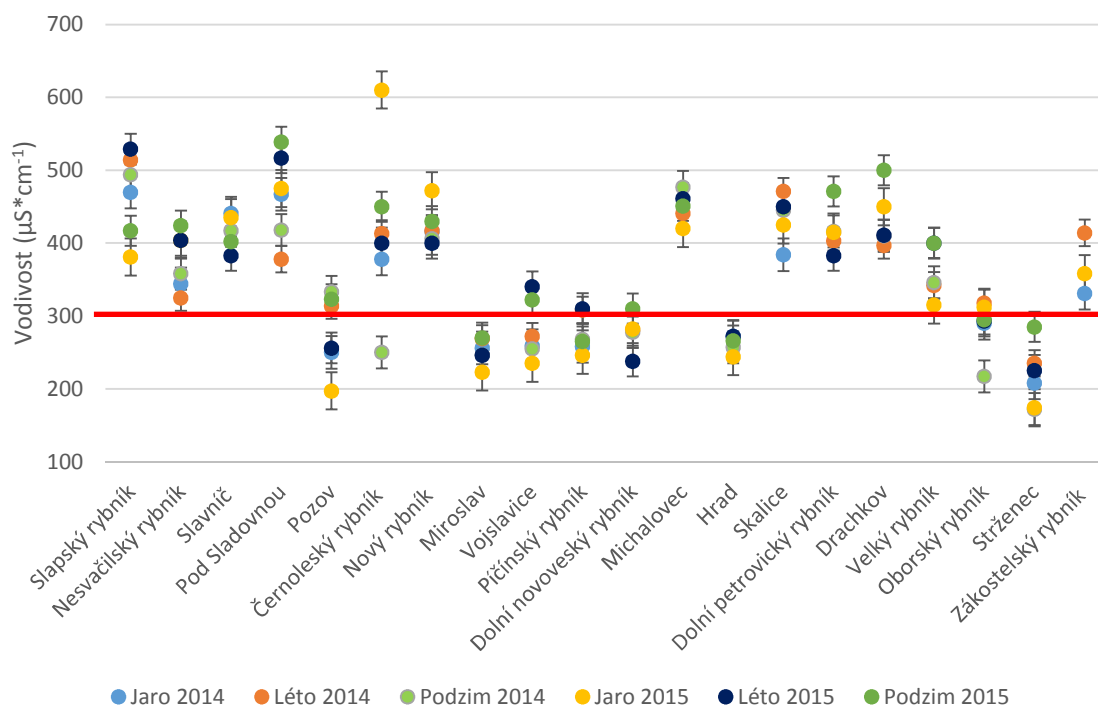
**Morfologie:** Velikost kolonie se pohybuje od 30 do 70  $\mu\text{m}$ . Velikost buněk je 9-13  $\mu\text{m}$  na šířku a 9-35  $\mu\text{m}$  na délku (John *et al.*, 2011).

**Ekologie:** Je to vzácný organismus většinou se nachází v efemerních vodách, skalních prohlubnních s dešťovou vodou a někdy se vyskytuje v planktonu jezer (Hindák *et al.*, 1987).

**Výskyt:** Olomoucký kraj: Smolný kopec a Žulová poblíž Jeseníku (Czudek *et al.*, 1964); Liberecký kraj: obec Grunov pískovcové kopce, oblast Doksy (Cohn, 1852); Ústecký kraj: Děčínský Sněžník (Hansgirg, 1889), Labské pískovce (Pascher, 1927); Jihočeský kraj: Jindřichův Hradec (Pascher, 1927); Královehradecký kraj: Ostašský kopec nedaleko Police nad Metují (Kaštovský, 2008); Krušné hory (Hansgirg, 1889)

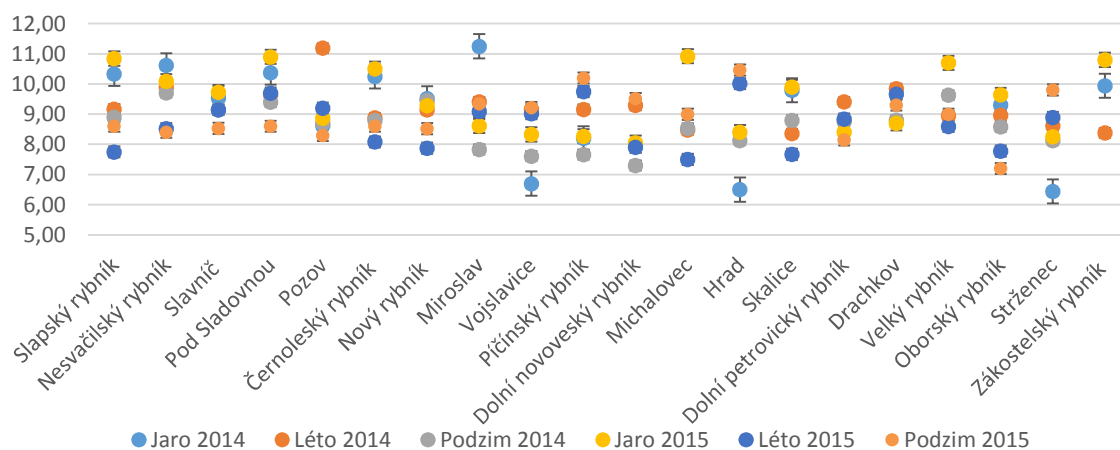
## 4.2. Ekologie oblasti

Jak bylo uvedeno v metodice, na lokalitách byly zaznamenány určité enviromentální parametry, jako vodivost, průhlednost a pH. Nameřená data jsou zobrazena na grafech (Obr. 18, 19, 20)



**Obr. 18:** Vodivost naměřená na lokalitách při odběrech (2014-2015). Červená čára ukazuje hranici ( $300 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ), na kterou jsou lokality považovány za eutrofní.

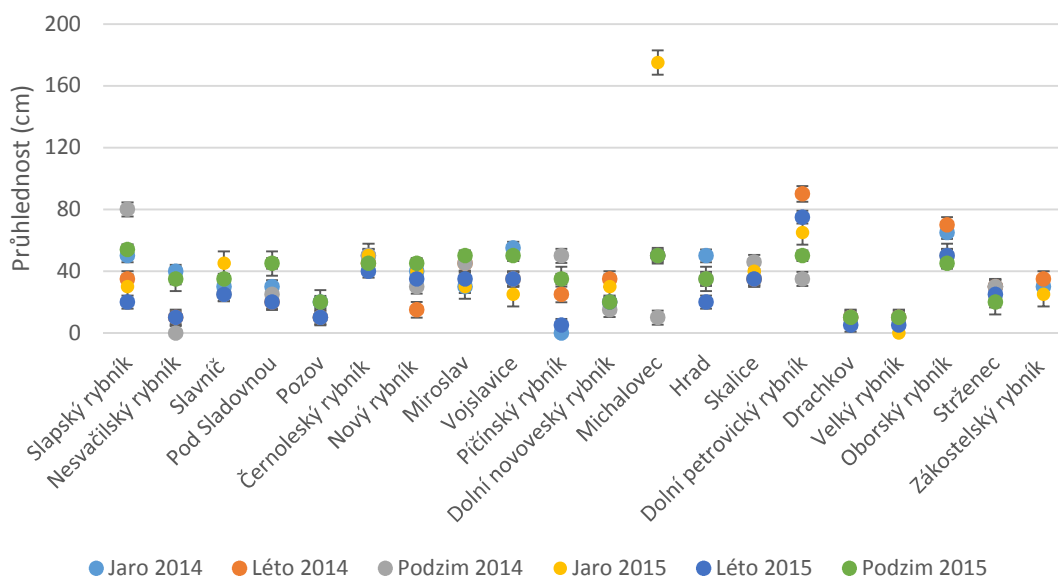
Vodivost je míra koncentrace elektrolytů ve vodě. Jsou to všechny rozpuštěné látky, kromě plynů. Vyjadřuje tedy nepřímo obsah minerálních látek neboli solí, které se ve vodě vyskytují. Hranice vodivosti pro pitnou vodu je  $125 \text{ mS}\cdot\text{m}^{-1}$ , a to odpovídá obsahu asi  $1000 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$  rozpuštěných látek (Sobol, 2016). V jižních Čechách mají eutrofní rybníky vodivost kolem  $300 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ . Na grafu (Obr. 16) je vidět, že některé lokality tuto hranici výrazně překračovaly, ale průměrná vodivost celkem ze všech odběrů činila  $356 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ .



**Obr. 19:** Naměřené hodnoty pH na lokalitách při odběrech (2014 - 2015).

Na grafu (Obr. 17) můžeme vidět naměřené hodnoty pH během odběrů. Průměrné naměřené pH se pohybuje kolem 9,05, což znamená, že vody jsou mírně alkalické, přestože podloží je tvořeno žulou a křemenným dioritem (Bokr, 2016), což jsou kyselé horniny. Takto vysoká hodnota pH je teda dána především fotosyntézou řas a sinic, které v eutrofních rybnících tvoří velkou biomasu a během dne spotřebovávají ve vodě rozpuštěný oxid uhličitý, což vede k výraznému nárůstu pH během dne.



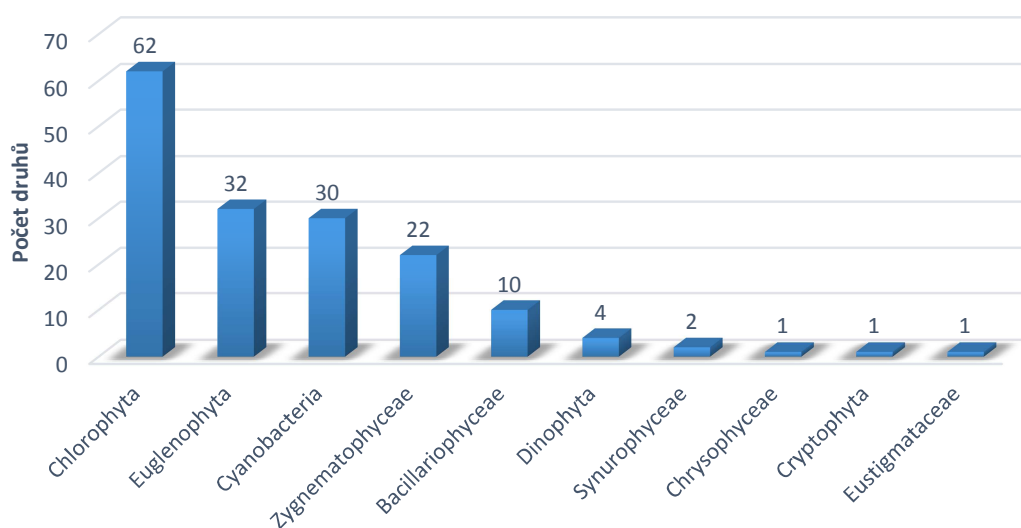


**Obr. 20:** Průhlednost naměřená na lokalitách při odběrech (2014-2015).

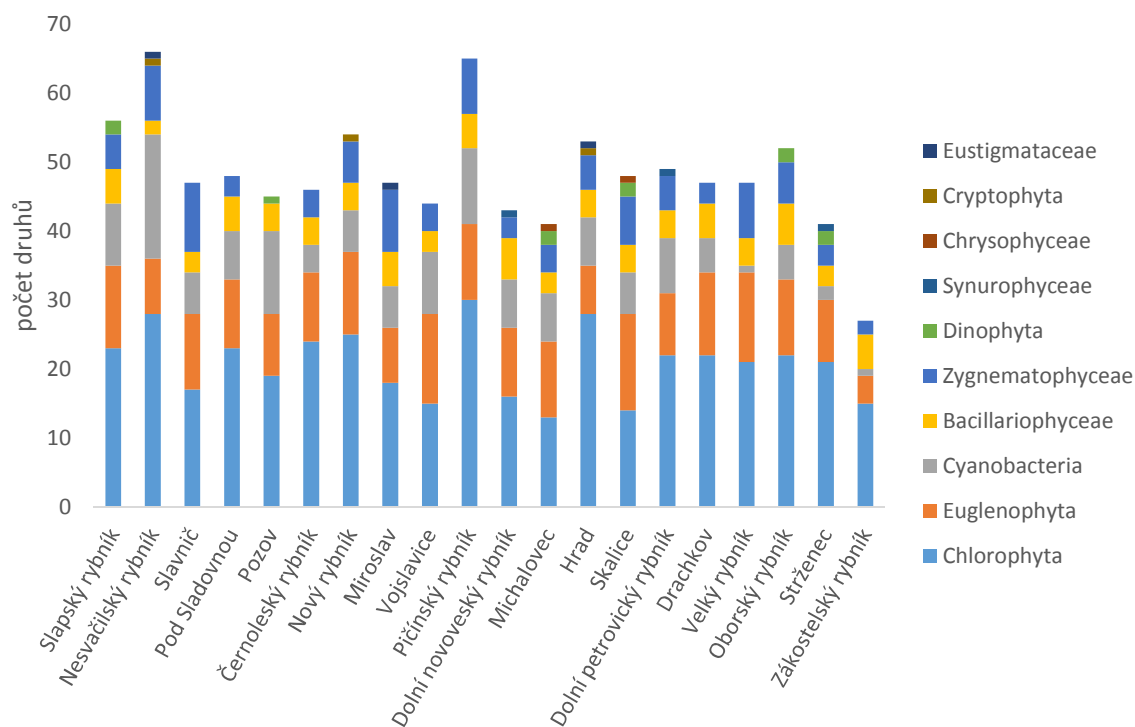
Průhlednost se pohybovala kolem 35 cm, což zhruba odpovídá eutrofním rybníkům. Nejmenší průhlednost byla v podzimních odběrech, které měly největší druhovou diverzitu. Na jaře 2015 na rybníku Michalovec byl pozorován jev tzv. clear water, kdy průhlednost činila 175 cm, což bylo dáno velkým množstvím zooplanktonu

### 4.3. Diverzita fytoplanktonu

Celkem bylo v planktonu všech zkoumaných lokalit nalezeno během dvou sezón 165 taxonů z 10 skupin. Počet zastoupených taxonů z jednotlivých taxonomických skupin je znázorněn na grafu (Obr. 21). Druhově nejbohatší skupinou byla Chlorophyta (38%), dále následovaly Euglenophyta (19%), Cyanobacteria (18%), Zygnematophyceae (13%), Bacillariophyceae (6%) Nejméně zastoupeny byly taxony Dinophyta (2%) a Synurophyceae, Chrysophyceae, Cryptophyta a Eustigmatophyceae – jen 1% z celkové diverzity. Výčet všech taxonů, které byly na lokalitách nalezeny, je uveden v Příloze II. Dále na Obr. 22 je znázorněno, jaký byl poměr taxonomických skupin na jednotlivých lokalitách.



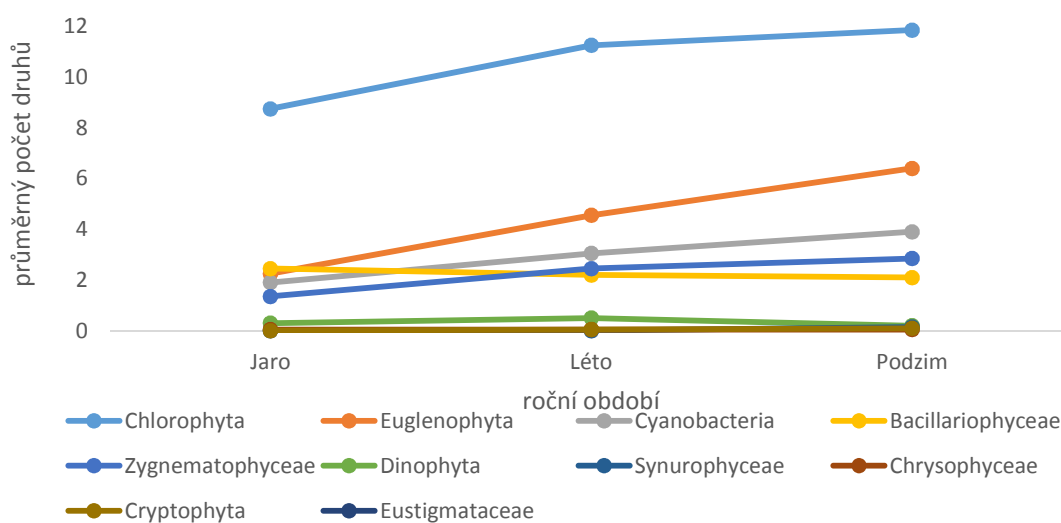
**Obr. 21:** Celková diverzita fytoplanktonu s jednotlivými taxonomickými skupinami.



**Obr. 22:** Celková druhová diverzita fytoplanktonu na jednotlivých lokalitách.

#### 4.3.1. Sezónní dynamika

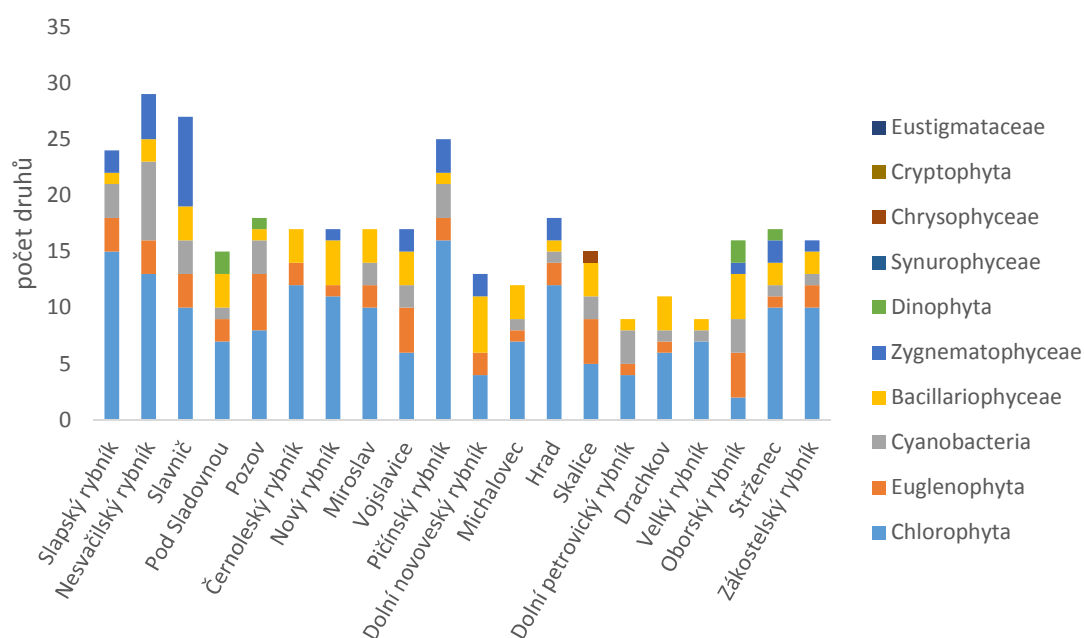
Následující graf (Obr. 23) zobrazuje sezónní dynamiku fytoplanktonu. Byly použity průměrné počty druhů napříč všemi zkoumanými lokalitami z jednotlivých ročních období. Data z obou sezón byla sloučena.



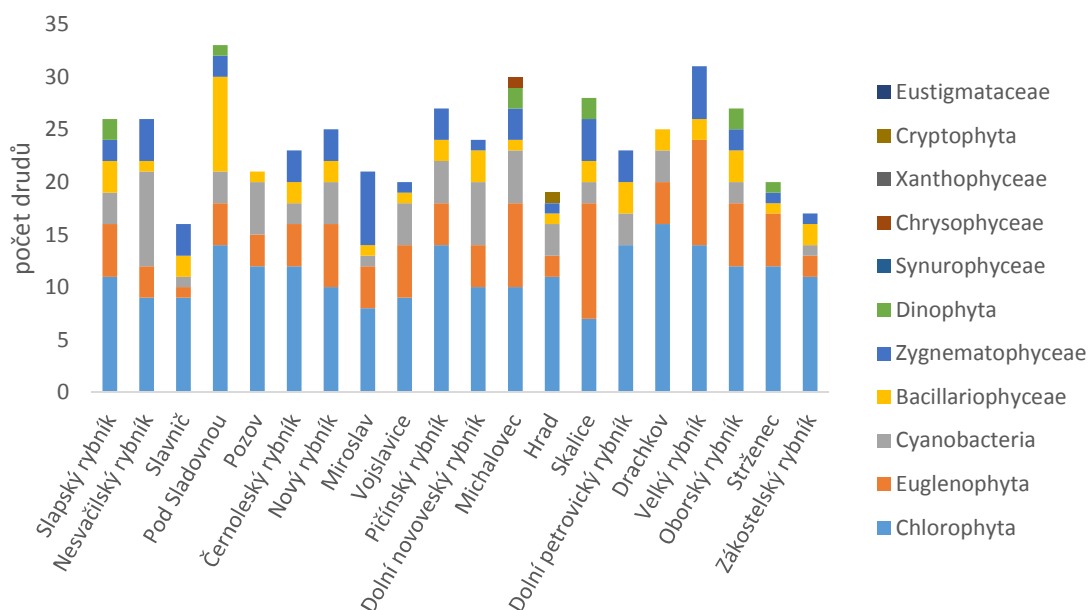
**Obr. 23:** Sezónní dynamika fytoplanktonu s průměrnými počty druhů nalezených na lokalitách v období (2014-2015).

Druhově nejbohatší skupinou během obou sledovaných období byly zelené řasy (Chlorophyta), kdy nejmenší druhová diverzita byla na jaře a největší pak na podzim. Tuto vzestupnou tendenci měly i skupiny Euglenophyta, Cyanobacteria a Zygnematophyceae. Zatím co rozsivky (Bacillariophyceae) a Dinophyta měla největší druhovou početnost na jaře, poté během roku jejich počet klesal. Výskyt Chrysophyceae byl během roku konstantní. Zatím co zástupci Synurophyceae a Eustigmatophyceae se vyskytovaly jen v podzimních odvěrech.

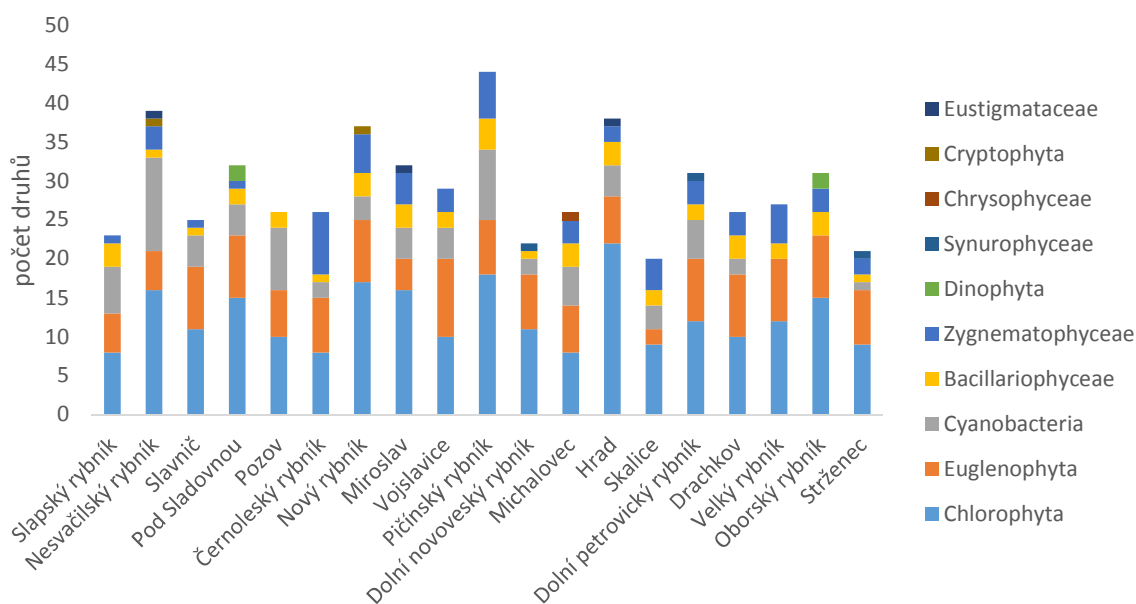
Následující grafy (Obr. 24, 25, 26) ukazují druhové zastoupení fytoplanktonu na zkoumaných lokalitách. Každý graf je pro jiné roční období. Pro přehlednost a lepší výpovědní hodnotu byla naměřená data z obou sezón znovu sloučena.



**Obr. 24:** Druhová diverzita jarního fytoplanktonu na jednotlivých lokalitách.



**Obr. 25:** Druhová diverzita letního fytoplanktonu na jednotlivých lokalitách.



**Obr. 26:** Druhová diverzita podzimního fytoplanktonu na jednotlivých lokalitách.

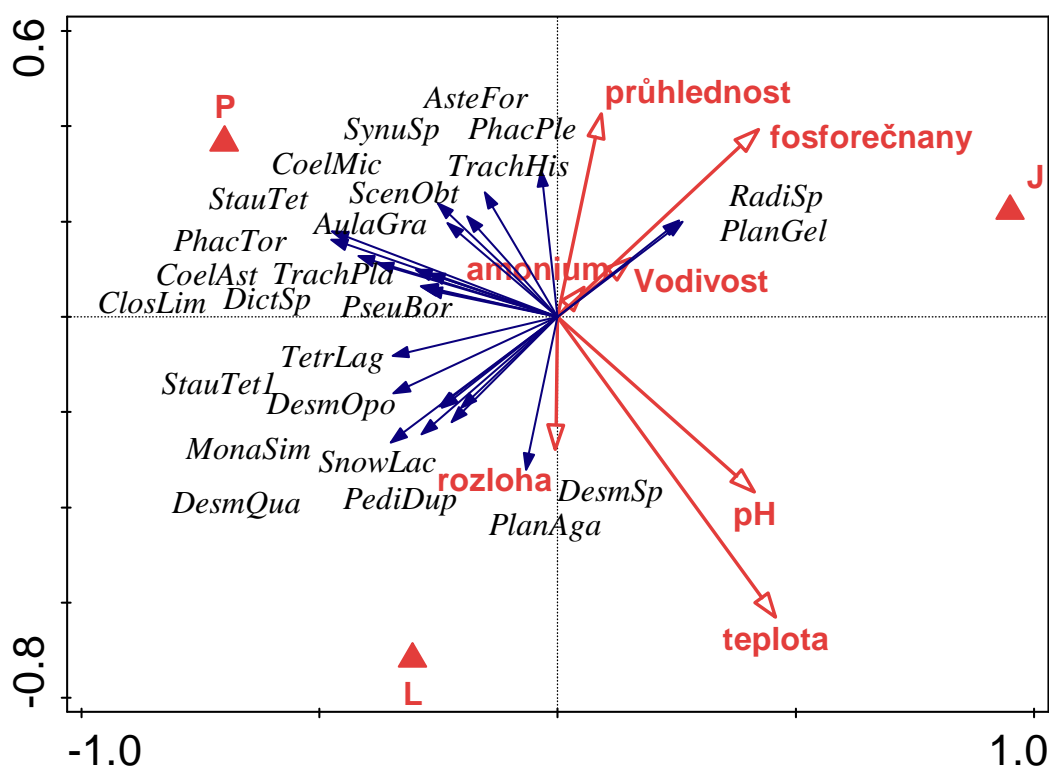
Nejméně druhů a tím i nejmenší diverzitu měl jarní plankton. Největší rozmanitost měly zelené řasy dále pak rozsivky a krásnoočka. V létě už bylo zastoupení bohatší – oproti jaru se zvětšuje výskyt Zygnematophyceae, Euglenophyta a Cyanobacteria, zatím co rozsivky byly na ústupu. Na podzim bylo složení fytoplanktonu nejbohatší, jak druhově, tak i v diverzitě nalezených skupin, kde se vyskytovaly taxony ze všech 10 nalezených skupin.

Objevily se i zástupci Synurophyceae a Eustigmatophyceae, dokonce na 3 lokalitách. Zákostelský rybník byl na podzim vždy vypuštěný, díky výlovům. Proto jsou uvedena data jen z 19 lokalit. V rybníku u Pozova se v planktonu za celé snímkovací období nikdy neobjevil žádný ze zástupců Zygnematophyceae.

Podrobnější popis lokalit je uveden v kapitole 4.3.3.

#### 4.3.2. Vliv proměnných prostředí na strukturu fytoplanktonu

Na grafech (Obr. 27, 28, 29, 30) je znázorněno statistické vyhodnocení vlivu naměřených enviromentálních proměnných na společenstvo fytoplanktonu.

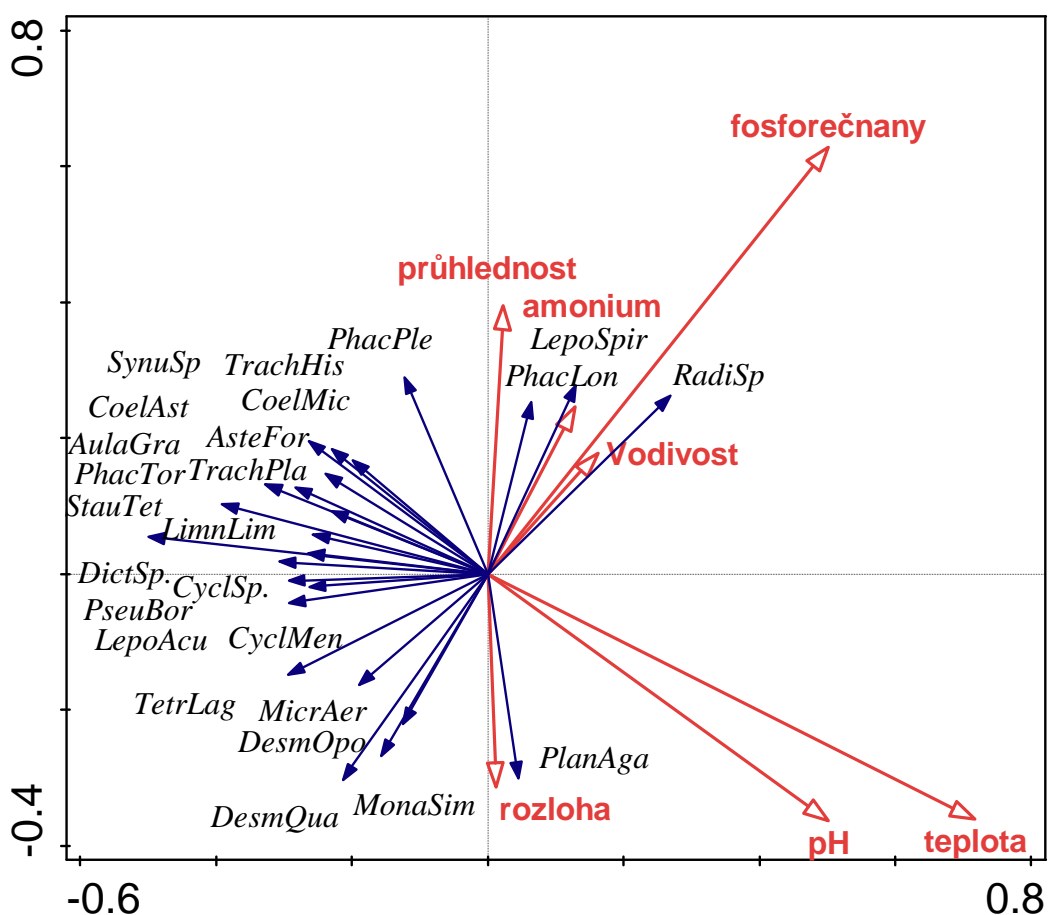


**Obr. 27:** Výsledek RDA analýzy vlivu enviromentálních podmínek a ročního období na jednotlivé druhy;  $pseudo-F = 1,7$ ;  $p = 0,002$ ; 1. osa vysvětluje 39,91 % variability.

Zkratky druhů: AsteFor – *Asterionella formosa*, PhacPle – *Phacus pleuronectes*, SynuSp – *Synura* sp., TrachHis – *Trachelomonas hispida*, CoelMic – *Coelastrum microporum*, StauTet – *Staurastrum tetracerum*, ScenObt – *Scenedesmus obtusus* f. *disciformis*, AulaGra – *Aulacosiera granulata*, PhacTor – *Phacus tortus*, CoelAst – *Coelastrum astroideum*, ClosLim – *Closterium limneticum*, DictSp – *Dictyosphaerium* sp., PseuBor – *Pseudopediastrum boryanum*, TetrLag – *Tetradesmus lagerheimii*, StauTet1 – *Stauridium*

*tetras*, *DesmOpo* – *Desmodesmus opoliensis*, *MonaSim* – *Monactinus simplex*, *SnowLac* – *Snowella lacustris*, *DesmQua* – *Desmodesmus quadricauda*, *PediDup* – *Pediastrum duplex*, *DesmSp* – *Desmodesmus* sp., *PlanAga* – *Planktothrix agardhii*, *RadiSp* – *Radiococcus* sp., *PlanGel* – *Planktosphaeria gelatinosa*.

Na Obr. 27 je viditelné že, výskyt druhů není až na výjimky závislý na environmentálních podmínkách. Výjimku tvoří pár taxonů například *Radiococcus* sp. a *Planktosphaeria gelatinosa*, jejichž výskyt prokazatelně souvisí s vodivostí a koncentrací fosforečnanů. Tato korelace poměrně dobře ukazuje vztah mezi jarními odběry (vyšší vodivost) a obsahem živin ve vodě, kterých je v létě ve vodě mnohem více. Dále je vidět, že většina druhů je spojena spíše s podzimním obdobím. Druhy jako *Desmodesmus* sp. a *Planktothrix agardhii* jsou vázanější na rozlehlější lokality.

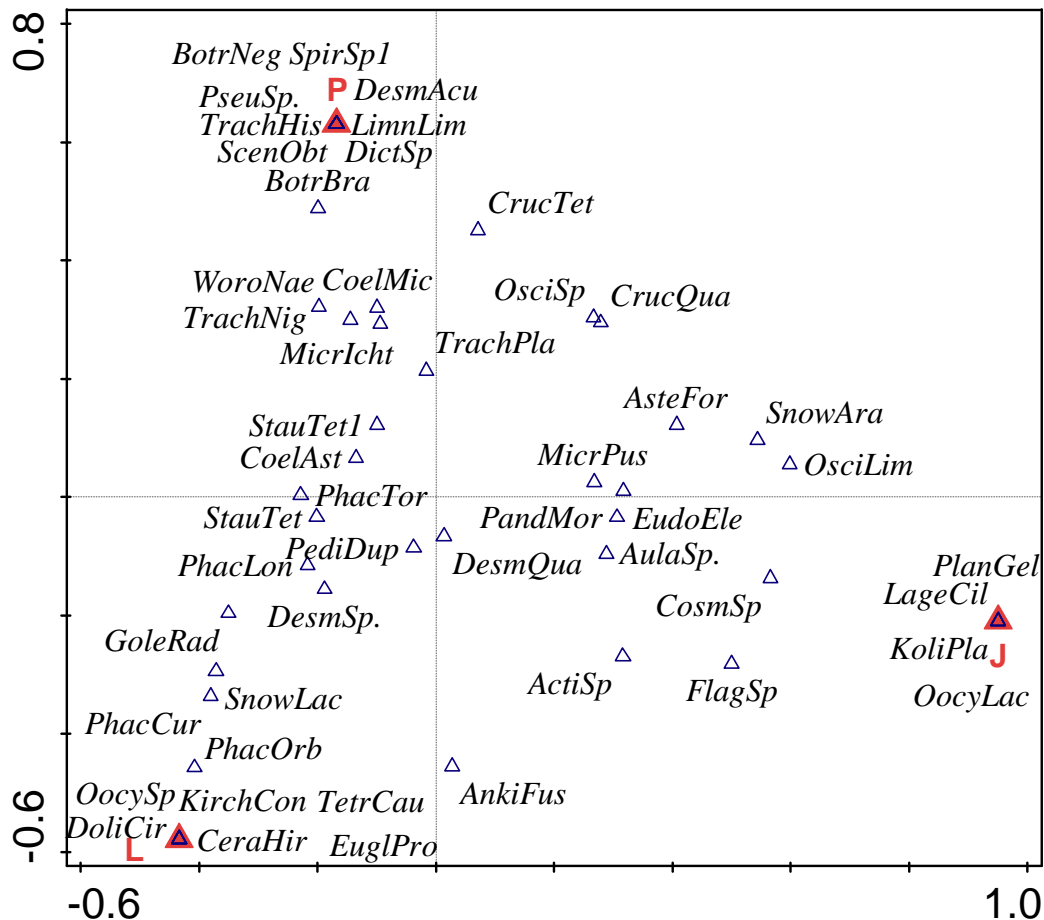


**Obr. 28:** Výsledek RDA analýzy vlivu pouze environmentálních podmínek na jednotlivé druhy;  $pseudo-F = 1,5$ ;  $p = 0,002$ ; 1. osa vysvětluje 36,86 % variability.

Zkratky druhů: PhacPle – *Phacus pleuronectes*, SynuSp – *Synura* sp., TrachHis – *Trachelomonas hispida*, CoelMic – *Coelastrum microporum*, CoelAst – *Coelastrum astroideum*, AsteFor – *Asterionella formosa*, AulaGra – *Aulacosiera granulata*, PhacTor – *Phacus torta*, TrachPla – *Trachelomonas planctonica*, StauTet – *Staurastrum tetracerum*, LimnLim – *Limnococcus limneticus*, DictSp – *Dictyosphaerium* sp., CyclSp – *Cyclotella* sp., PseudBor – *Pseudopediastrum boryanum*, LepoAcu – *Lepocinclis acus*, CyclMen – *Cyclotella meneghiniana*, TetrLag – *Tetradesmus lagerheimii*, MicrAer – *Microcystis aeruginosa*, DesmOpo – *Desmodesmus opoliensis*, DesmQua – *Desmodesmus quadricauda*, MonaSim – *Monactinus simplex*, PlanAga – *Planktothrix agardhii*, RadiSp – *Radiococcus* sp., PhacLon – *Phacus longicauda*, LepoSpir – *Lepocinclis spirogyroides*.

Podle grafu (Obr. 28) je opět patrné, že i po odstranění vlivu období zde nejsou žádné vztahy mezi taxony a zkoumanými enviromentálními podmínkami. Například, jak bylo uvedeno u předchozího obrázku (Obr. 27) druh *Radiococcus* sp. je korelován vodivostí a množstvím fosforečnanů, dále pak *Planktothrix agardhii* je korelován s velikostí plochy. Následně druhy *Phacus longicauda* a *Lepocinclis spirogyroides* korelují s obsahem amonných iontů rozpuštěných ve vodě, což je pro krásnoočka poměrně typické (Kim & Boo, 2001).





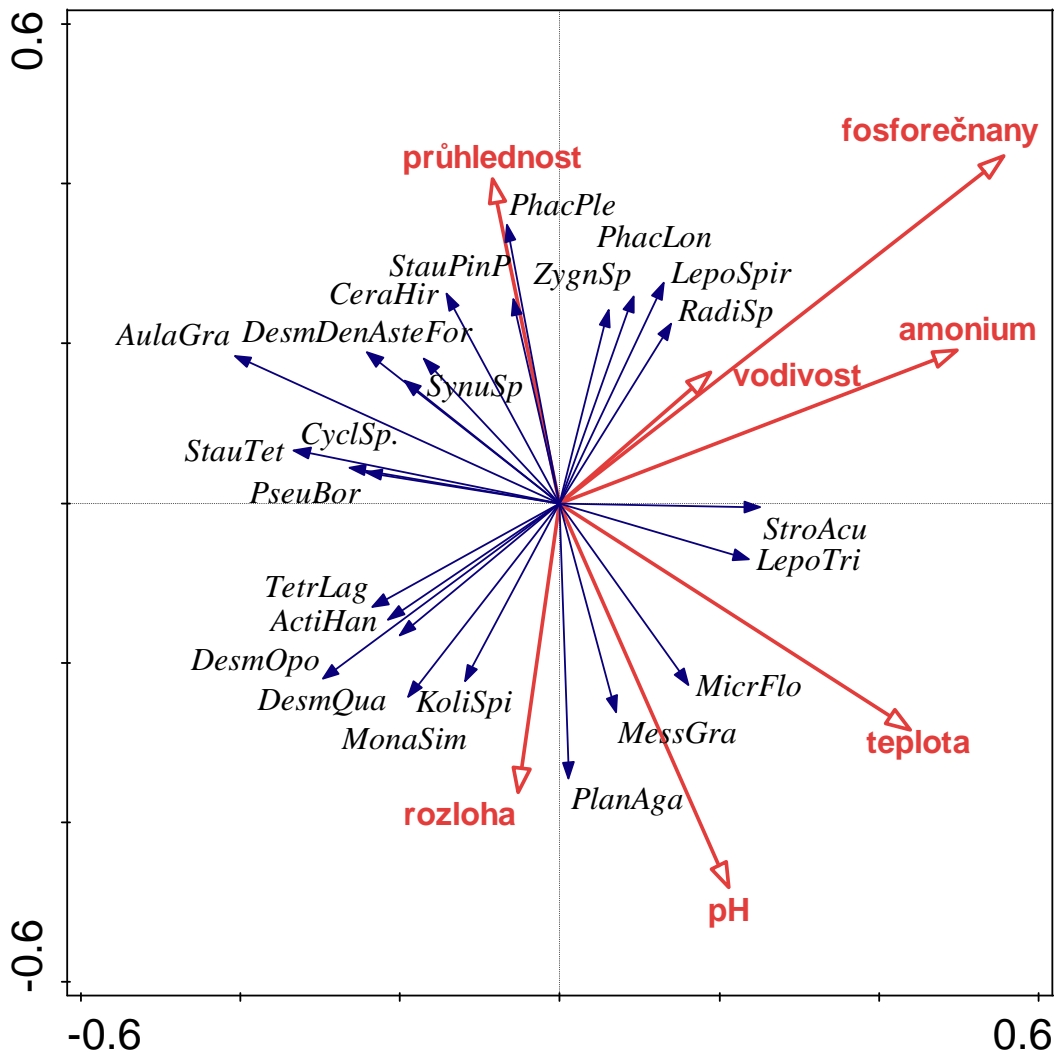
**Obr. 29:** Výsledek CCA analýzy výskytu druhů v jednotlivých ročních obdobích; *pseudo-F* = 1,8; *p* = 0,002; 1. osa vysvětluje 58,29 % variability.

Zkratky druhů: ActiSp – *Actinastrum* sp., AnkiFus – *Ankistrodesmus fusiformis*, AsteFor – *Asterionella formosa*, AulaSp – *Aulacoseira* sp., BotrBra – *Botryococcus braunii*, BotrNeg – *Botryococcus neglectus*, CeraHir – *Ceratium hirundinella*, CoelAst – *Coelastrum astroideum*, CoelMic – *Coelastrum microporum*, CosmSp – *Cosmarium* sp., CrucQua – *Crucigenia quadrata*, CrucTet – *Crucigenia tetrapedia*, DesmAcu – *Desmodesmus aculeolatus*, DesmQua – *Desmodesmus quadricauda*, DesmSp – *Desmodesmus* sp., DictSp – *Dictyosphaerium* sp., DoliCir – *Dolichospermum circinalis*, EudoEle – *Eudorina elegans*, EuglPro – *Euglenaformis proxima*, FlagSp – *Flagilaria* sp., GoleRad – *Golenkinia radiata*, KirchCon – *Kirchneriella contorta*, KoliPla – *Koliella planktonica*, LageCil – *Lagerheimia ciliata*, LimnLim – *Limnococcus limneticus*, MicrIcht – *Microcystis ichtioblabe*, MicrPus – *Micractinium pusillum*, OocyLac – *Oocystis lacustris*, OocySp – *Oocystis* sp., OsciLim – *Oscillatoria limosa*, OsciSp – *Oscillatoria* sp., PandMor – *Pandorina morum*, PediDup – *Pediastrum duplex*, PhacCur – *Phacus curvicauda*, PhacLon – *Phacus longicauda*,

PhacOrb – *Phacus orbicularis*, PhacTor – *Phacus tortus*, PlanGel – *Planktosphaeria gelatinosa*, PseuSp – *Pseudostaurastrum* sp., ScenObt – *Scenedesmus obtusus* f. *disciformis*, SnowAra – *Snowella arachnoidea*, SnowLac – *Snowella lacustris*, SpirSp1 – *Spirulina* sp., StauTet – *Staurastrum tetracerum*, StauTet1 – *Stauridium tetras*, TetrCau – *Tetraedron caudatum*, TrachHis – *Trachelomonas hispida*, TrachNig – *Trachelomonas nigra*, TrachPla – *Trachelomonas planctonica*, WoroNae – *Woronichinia naegeliana*.

Na grafu (Obr. 29) je patrný vztah některých taxonů s určitým ročním obdobím. Také je vidět, že v období léto-podzim je variabilita taxonů mnohem vyšší. Což by odpovídalo jarním odběrům, jelikož ty nebyly zdaleka tak druhově bohaté.

- (a) Na jaře se objevovaly druhy *Oocystis lacustris*, *Planktosphaeria gelatinosa*, *Lagerheimia ciliata* a *Koliella planktonica*.
- (b) Druhy vázané na léto *Oocystis* sp. *Dolichospermum circinale*, *Kirchneriella contorta*, *Ceratium hirundinella*, *Tetraedron caudatum*, *Euglenaformis proxima*.
- (c) Druhy vyskytující se hlavně na podzim byly *Botryococcus neglectus*, *Spirogyra* sp., *Desmodesmus acuminatus*, *Limnococcus limneticus*, *Dictyosphaerium* sp., *Pseudostaurastrum* sp., *Scenedesmus obtusus* f. *disciformis*, *Trachelomonas hispida* var. *crenulatocollis*.



**Obr. 30:** Výsledek RDA analýzy vlivu pouze enviromentálních podmínek na jednotlivé druhy (roční období použito jako kovariáta);  $pseudo-F = 1,3$ ;  $p = 0,006$ ; 1. osa vysvětluje 34,44 % variability.

Zkratky druhů: PhacPle – *Phacus pleuronectes*, StauPinP – *Staurastrum pingue* var. *planctonicum*, CeraHir – *Ceratium hirundinella*, AulaGra – *Aulacosiera granulata*, DesmDen – *Desmodesmus denticulatus*, AsteFor – *Asterionella formosa*, SynuSp – *Synura* sp., CyclSp – *Cyclotella* sp., StauTet2 – *Staurastrum tetracerum*, PseuBor – *Pseudopediastrum boryanum*, TetrLag – *Tetradesmus lagerheimii*, ActiHan – *Actinastrum hantzschii*, DesmOpo – *Desmodesmus opoliensis*, DesmQua – *Desmodesmus quadricauda*, KoliSpi – *Koliella spirotaenia*, MonaSim – *Monactinus simplex*, PlanAga – *Planktothrix agardhii*, MessGra – *Messastrum gracile*, MicrFlo – *Microcystis fos-aquae*, LepoTri – *Lepocinclis tripteris*, StroAcu – *Strombomonas acumminata*, RadiSp – *Radiococcus* sp.,

LepoSpir – *Lepocinclis spirogyroides*, PhacLon – *Phacus longicauda*, ZygSp – *Zygnema* sp.

Na Obr. 30, kde byla použita kovariáta ročního období, je vidět, že enviromentální faktory nemají téměř žádný vliv na výskyt druhů, pouze několik taxonů je ovlivněno faktory prostředí.

- (a) Druhy *Phacus pleuronectes* a *Staurastrum pingue* var. *planctonicum* jsou ovlivněny průhledností lokalit.
- (b) Druh *Planktothrix agardhii*, jak už bylo i řečeno u předešlých grafů, se vyskytuje většinou na rozlehlejších lokalitách.
- (c) Druhy *Messastrum gracile* a *Microcystis fos-aquae* jsou korelovány s pH.
- (d) Zatím co druhy *Lepocinclis tripteris* a *Strombomonas acumminata* jsou spíše ovlivněny teplotou a amonnými ionty.
- (e) Dále druhy *Radiococcus* sp., *Lepocinclis spirogyroides*, *Phacus longicauda*, a *Zygnema* sp. jsou ovlivněny vodivostí lokality a obsahem fosforečnanů.

### 4.3.3. Podrobné nálezy na jednotlivých lokalitách

#### 1. Slapský rybník

V tomto rybníce bylo nalezeno 56 taxonů. Nejvíce byly zastoupeny zelené řasy poté krásnoočka. Jarní odběry byly vždy bez dominantního druhu a s malými abundancemi, jen *Micractinium pusillum* a *Closterium moniliferum* převyšovaly ostatní, jejich abundace se pohybovala okolo 4 (hojný) a daly by se tak pokládat za dominanty. Objevily se i volvokální duhy *Pandorina morum* a *Eudorina elegans*. V létě převažovaly dva druhy, které byly masově zastoupené, a to *Closterium limneticum* a *Dolichospermum lemmermannii*. *Closterium limneticum* bylo dominantou obou let zatím co *Dolichospermum lemmermannii* jen v roce 2014. Dále byly hojně zastoupeny zelené řasy a v roce 2014 byli také nalezeni zástupci Dinophyta. Podzim byl znovu druhově vyvážen, i když abundancemi převažovala rozsivka *Aulacoseira granulata* a pak z krásnooček *Strombomonas acumminata*, která měla abundaci 3 (dostí hojný).

## 2. Nesvačilský rybník

V rybníce bylo nalezeno 66 taxonů, což bylo nejvíce ze všech lokalit. Nejvíce zastoupené byly zelené řasy a sinice. V jarním fytoplanktonu byly nejvíce zastoupeny zelené řasy jako *Pediastrum duplex* a *Desmodesmus quadricauda*. Avšak dominantou byl druh sinice *Microcystis aeruginosa*. Dále z volvokálních řas se objevily *Pandorina morum* a *Eudorina elegans*. V létě byly počty druhů u zelených řas stejný jako u sinic. Dominantou v roce 2014 byla rozsivka *Aulacoseira granulata* zatím co v roce 2015 převládly sinice rodu *Microcystis*, zvláště druhy *Microcystis aeruginosa*, *Microcystis botrys*, *Microcystis fos-aquae* a *Microcystis wesenbergii*, které vytvářely na hladině vodní květ. Podzimní odběry byly podobné letním, s výjimkou toho že druhy zelených řas měly vyšší abundance (4-5). Hlavními druhy byly *Pediastrum duplex*, *Pseudopediastrum boryanum*, *Tetradismus lagerheimii* a *Pandorina morum*. Ovšem druhy rodu *Microcystis* (*Microcystis aeruginosa*, *Microcystis botrys*, *Microcystis wesenbergii*) byly velmi hojné, ale druhem masově zastoupeným byl druh *Microcystis fos-aquae*. Dále stejně jako v létě i na podzim byla velmi hojně zastoupena rozsivka *Aulacoseira granulata*, která se objevila ve všech 6 odběrech, stejně tak i druh *Microcystis aeruginosa*. Dále se se na podzim objevily duhy *Cryptomonas* sp. a *Pseudostaurastrum* sp.

## 3. Rybník Slavníč

Na lokalitě bylo nalezeno 47 taxonů. Kde nejvíc druhů měly zelené řasy, ovšem velké zastoupení tu měly i spájivky a krásnoočka. V jarních odběrech nebyl žádný dominantní druh, byly zde jen hojné druhy, například *Pediastrum duplex*, *Desmodesmus quadricauda*, *Closterium limneticum*, *Asterionella formosa* a *Aulacoseira granulata*. Letní odběr na této lokalitě byl proveden pouze jeden v roce 2015 a dominantu tvořila sinice druhu *Planktothrix agardhii*, která měla masové zastoupení. Podzim byl v druhovém složení podobný jaru, ovšem dominantu tvořil znovu druh *Planktothrix agardhii*. Velmi hojným druhem byla pak rozsivka *Aulacoseira granulata*. Dále druhy *Pediastrum duplex* a *Pseudopediastrum boryanum* se objevili ve všech 5 odběrech a vždy byly relativně dosti zastoupeny.

#### 4. Rybník Pod Sladovnou

Na lokalitě se nacházelo 48 taxonů, kde skoro polovinu tvořily zelené řasy. Největší druhová diverzita byla na podzim, kdy bylo nalezeno 32 taxonů. Zde bych pak vyzdvihl různé druhy řas, které se vyskytovaly během snímkování. První druhem byla *Pandorina morum*, která se neobjevila jen v létě 2015. Jinak byla velmi hojná v obou jarních odběrech a dokonce i v létě 2014. Na podzim 2014 se stala dokonce i dominantou odběru. Na podzim se společně s *Pandorina* objevila i *Eudorina elegans*. Další druhem, který měl velmi podobný výskyt jako *Pandorina*, byl druh *Desmodesmus quadricauda*, který byl nalezen v 5 z 6 odběrů. Dále pak druh *Peridinium* sp., nebyl velmi zastoupen, vždy jen sporadicky, ale jeho výskyt byl zajímavý. Vyskytoval se v celém roce 2014 a pak na jaře 2015, dále už nebyl nalezen. Byl zde nalezen i další volvokální druh *Pleodorina indica* a to v létě 2015.

#### 5. Rybníček v obci Pozov

Na lokalitě bylo přes snímkovací období nalezeno pouze 45 taxonů. V jarních odběrech nebylo velké zastoupení druhů ani jejich početnost. Jediný druh *Lepocinclis* sp., který měl větší abundanci, a tak stal dominantou, dále se objevil i druh *Peridinium* sp. V letním planktonu převažovaly sinice rodu *Microcystis* (*Microcystis aeruginosa*, *Microcystis botrys*, *Microcystis fos-aquae* a *Microcystis ichtioblabe*), které se staly dominantou. Na podzim bylo společenstvo podobné, dominantu tvořily sinice hlavně druh *Microcystis aeruginosa*. Dále se pak ve větším počtu objevily trachelomonády (*Trachelomonas planctonica*, *Trachelomonas volvocina*, *Trachelomonas hispida* var. *crenulatocollis*, *Trachelomonas hispida* var. *punctata*). Druh, který se objevil v celém snímkovacím období, byl *Desmodesmus quadricauda*. A zajímavost byla ta, že během obou snímkovacích období nebyl nalezen žádný druh z čeledi Zygnematophyceae.

#### 6. Černoleský rybník

Celkem bylo na lokalitě nalezeno 46 taxonů. Jarní plankton znovu bez velkých četností krom druhu *Pandorina morum*, který se stal dominantou. V létě se dařilo zeleným řasám (*Pediastrum duplex*, *Pseudopediastrum boryanum*, *Desmodesmus quadricauda*, *Stauridium tetras* a *Tetrademus lagerheimii*) a větší četnost měly i druhy rozsivek *Amphora* sp. a *Aulacoseira granulata*. V léte 2014 se také objevil druh *Eudorina elegans*. Plankton na

podzimu, vykazoval podobnost jarního planktonu, a tedy bez dominanty a s malými abundancemi. Nejvíce zastoupené druhy *Desmodesmus quadricauda*, *Aulacoseira granulata* a *Closterium limneticum*.

## 7. Nový rybník

V Novém rybníce bylo celkem nalezeno 54 taxonů. Na jaře, hlavně v roce 2015 převládaly ve vzorku rozsivky (*Aulacoseira granulata*, *Asterionella formosa*), které tvořily dominantu tohoto odběru. Letní odběry se nesly ve znamení krásnooček (*Phacus helikoides*, *Phacus longicauda*, *Phacus tortus*) s příměsí zelených řas (*Desmodesmus quadricauda*, *Coelastrum astroideum*). V podzimním odběru byly nejčetnějšími druhy *Aulacoseira granulata*, *Asterionella formosa*, které tvořily znovu dominantu. Početnější zastoupení oproti jaru měly zelené řasy (*Tetradesmus dimorphus*, *Pediastrum duplex*, *Desmodesmus quadricauda*). V na podzim roku 2014 se objevil zástupce volvokálních řas *Eudorina elegans* a v roce 2015 druh *Cryptomonas* sp.

## 8. Rybník u obce Miroslav

Na lokalitě bylo nalezeno jen 47 taxonů. V jarních odběrech byla vždy dominantou *Pandorina morum*. Také se objevil další druh volvokálních řas, *Pleodorina indica*. V létě tomu nebylo jinak a dominantou byly znovu zelené řasy tentokrát druhy *Desmodesmus quadricauda*, *Desmodesmus opoliensis*, *Tetradesmus lagerheimii*. Podzim byl na tom podobně i dominantní druhy byly stejné, jen se přidaly spájivky, druh *Staurastrum tetracerum*. Rozsivky se objevovaly po celý rok s nízkými abundancemi. Také byl nalezen eustigmatofitní druh *Pseudostaurastrum* sp. Dále pak dva druhy zelených řas *Desmodesmus quadricauda* a *Pediastrum duplex*, se objevily v každém odběru.

## 9. Rybník v obci Vojslavice

Na tomto rybníce bylo nalezeno jen 44 taxonů. Jarní odběry byly velmi druhově chudé, ale společenstvo bylo velmi vyvážené s malou převahou zelených řas, kde se v roce 2014 objevila i *Pandorina morum*. V létě byly zastoupeny všechny hlavní skupiny, největší četnost měly druhy *Planktothrix agardhii*, *Desmodesmus quadricauda*, *Pseudopediastrum*

*boryanum*, *Desmodesmus serratus*. Na podzim měly nejvíce druhů zelené řasy a krásnoočka, dále velmi hojná byla rozsivka *Aulacoseira granulata*. Krásnoočka se objevovala i v předchozích odběrech, ale druhové zastoupení nebylo tak početné. Také i zde se panoval celoroční výskyt u druhů *Pseudopediastrum boryanum* a *Desmodesmus quadricauda*

## 10. Pičínský rybník

Na této lokalitě bylo nalezeno 65 taxonů. Nejvíce druhově zastoupeny byly zelené řasy s 30 taxony, dále bylo zastoupení co do počtu druhů podobné. Na jaře převládaly zelené řasy a to druhy jako *Pseudopediastrum boryanum*, *Desmodesmus quadricauda* a *Actinastrum hantzschii* poté také rozsivka *Aulacoseira granulata*. Na jaře 2015 byla nalezena *Pleodorina indica*. V létě tvořila dominantu sinice rodu *Planktothrix agardhii*, která byla masově zastoupená hlavně v roce 2015. Na podzim bylo největší druhové složení celkem 44 taxonů. Největší početnost měly druhy *Actinastrum hantzschii*, *Dictyosphaerium* sp., *Desmodesmus quadricauda*, *Oscillatoria limosa*, *Aulacoseira granulata* a *Trachelomonas planctonica*. Také na této lokalitě panoval celoroční výskyt druhů *Pediastrum duplex* a *Aulacoseira granulata*.

## 11. Dolní novoveský rybník

Celkem bylo nalezeno 43 taxonů. Jarní odběr byl proveden jen jednou v roce 2015, zde dominovaly rozsivky. V létě se dostaly do čela zelené řasy (*Desmodesmus quadricauda*, *Pseudopediastrum boryanum*, *Pediastrum duplex*) a také významnou část tvořili sinice jako *Planktothrix agardhii* a *Snowella lacustris*. Velkou četnost vykazovala rozsivka *Aulacoseira granulata*. Na podzim byl obrázek planktonu podobný, jen sinice byly vystřídány krásnoočky a to *Trachelomonas planctonica* a *Phacus longicauda*. Také se na podzim 2014 objevily zástupci Chrysophyceae *Synura* sp. a *Mallomonas* sp., dále i zástupce volvokálních řas *Eudorina elegans*. Celoročním výskytem se mohly pyšnit duhy *Aulacoseira granulata*, *Desmodesmus quadricauda* a *Stauridium tetras*.



## 12. Rybník Michalovec

Na lokalitě bylo nalezeno pouhých 41 druhů. Jarní odběr byl odebrán pouze jednou a to v roce 2015. Tento odběr byl druhově velmi chudý bez velkých abundancí či dominantního druhu, dáno to bylo tím, že rybník byl velmi čistý, jelikož jeho průhlednost činila 175 cm. V létě už to bylo co do počtu druhů lepší. Dominantou se stala rozsivka *Aulacoseira granulata*. Hojně zastoupené byly i druhy *Coelastrum astroideum*, *Desmodesmus quadricauda*, *Pseudopediastrum boryanum*, *Pediastrum duplex* a *Aphanizomenon flos-aquae*. Dále se také v menším počtu objevily druhy *Ceratium furcoides* a *Ceratium hirundinella*. Podzimní odběry byly ve znamení zelených řas, sinic a krásnooček. Na této lokalitě byl nalezen i zástupce zlativek *Dinobryon divergens*, který se vyskytl v létě a na podzim.

## 13. Rybník Hrad

V rybníku Hrad bylo nalezeno 53 taxonů. Jarní odběry byly znovu na druhovou skladbu chudší. Ze zelených řas se vyskytovaly především *Pseudopediastrum boryanum* a *Desmodesmus quadricauda*. Ze spájivek to byl druh *Staurastrum pingue* var. *planctonicum*. Letní odběr byl proveden jen jeden v roce 2015. Největší četnost měly druhy *Aulacoseira granulata* a *Planktothrix agardhii*. Dále se zde objevil druh *Cryptomonas* sp. Podzimní odběry ovládly zelené řasy (*Desmodesmus quadricauda*, *Pseudopediastrum boryanum*). Velkou četnost měla i rozsivka *Aulacoseira granulata*. Na podzim se na lokalitě vyskytl i eustigmatofytní druh *Pseudostaurastrum* sp.

## 14. Rybník v obci Skalice

Na této lokalitě bylo zaznamenáno 48 taxonů. Jarní odběry byly co do počtu druhů velmi chudé. Nejhojnější výskyt v roce 2015 měla zlativka *Dinobryon divergens*. V letním odběru byly co do druhů velmi hojná krásnoočka (*Phacus tortus*, *Euglena texta*), také se objevili zástupci Dinophyta a samozřejmě i rozsivky. Největší zastoupení měl druh *Closterium limneticum* a stal se dominantou. Podzimní odběr byl proveden pouze jeden v roce 2014. Tento odběr byl druhově velmi chudý. Nejhojnějším druhem byl *Desmodesmus opoliensis*.

## 15. Dolní petrovický rybník

Na lokalitě bylo nalezeno 49 taxonů. Jarní odběr byl proveden jen jeden v roce 2015. Dominantou tohoto odběru se staly zelené řasy s druhy *Pandorina morum* a *Eudorina elegans*. V létě trochu převyšovala četností ostatní řasy rozsivka *Aulacoseira granulata*, jinak bylo celkové zastoupení velmi slabé. V podzimních odběrech to s diverzitou a početností druhů bylo lepší. Ve větší míře se objevily zelené řasy jako *Tetradesmus lagerheimii*, *Pediastrum duplex*, *Pseudopediastrum boryanum*. Dále pak rozsivka *Aulacoseira granulata* a z krásnooček *Trachelomonas nigra*. Také byl nalezen druh *Synura* sp., který se objevil pouze v roce 2015. Celosezonním výskytem se mohl pyšnit duh *Pediastrum duplex*.

## 16. Rybník v obci Drachkov

Na rybníku bylo nalezeno 47 taxonů. Na jaře byl odebrán jen jeden odběr, který se uskutečnil v roce 2015. Dominantou tohoto odběru byla zelená řasa *Pandorina morum*, která se vyskytovala i po celé snímkovací období, ale její četnost už nebyla tak významná. V létě dominovaly druhy sinic *Microcystis aeruginosa* a *Planktothrix agardhii* a zelená řasa *Pediastrum duplex*. V létě 2015 se objevil další volvokální druh – *Eudorina elegans*. Na podzim byly dominantní hlavně zelené řasy (*Desmodesmus quadricauda*, *Pediastrum duplex* a *Micractinium pusillum*) a krásnoočka (*Strombomonas acumminata* a *Phacus tortus*).

## 17. Velký rybník

Tato lokalita obsahovala 47 taxonů sinic a řas. Jediný jarní odběr v roce 2015, byl velmi chudý, neobsahoval zástupce krásnooček ani spájivek. V letních odběrech bylo zastoupení již jiné. Převažovaly zelené řasy hlavně *Ankistrodesmus fusiformis* a *Micractinium pusillum*. Z Euglenophyta to byla *Trachelomonas planctonica* a z rozsivek *Aulacoseira granulata*. Překvapením byly oba letní odběry, které neobsahovaly žádné sinice. Na podzim bylo složení společenstva podobné, žádné sinice pouze několik nálezů skupin krásnooček, spájivek a rozsivek. Hlavní dominantou byly zelené řasy, které měly hojné zastoupení u druhů *Pseudopediastrum boryanum*, *Desmodesmus quadricauda*, *Tetradesmus lagerheimii* a *Coelastrum astroideum*, které se vyskytovalo v obou sezónách.

## 18. Oborský rybník

Na lokalitě bylo nalezeno 52 taxonů. V jarním odběru převažovaly rozsivky, zvláště *Asterionella formosa* a *Aulacoseira granulata*. Také pak sinice *Arthrospira jennerii* a *Oscillatoria limosa*. V létě se pak ve velmi hojném počtu objevil druh *Pandorina morum*, *Dolichospermum crassum*, *Aulacoseira granulata*, ale největší četnost měl druh *Peridinium* sp. Na podzim znovu dominovaly rozsivky, *Asterionella formosa* a *Aulacoseira granulata*, která se objevila ve všech odběrech. Dále byl na podzim 2014 nalezen významný volvokální druh *Volvox tertius*, který je v České republice vzácný.

## 19. Rybník Strženec

V rybníce Strženec bylo objeveno jen 41 druhů. Přes celé snímkovací období byl plankton velmi chudý. Krásivka *Closterium limneticum*, tvořila dominantu v létě a na podzim 2014. V létě 2014 se taky ve větším množství objevila *Trachelomonas volvocina*. Na podzim 2014 byl zaznamenán výskyt *Synura* sp. Dále se objevily i zelené řasy jako *Pseudopediastrum boryanum* a *Desmodesmus quadricauda*.

## 20. Zákostelský rybník

Tato lokalita byla odebrána pouze 3krát a to na jaře a létě 2014 a potom na jaře 2015. Podzimní odběry nebyly uskutečněny, jelikož se v té době konaly výlovy a v létě 2015 se nedalo k lokalitě dostat. Celkový počet nalezených taxonů byl 27. Hlavně dominovaly zelené řasy *Monactinus simplex*, *Desmodesmus quadricauda*, *Stauridium tetras*, *Pediastrum duplex*.

## 5. Diskuze

Oblast okolí Bystřice byla vybrána pro její nepřilíživou prozkoumanost. První, kdo provedl odběry na Bystřicku a v přilehlých oblastech byl Hansgirg (1889). Pro mě hlavním nález, který v této oblasti byl nalezen je druh *Eudorina elegans*, která se měl vyskytovat v Bystřickém rybníce blíž Benešova, což by odpovídalo Slapskému rybníku, kde jsem ji našel také. Dále tu žádné další studie nebyly provedeny. Významný nález, kterým byl druh *Pleodorina indica*, který byl doposud nalezen na Malši a dále pak na přehradě Hněvkovice na Lipně a ještě jeden nález na Vysočině (Znachor & Jezberová, 2005 a, b; Zapomělová pers comm. in Nejedlá, 2010) Nálezy *Pleodorina indica* byly na 3 lokalitách hlavně v létě ale i jednou se objevila i v jarních odběrech. Znachor & Jezberová (2005b) uvádějí, že se tento druh většinou vyskytuje v letních měsících, kdy panují vysoké teploty, ale podle mého nálezu, který se konal právě na jaře, by se mohlo zdát, že tento druh se již aklimatizoval na naše podmínky. Další významným nálezem byl druh *Volvox tertitus*. Druh byl objeven v Oborském rybníce v podzimním odběru 2014. Nálezy (Skácelová-Lepšová pers comm.) tohoto druhu byly také především na podzim a lokality jsou si i trochu podobné. Oborský rybník se nachází u lesa, používá se jako přírodní kouopaliště, pH se pohybuje okolo 8 a vodivost nikdy nepřesáhla  $350 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$  a poté lokalita Skácelové-Lepšové – vodní nádrž Barbora, která vznikla zatopením stejnojmenného povrchového dolu, ze kterého se stala lokalita pro rekreaci. Zatopené doly se vyznačují vyšším pH a samozřejmě nízkou trofií, ale s vyšší koncentrací solí (Přikryl, 2003).

Množství nalezených taxonů bylo 165, což nebylo tak velké množství, ostatní floristické práce provedené na území České republiky obsahovaly více taxonů (Nejedlá, 2010-378; Melichar, 2011 - 266; Delawská, 2013 - 590; Hazuková, 2016 - 1022). Z celkového počtu nalezených taxonů byly druhově nejbohatší Chlorophyta (62), dále pak Euglenophyta (32), Cyanobacteria (30), Zygnematophyceae (22), Bacillariophyceae (10), Dinophyta (4), Synurophyceae (2) a pak po jednom zástupci Chrysophyceae, Cryptophyta, Eustigmatophyceae. Takto malá diverzita mohla být dána tím, že byl odebírán pouze plankton a do analýz byly uváděny jen typicky planktonní druhy či druhy mohoucí se vyskytovat v planktonu. Ostatní práce se zabývaly i perifytonem či bentosem, kde se nachází bohaté rozsivkové společenstvo (Pouličková, 2011). Dále to mohlo být i tím, že rybníky byly především velmi eutrofizované. Eutrofní rybníky se vyznačují právě malou druhovou diverzitou, ve kterém převládne pár druhů, které mají výrazné zastoupení, například sinice nebo zelené řasy (Pouličková, 2011), také se vyznačují vyšším pH na začátku jara, jelikož na

jaře začne převažovat fotosyntéza nad respirací, a tak dochází zvýšení hodnot pH až na 10 (Pechar, 2015). Oba tyto jevy byly u odebíraných rybníků časté, jak velké pH na jaře, tak i dominance určitých druhů letního fytoplanktonu například sinic *Dolichospermum lemmermannii*, *Microcystis aeruginosa* a *Planktothrix agardhii*. I když podloží je tvořeno žulou a ta je charakteristická nízkým obsahem fosforu tím pádem by měly být sinice limitovány (Poulíčková, 2011). To se v případě zkoumaných lokalit nestalo, jelikož se obsah fosforečnanů pohyboval kolem 6, 8 mg.l<sup>-1</sup> (jaro – 9 mg.l<sup>-1</sup>; léto – 4,4 mg.l<sup>-1</sup>; podzim – 7,3 mg.l<sup>-1</sup>), mohlo by to být způsobeno tím, že rybochovné rybníky mohly být hnojeny či vápněny, a u nerybochovných to mohlo být způsobeno splachy z okolí, jelikož většina se nacházela poblíž polí a to by tedy mohlo způsobovat velké množství fosforečnanů.

Vodivost naměřená na lokalitách se průměrně pohybovala kolem 355 μS.cm<sup>-1</sup> (viz Příloha 3) a tak by lokality spadaly do kategorie neznečištěné vody dle klasifikace jakosti povrchových vod (ČSN 75 7221, 1998). Jelikož se i na některých lokalitách objevily druhy, indikují čistou vodu a nízkou trofií. Jednalo se především o zlativky (Chrysophyceae) a obrněnky (Dinophyta) (Poulíčková, 2011) a hlavně o rody *Diobryon* a *Ceratium*. Dalo by se tedy předpokládat, že lokality nebyly tak znečištěné. Tento fakt byl však vyvácen na 8 lokalitách a dokonce i na těch, kde byly přítomny druhy indikující čistou vodu. Jelikož zde vodivost přesahovala 400 μS.cm<sup>-1</sup> (jednou dokonce i 610 μS.cm<sup>-1</sup>). Tyto vody by poté spadaly do kategorie mírně znečištěných vod, které jsou tedy ovlivněny lidskou činností a které umožňují existenci bohatého a vyváženého ekosystému (ČSN 75 7221, 1998). S tím souvisela i naměřená průhlednost na lokalitách, která v průměru měla 35 cm. Na jedné z lokalit byl pozorován i jev „clear water“, který nastává, když rybí obsádka je nižší, a tak umožňuje rozvoj zooplanktonu, který konzumuje většinou zelené bičíkaté řasy, proto množství fytoplanktonu výrazně poklesne (Pechar, 2015).

Všeobecný trend, který můžeme sledovat je vzrůst biomasy a celkové diverzity sinic a řas v letním období (Kitner & Poulíčková, 2001, Baruah & Kakati, 2012). Ovšem tomuto trendu na zkoumaných lokalitách nedošlo. Největší druhové zastoupení i celkovou diverzitu měly podzimní odběry. Podzimní odběry probíhaly v říjnu. V odběrových letech 2014 a 2015 panovaly i vyšší teploty a mohlo se stát, že letní druhy byly stále přítomny, ale už se mohly objevovat i druhy vyskytující se typičtěji na podzim. Také to mohlo být způsobeno tím, že odběry nebyly od sebe časově výrazně vzdáleny, jelikož letní odběr byl prováděn v srpnu, což také ukazuje provedená CCA analýza, kde některé druhy jako *Phacus tortus*, *Coelastrum astroideum*, *Staurastrum tetracerum*, *Stauridium tetras* a *Phacus longicauda* se vyskytovaly v obou odběrech.

Druhově nejbohatší skupinou fytoplanktonu byly zelené řasy (Chlorophyta). Celkem bylo nalezeno 62 taxonů z celkových 165. Dominantu tvořily převážně druhy jako *Pediastrum duplex*, *Pseudopediastrum boryanum*, *Pandorina morum*, *Desmodesmus quadricauda*, *Tetradasmus lagerheimii*, *Desmodesmus opoliensis*. Druhy z rodu *Desmodesmus* a *Pediastrum*, které jsou obvyklé spíše v eutrofnějších vodách (Komárek & Fott, 1983). Zelené kokální řasy se obecně vyskytují hlavně v létě, jelikož preferují teplejší vody a větší dostupnost živin (Opatřilová *et al.* 2011, Letáková, 2013). Na zkoumaných lokalitách se však nalézaly napříč všemi odběry.

Na šesti lokalitách – Nesvačilský rybník, rybník Slavnič, Nový rybník, Pičínský rybník, Dolní novoveský rybník, rybník Michalovec a Oborský rybník – se stala dominantou rozsivka *Aulacoseira granulata*. Jak je známo (Pouličková, 2011), rozsivky preferují chladnější vody, a proto jsou typickými zástupci jarního a podzimního fytoplanktonu. Obecně při teplotách nad 10 °C nejsou schopny konkurovat nástupu ostatních řas a dochází k jejich ústupu, tedy především v létě. K tomu jevu došlo na třech lokalitách (Nový rybník, rybník Slavnič a Pičínský rybník), kde dominovaly vždy na podzim. Na zbylých třech lokalitách (Nesvačilský rybník, Dolní novoveský rybník a rybník Michalovec) dominovala i v létě což není obvyklé. Dále pak na lokalitě Nesvačilský rybník také dominovala i na podzim, společně se zelenými řasami *Pediastrum duplex* a *Pseudopediastrum boryanum*. V Novém rybníce se navíc na podzim objevilo i velké množství rozsivky *Asterionella formosa*, která se vyskytuje v mezotrofních až eutrofních vodách (Pouličková, 2011). Rozsivek bylo nalezeno více, než je uváděno, ale byly to především druhy typicky bentické, které by se v planktonu neměly vyskytovat tak nebyly započítávány do analýz. Výskyt těchto druhů v planktonu byl ovlivněn tím, že rybníky byly velmi mělké a docházelo tam k výraznému míchání a tím pádem se druhy dostaly do planktonu. (Skácelová-Lepšová, pers. comm.) a dále to mohlo být způsobeno i dotknutím se planktonky o dno a následným nabráním bentických druhů.

Dominance sinic se nastala na sedmi lokalitách – Slapský rybník, Nesvačilský rybník, rybník Slavnič, rybník u Pozova, Pičínský rybník, rybník Hrad a Oborský rybník – a to v různém druhovém složení. Na dvou lokalitách (Slapský rybník a Oborský rybník), byly dominantní druhy sinic *Dolichospermum lemmermannii* a *Oscillatoria limosa*, které dominovali v létě. Druh *Oscillatoria limosa* není typický zástupce planktonního společenstva, ale může se do planktonu vznést (Komárek, 1992). Dále pak na lokalitě Nesvačilský rybník a rybník u Pozova dominoval rod *Microcystis* (druhy *Microcystis flos-aquae*, *Microcystis aeruginosa* a *Microcystis wesenbergii*). Na lokalitě u Pozova se vyskytl

*Microcystis aeruginosa* na podzim 2014 a v Nesvačilském rybníce se vyskytly všechny již zmíněné rody *Microcystis* a to na podzim 2014 dále pak na jaře a v létě 2015. U zbylých lokalit byla dominantní sinice *Planktothrix agardhii*, která se vyskytovala jak v létě, ale tak i na podzim, což se trochu vymyká standardnímu trendu, kde sinice jsou dominantní v létě (Opatřilová *et al.*, 2011, Letáková, 2013), jelikož to bývá zapříčiněno vysokými teplotami a zvýšenou intenzitou slunečního záření. Pro rozšíření sinic jsou světelné podmínky hlavním faktorem (Hlaváčová, 2006). Dále pak podle Ziková *et al.*, 2007 mají být v rybnících s nízkou rybí obsádkou častěji zastoupeny kokální sinice, zatímco v rybnících s velkou rybí obsádkou mají převažovat vláknité sinice. To zde moc neodpovídá, neboť Nesvačilský rybník je vyloženě rybochovný a nacházely se v něm jen kokální sinice.

Dinophyta neměla velkou druhovou diverzitu, vyskytovaly se pouze jen 4 taxony ale i tak se druh *Peridinium* sp. stal letní dominantou na Oborském rybníku. Bellinger & Sigeo, 2010 uvádí, že Dinophyta během dne vertikálně migrují za účelem obohatit se o fosfor, díky tomu se mohou stát v létě či na podzim i dominantami, jelikož ostatní druhy jsou fosforem limitovány.

Další skupinou jsou krásivky, které byly velmi početné a na 3 lokalitách (Slapský rybník, rybník u Skalice a rybník Strženeč) tvořily dominantu. Krásivky jsou typické pro oligotrofní, dystrofní a slabě kyselá lokality (Bellinger & Sigeo, 2010). Zastoupené druhy patřily do rodů *Closterium*, *Cosmarium*, *Staurostrum* a *Staurodesmus* a většina z nich byla acidofilních, vyskytujících se v mezotrofních vodách (Šťastný, 2010), což se na těchto lokalitách moc nepotvrzovalo. Jelikož pH bylo mírně zásadité a jednalo se o mezotrofní až eutrofní rybníky. Dominantu tvořil jen druh *Closterium limneticum* a to především v letních odběrech. Také se na lokalitách vyskytl druh *Spirogyra* sp. steril., který není typickým planktonním druhem a za normálních okolností se nachází v metafytotnu (Stevenson *et al.*, 1996). Dále byl nalezen druh *Closterium moniliferum*, který se převážně vyskytuje v neutrálních až slabě bazických vodách (pH 6,0 - 8,5). Tento druh byl nalezen na třech lokalitách, kde je dobře vyvinutá pobřežní vegetace, jelikož se většinou nachází také v peryfitonu a zavaděním o vegetaci se dostal do odběru planktonu (Růžička, 1977).

Druhou největší diverzitou se a druhovou početností se mohly pyšnit zástupci krásnooček, přestože se nikdy na lokalitách nestaly dominantami. Nejpočetnější byl rod *Trachelomonas*, který se většinou nachází v malých (Pouličková, 2011) a mělkých vodách (Bellinger & Sigeo, 2010), které jsou často mezotrofních či slabě eutrofizované (Skácelová, 2012). Nejvíce byly zastoupené druhy jako *Trachelomonas volvocina* která, se nachází v mělkých, teplých, oligotrofních, mezotrofních i eutrofních vodách (Sládeček & Sládečková, 1996)

a *Trachelomonas planctonica*, která se nalézá v planktonu eutrofních rybníků a nádrží (Hindák, 1978). Dále pak byly hodně rozšířené druhy rodu *Phacus*, které jsou běžné v mírně znečištěných vodách (Wołowski, 2002). Nejvíce se vyskytujícími se druhy byly *Phacus longicauda* a *Phacus tortus*. Celkově jsou Euglenophyta pestře zastoupena v planktonu neznečištěných vod. Tedy spíše většinou na biomasu je jich nejvíce v eutrofních až hypetrofních vodách a naopak v méně uživných vodách je krásnooček míň na počet, ale více na druhy/taxony (Skácelová, 2012, Juráň pers comm.).



## 6. Závěr

Na území České republiky bylo zaznamenáno 20 druhů volvokálních řas. Mezi nejrozšířenější patří druhy *Eudorina elegans* a *Pandorina morum*, které se vyskytují prakticky napříč celým státem. Dalšími druhy, které můžeme označit za běžné, patří druhy *Volvox aureus*, *Gonium pectorale* a *Tetrabaena socialis*. Ostatní druhy nejsou tak rozšířené, nacházejí se pouze na několika lokalitách, případně se vyskytovaly v minulosti v současné době již tak běžné nejsou, jako například *Volvox globator*.

Na zkoumaných lokalitách na Bystřicku byly analyzovány vzorky planktonních společenstev z 20 především eutrofních rybníků. Podrobnější nálezy ukázaly, že rybníky se ve svém složení společenstev výrazně neliší. Ostatně druhy *Desmodesmus quadricauda*, *Pediastrum duplex* a *Aulacoseira granulata* se objevily ve všech zkoumaných rybnících. Enviromentální faktory byly na všech lokalitách velmi podobné. Průhlednost byla vždy kolem 35 cm s pH, které se pohybovalo kolem 9 a vodivost byla velmi vysoká (někdy i  $610 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ), což vypovídá o eutrofizaci lokalit.

## 7. Literatura

- Ambrožová, J. 2004.** Přehled řas Všebořického laloku (Česká republika). *Czech Phycology*. 4:35-41.
- Angeler, D., G. 1998.** Lifecycle studies and culture experiments for identification of doubtful volvocacean organisms – observations on *Pandorina* and *Eudorina*. *Hydrobiologia*. 369/370: 269–275.
- Baruah, P. P. & Kakati, B. 2012.** Water quality and phytoplankton diversity of gopeswar temple freshwater pond in Assam (India). *Bangladesh Journal of Botany*. 41:181-85.
- Bayer, E. & Bajkov, A. 1929.** *Hydrobiologická studia rybníků lednických, Výzkum heloplanktonu a jeho poměrů kvantitativních*. Sborník vysoké školy zemědělské v Brně, Brno, 165 pp.
- Bellinger, E. G. & Sigeo, D. C. 2010.** Front Matter. *Freshwater Algae – Identification and use as bioindicators*. John Wiley & Sons, Ltd, 271 pp.
- Cohn, F. 1852.** Über eine Gattung aus der Familie Volvocineen. *Z. Wiss. Zool*. 4:77–116.
- Coleman, A. W. 2012.** A comparative analysis of the Volvocaceae (Chlorophyta) 1. *Journal of phycology*. 48(3):491-513.
- Cyrus, B. 1934.** *Tuň v bučině u Kounova (studie hydrobiologická)*. Věstník Českého muzea, Žatec, 11 pp.
- Cyrus, Z., Z. 1928.** Příspěvek v fytoplanktonnímu výzkumu rybníka Kyjovského. *Časopis národního muzea*. 128-137.
- Czudek, T., Demek, J., Marvan, P., Panoš V. & Raušer, J. 1964.** Verwitterungs und Abtragungsformen des Granits in der Bohmischen Masse. *Petermanns Geographische Mitteilungen* 3:182–192.
- Černajev, V., P. 1931.** *Příspěvek vzrůstových činitelů kapřího plůdku se zvl. zřetelem na vliv velikosti tzv. životního prostoru*. Sborník vysoké školy zemědělské v Brně, Velké Meziříčí, 74 pp.
- ČSN 75 7221. 1998.** Jakost vod - Klasifikace jakosti povrchových vod. 12 pp.
- Čuta, J., Vokounová, E., Sobota, J., Mašíňová, L., Pokorný, J., Kopečná, M. & Havlík, B. 1970.** Das Talsperrensystem am Fluss Chrudimka. *Sborník vědeckých prací ústavu hygieny, Praha*. 217-275.

- Dembovská, E. A. 2013.** New and rare species of Volvocaceae (Chlorophyta) in the Polish phycoflora. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*. **82(4)**: 259-266.
- Delawská, K. 2013.** *Floristika a ekologie sinic a oligotrofních a mezotrofních stojatých vod okolí Nové Bystřice*, Bc. Thesis, The University of South Bohemia, Faculty of Science, České Budějovice, 81 pp.
- Dočkal, P. & Sládeček, V. 1974.** Znečištění řeky Jihlavy u Třebíče *In*: Kolektiv autorů [Eds.] *Nové poznatky z hydrobiologie III*. Bulletin metodického střediska a vodohospodářských laboratoří. **24**:111-125.
- Ehrenberg, C., G. 1832.** Über die Entwicklung und Lebensdauer der Infusionsthier; nebst ferneren Beiträgen zu einer Vergleichung ihrer organischen Systeme. *Abhandlungen der Königlichen Akademie Wissenschaften zu Berlin, Physikalische Klasse* **1831**:1-154.
- Ettl, H. 1958.** Zur Kenntnis der Klasse Volvophyceae. I. – *In*: Komárek, J. & Ettl, H. [Eds.] *Algologische Studien*. Nakladatelství ČSAV, Praha, pp. 207–289.
- Ettl, H. 1983.** Chlorophyta 1. Phytomonadina. – *In*: Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H., Mollenhauer, D. [Eds.] *Süßwasserflora von Mitteleuropa*, Band 9. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart, pp. 807 .
- Ettl, H., Javornický, P. & Perman, J. 1957.** Řasová flora rašelinišť a drobných vod v okolí Horské Kvildy na Šumavě. *Ochrana přírody* **12(6)**:161-167.
- Fott, B. 1950.** *Corone*, a new genus of colonial Volvocales. *Věstník Královské České Společnosti, Nauk. Třída matematicko- přírodovědecké*. **2**:1-9.
- Fott, B. & Truncová, E. 1964.** List of species in the culture collection of algae at the Department of Botany of Charles University. *Biologica*. **2**:97-110.
- Fuksa, M. 1963.** Water blooms in several reservoirs and ponds in Northwest Bohemia. *Sborník Vysoké školy chemicko-technologické v Praze. Technologie vody*. **7(2)**:277-304.
- Hallmann, A., 2006.** Morphogenesis in the Family Volvocaceae: Different Tactics for Turning an Embryo Right-side Out. *Protist*. **157**: 445-461.
- Hansgirg, A. 1889.** *Prodromus českých řas sladkovodních, Díl první*, Archív pro přírodovědecký výzkum Čech, díl V., č. 6 (botanické oddělení), Fr. Řivnáč - E. Grégr, Praha, 219 pp.

- Hassdentenfelová-Moravcová, V. 1955.** Prohistologický průzkum Novozámeckého rybníka. *Ochrana přírody*. **10**:209-216.
- Hazuková, V. 2016.** *Příspěvek k poznání vegetace sinic a řas vodních biotopů na Nepomucku*, Bc. Thesis. The University of South Bohemia, Faculty of Science, České Budějovice, 119 pp.
- Hlaváčová, L. 2006.** *Faktory spojené s rozvojem sinice rodu Microcystis na Brněnské přehradě*. Bc. Thesis. Masarykova univerzita, Faculty of Science, Brno, 44 s.
- Hindák, F., Cyrus, Z., Marvan, P., Javornický, P., Komárek, J., Ettl, H. & Rosa, K. 1978.** *Sladkovodné riasy*. SPN Bratislava, 724 pp.
- Hindák, F., Komárek, J., Marvan, P. & Růžička, J. 1973.** *Klúč na určovanie výtrusných rastlín. I. diel. Riasy*. SPN, Bratislava, 397 pp.
- Heteša, J., Marvan, P. & Žáková, Z. 1984.** Vývoj fytoplanktonu horní zdrže. - In: Heteša, J. & Marvan, P. [Eds.] *Biologie nově napuštěné nádrže* pp. 68-76.
- Holobradá, M. 1972.** Biologické zhodnotenie štrkovísk Tovačov a Kvasice. *Sborník vodozdroj, Bratislava*. 137-140.
- Höhn, S. & Hallmann, A. 2011.** There is more than one way to turn a spherical cellular monolayer inside out: type B embryo inversion in *Volvox globator*. *BMC biology*. **9(1)**:1-26.
- Hradil, V. 1972.** Beobachtungen über das Vorkommen der Wasserflüte in den Stauseen Bystřička, Horní Bečva, Žermanice und Kružberk in den Jahren 1960 und 1961. *Přírodovědecký sborník Ostrava*. 82-132.
- Hubert-Pestalozzi, G. 1961.** Das Phytoplankton des Süßwassers, Systematik und Biologie, 5. Teil, Chlorophyceae (Grünalgen) Ordnung: Volvocales. – In: Thienemann A. [Ed.] *Die Binnengewässer, Einzeladarstellungen aus der Limnologie und ihren Nachbargebieten*. Stuttgart, 744 pp.
- Javornický, P., Komárek, J. & Růžička, J. 1962.** The phytoplankton of the water reservoir of Slapy during 1958-196. *Sborník Vysoké školy chemicko-technologické v Praze, Technologie vody*. **6(1)**:349-387.

- John, D. M., Whitton, B. A. & Brook A. J. [Eds.] 2011.** *The Freshwater Algal Flora of the British Isles: An Identification Guide to Freshwater and Terrestrial Algae*, second edition. Cambridge University, 702 pp.
- Kaštovský, J., Řeháková, K., Bastl, M., Vymazal, J. & King, R. S. 2008.** Experimental assessment of phosphorus effects on algal assemblages in dosing mesocosms. *In: Richardson, C., [Ed.] The Everglades Experiments*. Springer New York, pp. 461–476.
- Kaštovský, J. 2008.** A report of *Stephanosphaera pluvialis* Cohn 1852 (Chlorophyta, Chlamydomonadales). *Fottea*. **8(2)**:109–110.
- Kim, J. T. & Boo, S. M. 2001.** The relationships of green euglenoids to environmental variables in Jeonjucheon, Korea. *Korean Journal of Limnology*. **34**:81-89.
- Kirk, D. L. 2005.** A twelve-step program for evolving multicellularity and a division of labor. *BioEssays*. **27(3)**:299-310.
- Kitner, M. & Pouličková, A. 2001.** Sezónní dynamika fytoplanktonu dvou rybníků u Protivanova (Seasonal dynamic of the phytoplankton in two fishponds near Protivanov (Moravia, Czech Republic). *Czech Phycology*. 45-51.
- Komárek, J. 1973.** The communities of algae of Opatovický fishpond (South Bohemia). *In: Hejný, S. [Ed.] Ecosystem study on wetland biome in Czechoslovakia*. Czechosl. IBP/PT-PP, Třeboň, pp. 179-184.
- Komárek, J. 1992.** *Diversita a moderní klasifikace sinic (Cyanoprokaryota)*, Doctoral dissertation, Ph. D. Thesis dissertation, University of Trebon, Trebon, Czech Republic.
- Komárek, J. & Fott, B. 1983.** *Das Phytoplankton des Süßwassers, Teil 7, 1. Hälfte*. Von Huber-Pestalozzi, G. *In Elster, H., J. & Ohle, W. [Eds.]. Die Binnengewässer, Band XV.*, E. Schweizerbart's Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, pp. 1044.
- Komárek, O. & Marvan, P. 1999.** The influence of Vranov reservoir hydropower station operation on phyto-benthos in the Dyje river (Czech Republic). *In: Helišic, J., & Kubíček, F. [Eds.] Hydrobiology of Dyje river in the national park Podyjí, Czech Republic*. Masaríkova univerzita, Brno, pp. 95-114.
- Kubíček, F. 1956.** K hydrobiologii Bystřičské přehrady u Vsetína. *Přírodovědný sborník Ostravského kraje*. **17(1)**:59-78.

- Kubíček, F. & Marvan, P. 1953.** Plankton sedimentačních nádrží brněnských vodáren. *Práce Moravskoslezské akademie věd přírodních.* **25**:217-256.
- Kubíček, F., Zelinka, M. & Marvan, P. 1965.** Hydrobiologická studie alkalitrofní vodárenské nádrže u Koryčan. *Folia přírodovědecké fakulty univerzity J. E. Purkyně v Brně.* **6(6)**:1-36.
- Lamouroux, J., V., Bory de Saint-Vincent, J., B., G., M. & Deslongschamps, E. 1824.** *Encyclopédie méthodique ou par ordre de matières. Histoire naturelle des zoophytes, ou animaux rayonnés, faisant suite à l'histoire naturelle des vers de Bruguière.* Mme veuve Agasse, Paris. 869 pp.
- Lerche, K. & Hallmann, A., 2013.** Stable nuclear transformation of *Eudorina elegans*. *BMC Biotechnology.* 13:11.
- Letáková, M. 2013.** Využití řas pro hodnocení revitalizačních zásahů v rybníčním ekosystému. Diplomová práce. Univerzita Palackého, Přírodovědecká fakulta, Olomouc, 58 pp.
- Liebscher, P. & Rendek, J. 2014.** *Rybníky České republiky.* ACADEMIA, Praha, 584 pp.
- Linnaeus, C. 1758.** *Systema naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis.* Tomus I. Editio decima, reformata. Editio decima revisa. Vol. 1. Salvius, Stockholm, 823 pp.
- Losos, B. & Heteša, J. 1971.** Hydrobiological studies on the Lednické ponds. *Academia, Nakladatelství Československé akademie věd, Praha.* **5(10)**:1-54.
- Ložek, V., Kubíková, J., Špryňa, P., et al., 2005.** *Chráněná území ČR, Střední Čechy, Svazek XIII.,* Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a EkoCentrum Brno, 903 pp.
- Marvan, P. 1956.** Rozvoj fytoplanktonu v údolní nádrži u Kružberku v prvním období po napuštění. *Přírodovědecký sborník Ostravského kraje.* **17(4)**:451-481.
- Marvan, P. & Štěrba, O. 1962.** Jakost vody Kružberské vodárenské nádrže v prvních pěti letech po napuštění, *Acta universitatis palackianae olomouensis, facultates rerum naturaliu.* **11**:169-262.

- Matsuda, Y., Musgrave, A., van den Ende, H. & Roberts, K. 1987.** Cell walls of algae in the Volvocales: their sensitivity to a cell wall lytic enzyme and labeling with an anti-cell wall glycopeptide of *Chlamydomonas reinhardtii*. *The botanical magazine= Shokubutsugaku-zasshi*, **100(4)**:373-384.
- Melichar, A. 2011.** *Floristická studie jihovýchodní části kraje Vysočina*. Diplomová práce. The University of South Bohemia, Faculty of Science, České Budějovice, 71 pp.
- Mitiska, J., et al. 1962.** An investigation of the Jordán Reservoirs, Bohemia. *Sborník Vysoké školy chemicko-technologické v Praze. Technologie vody*. **6(2)**:437-485.
- Moravcová, V. 1962.** The cultivation and sequence of Protozoa from the polluted streams. *Sborník Vysoké školy chemicko-technologické v Praze. Technologie vody*. **6(2)**:345-435.
- Munakata, H., Nakada, T., Nakahigashi, K., Nozaki, H., & Tomita, M. 2016.** Phylogenetic position and molecular chronology of a colonial green flagellate, *Stephanosphaera pluvialis* (Volvocales, Chlorophyceae), among unicellular algae. *Journal of Eukaryotic Microbiology*. **63**:340-3478.
- Müller, O. F. 1773.** *Vermium terrestrium et fluviatilium, seu animalium infusoriorum, helminthicorum et testaceorum non marinorum succincta historia*. Vol. 1. Heineck et Faber, Copenhagen und Leipzig, 1-135 pp.
- Nakada, T., Nozaki, H. & Tomia, M., 2010.** Another Origin of Coloniality in Volvocaleans: The Phylogenetic Position of *Pyrobotrys Arnoldi* (Spondylomoraceae, Volvocales). *Jurnal Eukaryotic Microbiology*. **57(4)**:379-382.
- Nejedlá, A. 2010.** *Floristický průzkum mikrovegetace stojatých vod v okolí Chotěboře se zřetelem na nepůvodní, invazivní a expanzivní druhy řas a sinic*. Bc. Thesis. The University of South Bohemia, Faculty of Science, České Budějovice, 57 pp.
- Nozaki, H. 2003.** Flagellated green algae. In: Wehr, J. D., Sheath, R. G. [Eds.] *Freshwater algae of North America: ecology and classification*. Elsevier Academic Press, Amsterdam/ Boston, pp. 225 – 252.
- Nozaki, H., Itoh, M., Sano, R., Uchida, H., Watanabe, M., M., Takahasi, H. & Kuroiva, T. 1997.** Phylogenetic analysis of *Yamagishlrella* and *Platydorina* (Volvocaeae, Chlorophyta) based on *rbcL* gene. *Journal Phycology*. **33**:272-278.

- Nozaki, H., Itoh, M., Watanabe, M., M. & Kuroiwa, T. 1996.** Ultrastructure of the vegetative colonies and systematic position of *Basichlamys* (Volvocales, Chlorophyta). *European Journal of Phycology*. **31**:67-72.
- Nozaki, H., & Kuroiwa, T. 1992.** Ultrastructure of the extracellular matrix and taxonomy of *Eudorina*, *Pleodorina* and *Yamagishiella* gen. nov. (Volvocaceae, Chlorophyta). *Phycologia*. **31(6)**:529-541.
- Opatřilová, L., Desortová, B., Potužák, J., Liška, M., Maciak, M., Horký, P. 2011.** *Metodika hodnocení ekologického stavu útvarů povrchových vod tekoucích pomocí biologické složky fytoplankton*. Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, Praha, 14 pp.
- Pascher, A. 1927.** Volvocales. – In: Pascher, A. [Ed.] *Süßwasserflora Deutschlands, Österreichs und der Schweiz*. Jena, pp. 1–506.
- Pechar, L. 2015.** Století eutrofizace rybníků – synergický efekt zvyšování zátěže živinami (fosforem a dusíkem) a nárůstu rybích obsádek. *Vodní Hospodářství*. **65(7)**:1-6.
- Perman, J. & Lhotský, O. 1963.** Über das Vorkommen van Wasserblüten in einigen Wasserbuken Nordböhmens. *Sborník Vysoké školy chemicko-technologické v Praze. Technologie vody*. **7(2)**:305-327.
- Pokorný, J., Elstr, J. & Hammer, L. 1994.** Occurrence of photosynthetic flagellates in an ice-covered fosh pnds. *Algological Studies*. **73**:99-110.
- Playfair, G. I. 1915.** Freshwater algae of the Lismore District: with an appendix on the algal fungi and Schizomycetes. *Proceedings of the Linnean Society of New South Wales*. **40**:310-362.
- Pouličková, A. 2011.** *Základy ekologie sinic a řas*. Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, 90 pp.
- Pouličková, A., Lhotský, O. & Dřimalová, D. 2004.** Prodromus sinic a řas České republiky, *Czech Phycology*. **4**:19-33.
- Prát, S. 1919a.** Jarní řasy z okolí Prahy a Jičína. *Časopis Musea království českého*. **93**:57-74.
- Prát, S. 1919b.** Řasy od Otavy a Vltavy. *Časopis Musea království českého*. **93**:25-128.
- Prát, S. 1921.** Několik nalezišť řas u Prahy. *Časopis Musea království českého*. **95**:14-23.



- Příkryl, I. 2003.** Vody vznikající v souvislosti s těžbou uhlí. *Hnědé uhlí, Most*. 93-99.
- Rosa, K. 1931.** Příspěvek k poznání významu řas ve výživě zooplanktonu. *Časopis národního Musea, oddělení přírodovědecké*. **105**:47-52.
- Rosa, K. 1939.** Ein Beitrag zur Algenflora des Brdygebirges. *Studia Botanica Čechica*. **2**:158-180.
- Rosa, K. 1966.** Příspěvek k výzkumu řasové flory v okolí Vlašimi. *Sborník vlastivědných prací z Podblanicka, Benešov*. **7**:36-45.
- Rosa, K. 1968.** Der Beitrag zur Algenflora in der Umgebung von České Budějovice (Böhmisch Budweis). *Sborník Vysoké školy zemědělské v Praze, Fakulta agronomická*. 29-35, 59-62.
- Rosa, K. 1969.** Příspěvek k výzkumu řasové flory v okolí Vlašimi. II. *Sborník vlastivědných prací z Podblanicka, Benešov*. **10**:32-75.
- Růžička, J. 1961.** Řasy státní přírodní rezervace Řežabinec u Ražic. Všeobecný popis lokality a její řasové flory. *Sborník vlastivědného muzea v Českých Budějovicích, Přírodní vědy*. **3**:69-96.
- Růžička, J. 1977.** Die Desmidiaceen Mitteleuropas. Band 1. The Desmids of Central Europe, Vol. 1, shipment 1. Stuttgart (Germany), E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, 292 pp.
- Skácelová, O. 1988.** Síťový plankton rybníka Velký Troubný u Slavonic. *Sborník Jihočeského muzea v Českých Budějovicích, Přírodní vědy*. **28**:19-33.
- Skácelová, O. 2012.** Řasy a sinice. In: Machar I., Drobilová L. et al. [Eds.] *Ochrana přírody a krajiny v České republice – vybrané aktuální problémy a možnosti jejich řešení*. Univerzita Palackého v Olomouci, 542-554 pp.
- Sládeček, V. 1951.** Limnologická studie o Padrt'ských rybnících. *Rozpravy II. třídy České akademie věd*. **60(21)**:1-69.
- Sladaček, V., Fiala, L. & Sládečková, A. 1959.** Limnologische Forschungen am Stausee Pastviny mit besonder Berücksichtigung des am Einflusses eines Kraftwerkes. *Sborník Vysoké školy chemicko-technologické v Praze. Oddíl fakulty technologie paliv a vody*. **3(2)**:431-595.

- Sládeček, V. & Sládečková, A. 1962.** The Plankton Community of the Hamry and Seč Reservoirs after the Spring Overturn. *Sborník Vysoké školy chemicko-technologické v Praze. Technologie vody.* **6(1):**389-405.
- Sládeček, F. & Sládečková A. 1996.** *Atlas vodních organismů se zřetelem na vodárenství, povrchové vody a čistírny odpadních vod. 1. díl: Destruenti a producenti.* ČVVS, Praha, 353 pp.
- Sládečková - Vinniková, A. 1957.** Fytoplankton dvou severočeských rybníků. *Preslia.* **29:**320-329.
- Sládečková - Vinniková, A. 1958a.** Příspěvek k hydrobiologii Břežyňského rybníka. *Časopis Národního musea, oddělení přírodní vědy.* **127(2):**166-182.
- Sládečková - Vinniková, A. 1958b.** Ein Beitrag zur Hydrobiologie des Hirschberger Grossteiches. *Sborník Vysoké školy chemicko-technologické v Praze. Oddíl fakulty technologie paliv a vody.* **2(2):**121-150.
- Sládečková, A. & Bernadr, M. 1987.** Znečištění a eutrofizace štěrковиště Kvasice. *Aktuální otázky vodárenské biologie, VŠCHT Praha.* 93-110.
- Sládečková, A. & Sládeček, V. 1960.** Jarní plankton několika údolních nádrží ve východních Čechách *Sborník Vysoké školy chemicko-technologické v Praze. Oddíl fakulty technologie paliv a vody.* **4(1):**487-510.
- Stein, J., R. 1958.** A Morphologic and Genetic Study of *Gonium pectorale*. *American Journal of Botany.* **45(9):**664-672.
- Stevenson J. R., Bothwell L. M. & Lowe L. R. 1996.** *Algal Ecology: Freshwater Benthic Ecosystem.* Academic Press, California, 753 pp.
- Štastný, J. 2010.** Desmids (Conjugatophyceae, Viridiplantae) from the Czech Republic; new and rare taxa, distribution, ecology. *Fottea.* **10:**1-74.
- Sugasawa, M., Matsuzaki, R., Arakaki, Y. & Nozaki, H. 2015.** Morfology and phylogenetic position of rare four-celled green alga, *Pascherina tetras* (Volvocales, Chlorophyceae), based on cultured material. *Phycologia.* **54:**342-348.
- Svoboda M., Gillar J., Hlávka M., Šalplachta J., Štelclová D. & Marven P., 1966.** Purification of dairy Waste Waters by Means of Lagoons. *Sborník 17. Mezinárodního mlékařského kongresu, München.* 715-722.

- Shaw, W., R. 1894.** Pleodorina, a new genus of the Volvocineae. *Botanical Gazette*. **19(7)**:279-283.
- Ter Braak, C. J. F. & Šmilauer, P. 2012.** *Canoco reference manual and user's guide: software for ordination, version 5.0*. Microcomputer Power. Ithaca, USA, 496 pp.
- Tsarenko, P., M., Wasser, S., P. & Nevo, E. 2011.** *Algae o Ukaine: Diversity, Nomenclature, Taxonomy, Ekology and Geography, Vol. 3. Chlorophyta*. Gantner, Ruggell, 511 pp.
- Vyžralová A. (2012):** *Prvotní algologický průzkum v povodí Křemžského potoka*. Bc. Thesis. The University of South Bohemia, Faculty of Science, České Budějovice, 44 pp.
- Wołowski, K. 1998.** Taxonomic and environmental studies on Euglenophytes of the Kraków-Częstochowa Upland (Southern Poland). *Fragmenta Floristica et Geobotanica. Supplementum*. **6**:1-192.
- Yamada, T. K., Miyaji, K. & Nozaki, H., 2007.** A taxonomic study of *Eudorina unicocca* (Volvocaceae, Chlorophyceae) and related species, based on morphology and molecular phylogeny. *Journal Phycology*. **43(3)**:317-326.
- Znavor, P. & Jezberová, J. 2005a.** The occurrence of a bloom-forming green alga *Pleodorina indica* (Volvocales) in the downstream reach of the River Malše (Czech Republic). *Hydrobiologia*. **541**:221–228.
- Znavor, P. & Jezberová, J. 2005b.** Kalamita na řece Malši (Calamity on the Malše River). *Scientific American (Czech Edition)*. 52-55.
- Zickwolff, G. 1982.** Leben und Bewusstsein. Die Bedeutung der Absterbevorgänge im Organismus. In: Schad, W. [Ed.] *Goetheanistische Naturwissenschaft, Bd.1, Allgemeine Biologi*. Stuttgart, pp. 1-141.
- Ziková, A., Kopp, R. & Mareš J. 2007.** *Phytoplankton development of selected ponds inherited in southern Moravia in dependence on pond management intensity*. Ústav zoologie, rybářství, hydrobiologie a včelařství, Agronomická fakulta, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Brno, 7 pp.

### **Internetové zdroje**

- Bokr, P. 2016.** Geologické a geovědní mapy. Available at: <http://www.geologicke-mapy.cz> (last accessed 29 November 2016).

- Guiry, M., D. & Guiry, G., M. 2016.** AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. Available at: <http://www.algaebase.org> (last accessed 11 November 2016).
- Index Nominum Algarum,** University Herbarium, University of California, Berkeley. Compiled by Paul Silva. Available at: <http://ucjeps.berkeley.edu/CPD/> (last accessed 09 November 2016).
- Parker, T., J. 1900.** A Manual of Zoology, New York, NY. The MacMillan Company. Available at: [http://etc.usf.edu/clipart/48500/48521/48521\\_volvox.htm](http://etc.usf.edu/clipart/48500/48521/48521_volvox.htm) (last accessed 11 November 2016).
- The International Plant Names Index. 2012.** Available at: <http://www.ipni.org> (last accessed 11 November 2016).
- Sobol, P. 2016.** Konduktivita. Available at: <http://www.analyzavody.cz/vlastnosti-vody/konduktivita/> (last accessed 11 November 2016).

## **8. Příloha**

### **8.1. Příloha I.: Obrazová příloha**

Tabule I. – Volvokální řasy

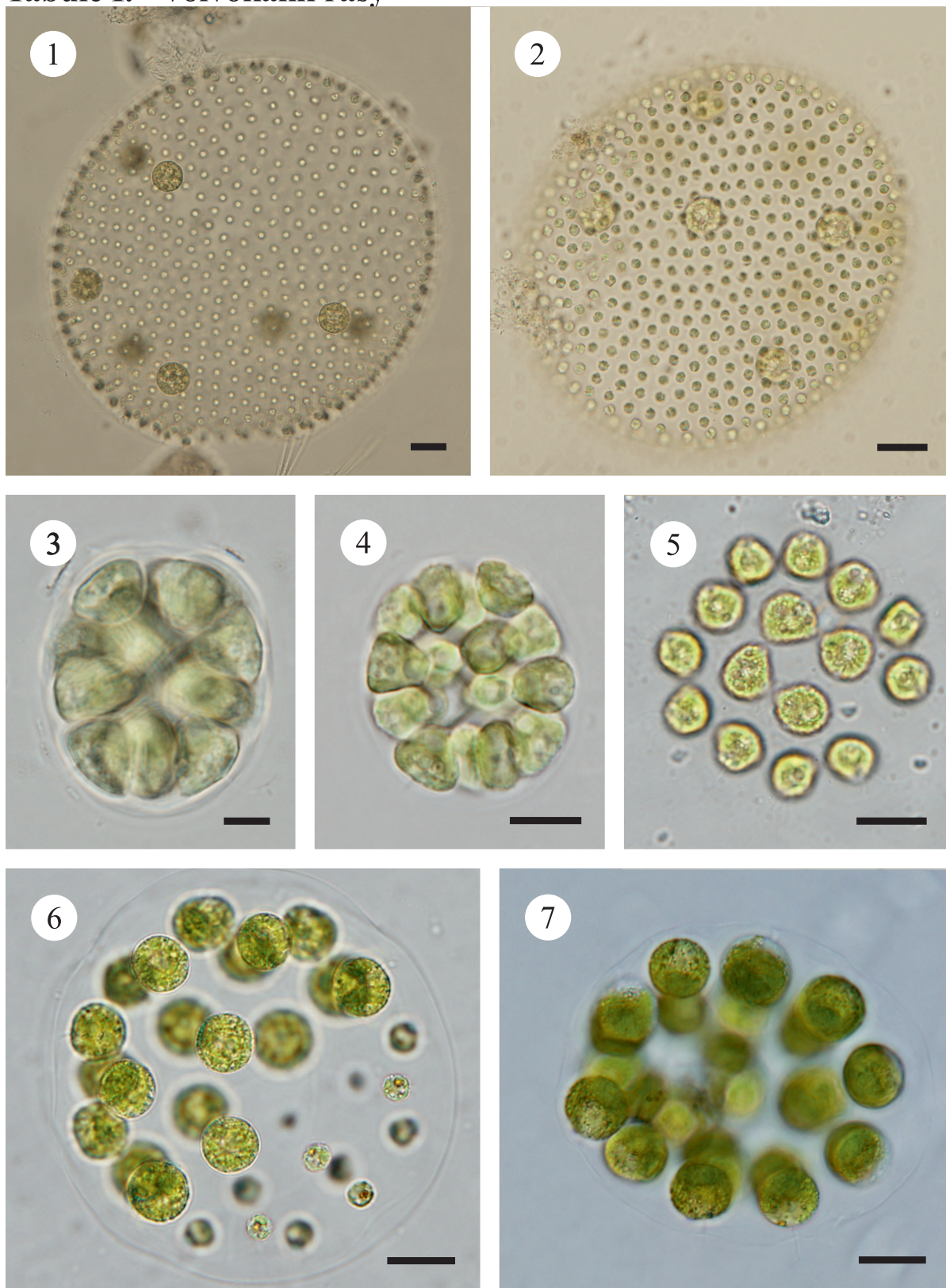
Tabule II. – Chlorophyta

Tabule III. – Euglenophyta

Tabule IV. – Cyanobacteria

Tabule V. – Významné druhy

## Tabule I. - Volvokální řasy

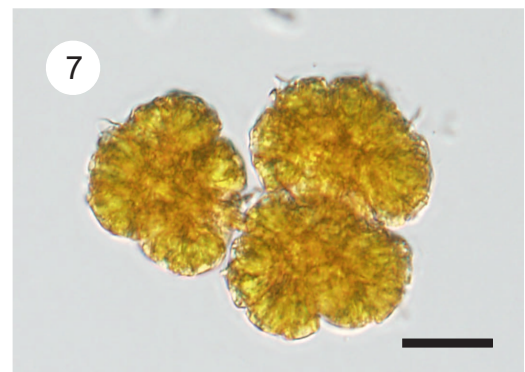
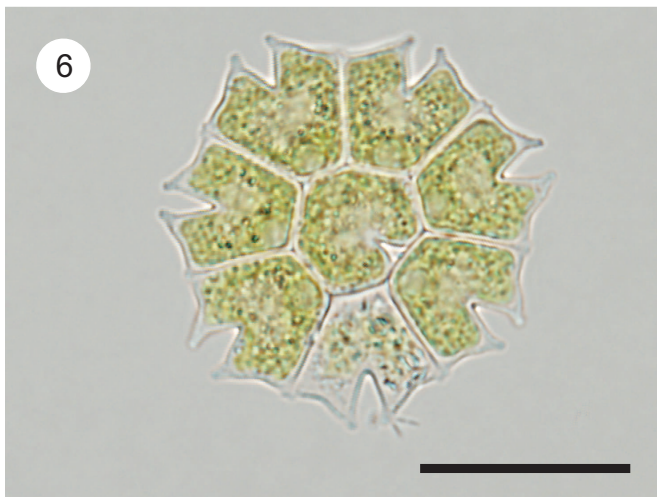
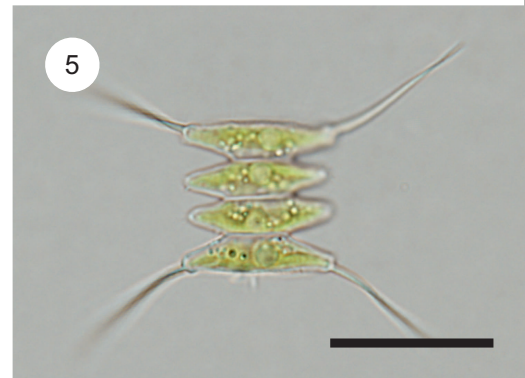
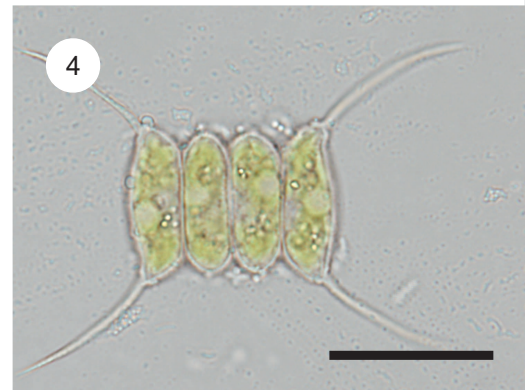
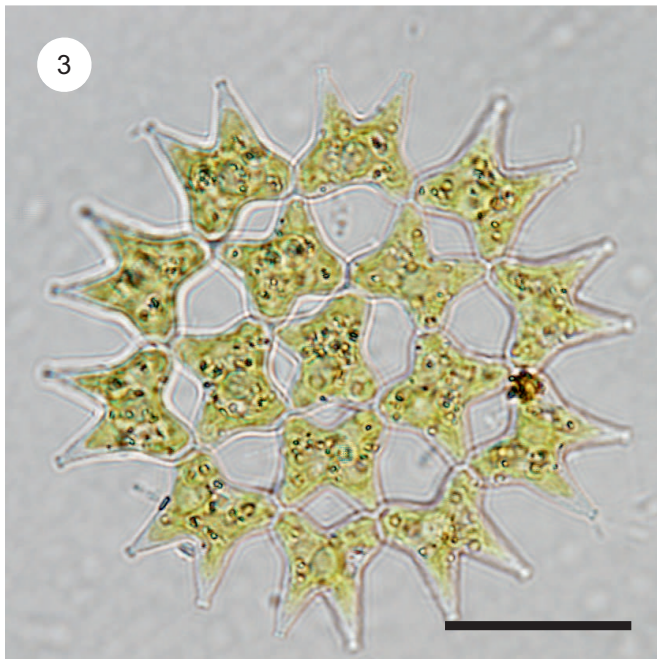
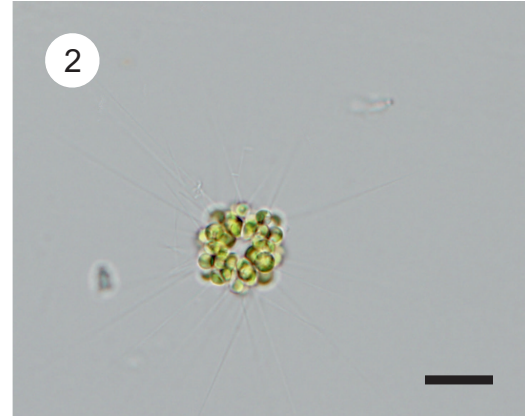
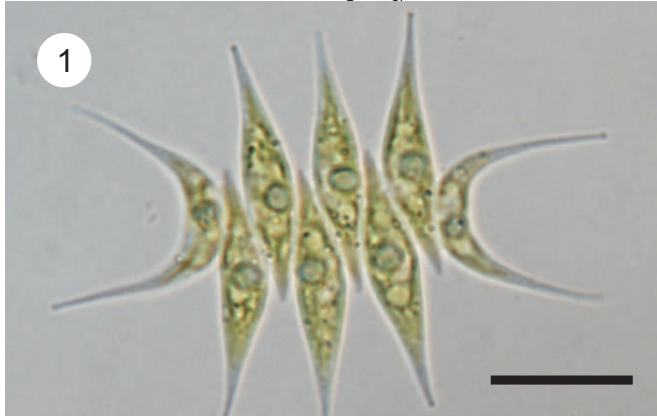


1, 2 - *Volvox tertius* A. Meyer, 3, 4 - *Pandorina morum* (O. F. Müller) J. B. G. M. Bory,  
 5 - *Gonium pectorale* O. F. Müller, 6 - *Pleodorina indica* (M. O. P. Iyengar) H. Nozaki,  
 7 - *Eudorina elegans* C. G. Ehrenberg

délka úsečky 20  $\mu\text{m}$

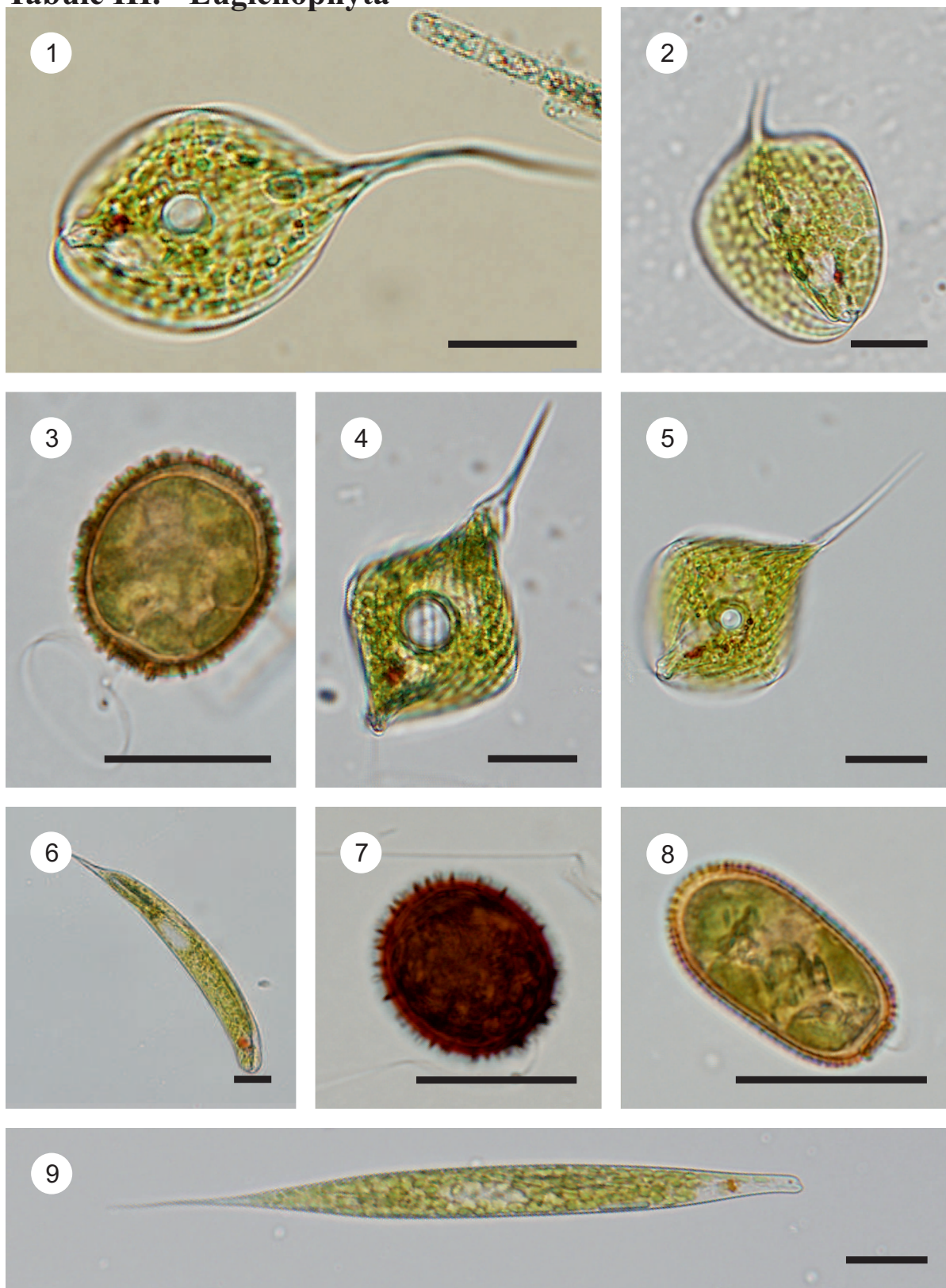


## Tabule II. - Chlorophyta



1 - *Tetradesmus lagerheimii* M. J. Wynne & M. D. R. Guiry, 2 - *Micractinium pusillum* J. B. G. W. Fresenius, 3 - *Pediastrum duplex* F. J. F. Meyen, 4 - *Desmodesmus quadricauda* R. Chodat, 5 - *Desmodesmus opoliensis* (P. G. Richter) E. Hegewald, 6 - *Desmodesmus opoliensis* (P. G. Richter) E. Hegewald, 7 - *Botryococcus neglectus* (W. West & G. S. West) J. Komárek & P. Marvan; délka úsečky 20  $\mu\text{m}$

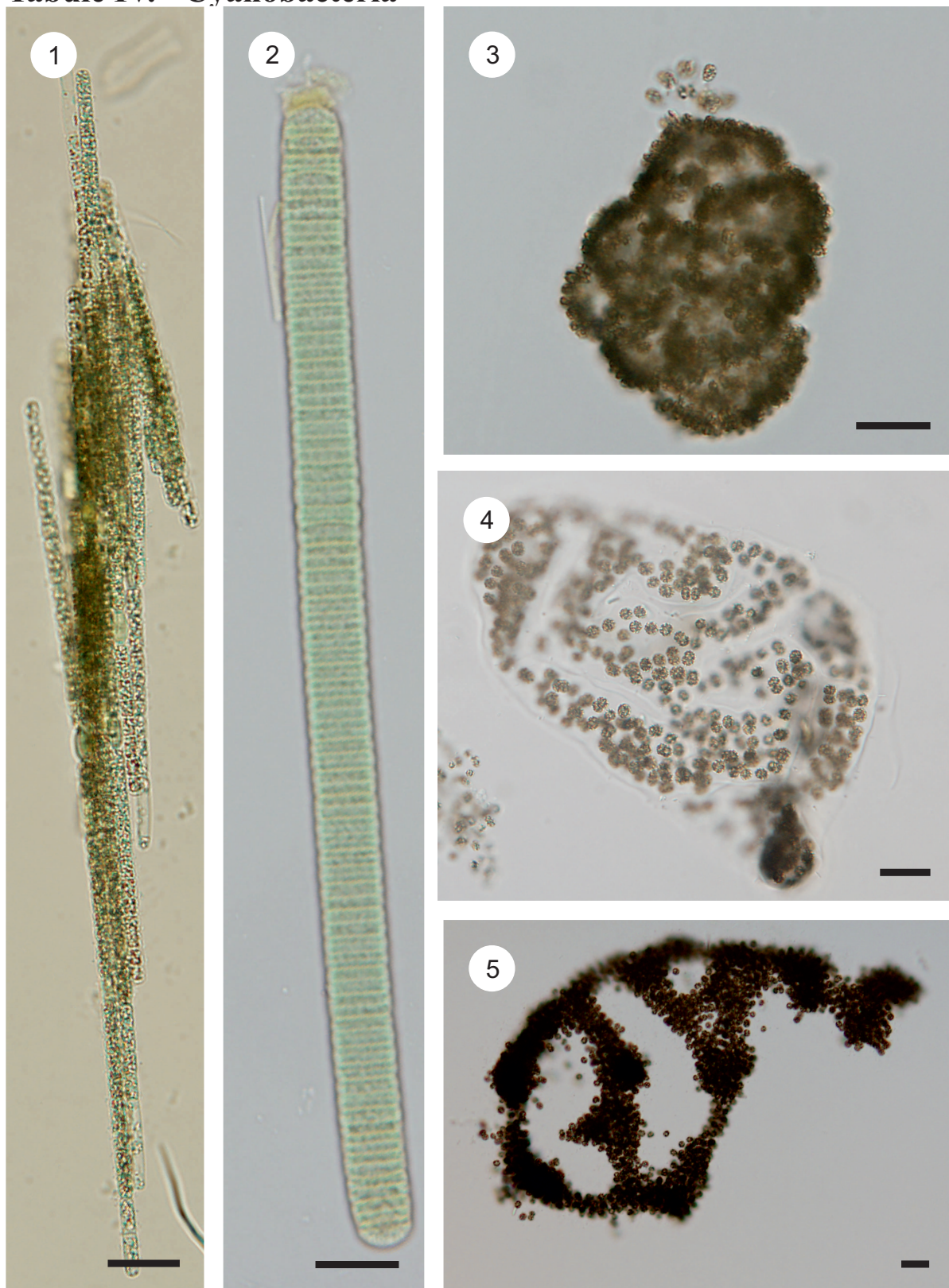
### Tabule III. - Euglenophyta



1- *Phacus longicauda* (C. G. Ehrenberg) F. Dujardin, 2 - *Phacus orbicularis* K. Hübner, 3 - *Trachelomonas hispida* (J. A. M. Perty) F. Stein, 4 - *Phacus helikoides* A. Pochmann, 5 - *Phacus tortus* (E. J. Lemmermann) B. V. Skvortzov, 6 - *Lepocinclis tripteris* (F. Dujardin) B. Marin & M. Melkonian, 7 - *Trachelomonas nigra* D. O. Svirenko, 8 - *Trachelomonas conica* G. I. Playfair, 9 - *Lepocinclis acus* (O. F. Müller) B. Marin & M. Melkonian; délka úsečky 20  $\mu\text{m}$



**Tabule IV. - Cyanobacteria**



1 - *Aphanizomenon flos-aquae* J. Ralfs ex E. Bornet & C. Flahault, 2 - *Oscillatoria limosa* C. Agardh ex M. A. Gomont, 3 - *Woronichinia naegeliana* (F. Unger) A. A. Elenkin, 4 - *Microcystis wesenbergii* (J. Komárek) J. Komárek ex J. Komárek, 5 - *Microcystis aeruginosa* (F. T. Kützing) F. T. Kützing  
 délka úsečky 20  $\mu$ m

## Tabule V. - Významné druhy



1 - *Ceratium hirundinella* (O. F. Müller) F. Dujardin, 2 - *Closterium limneticum* E. J. Lemmermann, 3 - *Aulacoseira granulata* (C. G. Ehrenberg) R. Simonsen

délka úsečky 20  $\mu\text{m}$

## 8.2. Příloha II.: Seznam nalezených taxonů

\* Tyto druhy jsou typicky bentické

SKUPINA	TAXON	Slapský rybník	Nesvačilský rybník	Slavič	Pod Sladovou	Pozov	Černošský rybník	Nový rybník	Miroslav	Vojslavice	Pičínský rybník	Dolní novoveský rybník	Michalovec	Hrad	Skalice	Dolní petrovický rybník	Drachkov	Velký rybník	Oborský rybník	Strženeč	Zákostelský rybník		
CHLOROPHYTA	<i>Acanthococcus aciculiferus</i> N. G. Lagerheim							✓															
	<i>Actinastrum hantzschii</i> N. G. Lagerheim	✓	✓	✓				✓			✓			✓	✓		✓		✓	✓	✓		
	<i>Actinastrum</i> sp.	✓	✓	✓				✓				✓					✓		✓	✓	✓		
	<i>Ankistrodesmus fusiformis</i> J. A. C. Corda		✓				✓				✓											✓	
	<i>Ankistrodesmus</i> sp.						✓					✓											
	<i>Botryococcus braunii</i> A. Kützing			✓											✓								
	<i>Botryococcus neglectus</i> (W. West & G. S. West) J. Komárek & P. Marvan			✓											✓								
	<i>Coelastrum astroideum</i> G. De Notaris		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	<i>Coelastrum microporum</i> C. W. Nägeli		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	<i>Crucigenia tetrapedia</i> (E. O. Kirchner) O. Kuntze					✓						✓											
	<i>Crucigenia quadrata</i> A. Morren			✓								✓			✓								
	<i>Desmodesmus abundans</i> (E. O. Kirchner) E. Hegewald		✓						✓			✓					✓	✓		✓	✓	✓	✓
	<i>Desmodesmus aculeolatus</i> (P. F. Reinsch) P. M. Tsarenko					✓						✓											
	<i>Desmodesmus armatus</i> (Chodat) E. Hegewald		✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	<i>Desmodesmus denticulatus</i> (N. G. Lagerheim) S. S. An, T. Friedl & E. Hegewald			✓								✓											
	<i>Desmodesmus opoliensis</i> (P. G. Richter) E. Hegewald		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	<i>Desmodesmus quadricauda</i> R. Chodat		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	<i>Desmodesmus serratus</i> (J. A. C. Corda) S. S. An, Friedl & E. Hegewald		✓						✓			✓											
	<i>Desmodesmus</i> sp.		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	<i>Dictyosphaerium ehrenbergianum</i> C. W. Nägeli						✓					✓											

SKUPINA	TAXON	Slapský rybník	Nesvačický rybník	Slavníč	Pod Sladovou	Pozov	Černoleský rybník	Nový rybník	Míroslav	Vojslavice	Píčínský rybník	Dolní novoveský rybník	Michalovec	Hrad	Skalice	Dolní petrovický rybník	Drachkov	Velký rybník	Oborský rybník	Strželec	Zákostelský rybník			
	<i>Dictyosphaerium</i> sp.																							
	<b><i>Eudorina elegans</i></b> C. G. Ehrenberg	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
	<i>Golenkinia radiata</i> R. Chodat		✓		✓	✓				✓						✓	✓					✓		
	<i>Haematococcus pluvialis</i> J. Flotow																						✓	
	<b><i>Gonium pectorale</i></b> O. F. Müller			✓												✓							✓	
	<i>Hindakia tetrachotoma</i> (K. H. O. Printz) C. Bock, T. Pröschold & L. Krienitz		✓																					
	<i>Chlorella</i> sp.						✓																	
	<i>Kirchneriella contorta</i> (W. Schmidle) K. Bohlin		✓						✓														✓	
	<i>Kirchneriella irregularis</i> (G. M. Smith) A. A. Korshikov	✓	✓		✓					✓													✓	
	<i>Koliella planctonica</i> F. Hindák	✓					✓																	
	<i>Koliella spirataenia</i> (G. S. West) F. Hindák	✓																						
	<i>Lagerheimia ciliata</i> (N. G. Lagerheim) R. Chodat	✓	✓				✓																✓	
	<i>Messastrum gracile</i> (P. F. Reinsch) T. S. Garcia	✓	✓		✓																		✓	
	<i>Micractinium crassisetum</i> T. Hortobágyi		✓				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	<i>Micractinium pusillum</i> J. B. G. W. Fresenius	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	<i>Micractinium</i> sp.		✓				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	<i>Monactinus simplex</i> (F. J. F. Meyen) J. A. C. Corda	✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	<i>Monoraphidium contortum</i> (G. A. Thuret) J. Komárková-Legnerová																✓						✓	
	<i>Monoraphidium griffithii</i> (M. J. Berkeley) J. Komárková-Legnerová																							✓
	<i>Mucidosphaerium pulchellum</i> (H. C. Wood) C. Bock, T. Proschold & L. Krienitz			✓																				✓
	<i>Oocystis lacustris</i> R. Chodat									✓														✓
	<i>Oocystis</i> sp.	✓																						✓
	<b><i>Pandorina morum</i></b> (O. F. Müller) J. B. G. M. Bory	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

SKUPINA	TAXON	Slapský rybník	Nesvačičský rybník	Slavníč	Pod Sladovnou	Pozov	Černoletský rybník	Nový rybník	Mitroslav	Vojslavice	Pičínský rybník	Dolní novoveský rybník	Michalovec	Hrad	Skalice	Dolní petrovický rybník	Drachkov	Velký rybník	Oborský rybník	Strženeč	Zákostelský rybník
	<i>Parapediatrum biradiatum</i> (F. J. F. Meyen) E. Hegewal	✓																			✓
	<i>Pediastrum angulosum</i> C. G. Ehrenberg ex G. Meneghin		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	<i>Pediastrum duplex</i> F. J. F. Meyen	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	<i>Pediastrum subgranulatum</i> (M. Raciborski) J. Komárek & V. Jankovsk															✓	✓	✓	✓	✓	✓
	<i>Planktospaeria gelatinosa</i> G. M. Smith						✓	✓									✓	✓	✓		
	<b><i>Pleodorina indica</i></b> (M. O. P. Iyengar) H. Nozaki				✓			✓	✓		✓								✓		
	<i>Polyedriopsis spinulosa</i> (W. Schmidle) W. Schmidle		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	<i>Pseudopediatrum boryanum</i> (P. J. F. Turpin) E. Hegewald	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	<i>Radiococcus</i> sp.												✓			✓					
	<i>Scenedesmus arcuatus</i> (E. J. Lemmermann) E. J. Lemmermann	✓	✓								✓										✓
	<i>Scenedesmus obtusus</i> f. <i>disciformis</i> (R. Chodat) P. Compère					✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	<i>Scenedesmus verrucosus</i> P. González Guerrero	✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	<i>Selenastrum bibratianum</i> P. F. Reinsch															✓					✓
	<i>Stauridium tetras</i> (C. G. Ehrenberg) E. Hegewald	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	<i>Tetradesmus dimorphus</i> (P. J. F. Turpin) M. J. Wynne			✓				✓		✓			✓			✓		✓	✓	✓	✓
	<i>Tetradesmus lagerheimii</i> M. J. Wynne & M. D. R. Guiry	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	<i>Tetradesmus obliquus</i> (P. J. F. Turpin) M. J. Wynne	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	<i>Tetraëdron caudatum</i> (J. A. C. Corda) A. Hansgirg				✓						✓							✓			
	<b><i>Volvox tertius</i></b> A. Meyer										✓								✓		
ZYGNEMATOPHYCEAE		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	<i>Closterium acerosum</i> C. G. Ehrenberg ex J. Ralfs	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	<i>Closterium limneticum</i> E. J. Lemmermann	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	<i>Closterium moniliferum</i> C. G. Ehrenberg ex J. Ralfs	✓						✓											✓		
	<i>Closterium</i> sp.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓



SKUPINA	TAXON	Slapský rybník	Nesvačilský rybník	Slavič	Pod Sladovou	Pozov	Černošský rybník	Nový rybník	Míroslav	Vojslavice	Pítnský rybník	Dolní novoveský rybník	Michalovec	Hrad	Skalice	Dolní petrovický rybník	Drachkov	Velký rybník	Oborský rybník	Strženeč	Zákostelský rybník	
	<i>Cosmarium botrytis</i> G. Meneghini ex J. Ralfs	✓	✓													✓						
	<i>Cosmarium</i> sp.	✓	✓													✓						
	<i>Cosmarium tenue</i> W. Archer															✓						
	<i>Spirogyra</i> sp. steril							✓														
	<i>Spirogyra maxima</i> (A. H. Hassall) V. B. Wittrock				✓																	
	<i>Staurastrum anatinum</i> M. C. Cooke & K. E. Wills							✓														
	<i>Staurastrum cingulum</i> (W. West & G. S. West) G. M. Smith								✓													✓
	<i>Staurastrumoo cingulum</i> var. <i>obesum</i> G. M. Smith			✓																		✓
	<i>Staurastrum controversum</i> L. A. Brébisson			✓																		
	<i>Staurastrum elongatum</i> J. Barker																					✓
	<i>Staurastrum gracile</i> J. Ralfs ex J. Ralfs	✓	✓																			✓
	<i>Staurastrum chaetoceros</i> (J. L. B. Schröder) G. M. Smith	✓	✓						✓													✓
	<i>Staurastrum inflexum</i> L. A. Brébisson			✓																		✓
	<i>Staurastrum natator</i> W. West																					✓
	<i>Staurastrum pingue</i> var. <i>planctonicum</i> (E. Teiling) P. F. M. Coesel & J. Meerster									✓												✓
	<i>Staurastrum tetracerum</i> J. Ralfs ex J. Ralfs	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	<i>Staurodesmus incus</i> (A. H. Hassal ex J. Ralfs) E. Teiling	✓	✓																			✓
	<i>Zygnema</i> sp. steril															✓						
CYANOBACTERIA	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> J. Ralfs ex E. Bornet & C. Flahault												✓									✓
	<i>Arthrospira jenneri</i> E. Stizenberger ex M. A. Gomont																					✓
	<i>Coelomoron pusillum</i> (A. S. J. Van Goor) J. Komárek																					✓
	<i>Dolichospermum lemmermannii</i> (Richter) P. Wacklin, L. Hoffmann & J. Komárek	✓	✓																			✓
	<i>Dolichospermum circinalis</i> (G. L. Rabenhorst ex E. Bornet & C. Flahault) P. Wacklin, L. Hoffmann & J. Komárek	✓	✓																			✓

SKUPINA	TAXON	Slapský rybník	Nesvačičský rybník	Slavníč	Pod Sladovnou	Pozov	Černoletský rybník	Nový rybník	Mitroslav	Vojslavice	Pičínský rybník	Dolní novoveský rybník	Michalovec	Hrad	Skalice	Dolní petrovický rybník	Drachkov	Velký rybník	Oborský rybník	Strženeč	Zákostelecký rybník
	<i>Dolichospermum crassum</i> (E. J. Lemmermann) P. Wacklin, L. Hoffmann & J. Komárek		✓																✓		
	<i>Dolichospermum perturbatum</i> (H. Hill) P. Wacklin, L. Hoffmann & J. Komárek					✓															
	<i>Dolichospermum smithii</i> (J. Komárek) P. Wacklin, L. Hoffmann & J. Komárek																				
	<i>Dolichospermum</i> sp.	✓																			
	<i>Chroococcus</i> sp.	✓																			
	<i>Limnococcus limneticus</i> (E. J. Lemmermann) J. Komárková, J. Jezberová, O. Komárek & E. Zapomelová		✓								✓										
	<i>Merismopedia tenuissima</i> E. J. Lemmermann		✓																		
	<i>Microcystis aeruginosa</i> (F. T. Kützing) F. T. Kützing	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	<i>Microcystis botrys</i> E. Teiling	✓	✓																		
	<i>Microcystis flos-aquae</i> (V. B. Wittrock) O. Kirchner	✓	✓	✓																	
	<i>Microcystis ichtyoblabe</i> (G. Kunze) F. T. Kützing	✓	✓																		
	<i>Microcystis wesenbergii</i> (J. Komárek) J. Komárek ex J. Komárek	✓	✓																		
	<i>Oscillatoria limosa</i> C. Agardh ex M. A. Gomont	✓																			
	<i>Oscillatoria</i> sp.	✓	✓																		
	<i>Phormidium</i> sp.	✓	✓																		
	<i>Planktothrix agardhii</i> (M. A. Gomont) K. Anagnostidis & J. Komárek	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	<i>Pseudanabaena mucicola</i> (E. C. L. Naumann & G. E. Huber-Pestalotzi) S. H. Schwabe	✓																			
	<i>Radiocystis geminata</i> H. L. Skuja	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	<i>Raphidiopsis</i> sp.			✓																	
	<i>Snowella arachnoidea</i> J. Komárek & F. Hindák	✓	✓	✓	✓																
	<i>Snowella lacustris</i> (R. Chodat) J. Komárek & F. Hindák	✓	✓																		
	<i>Snowella litoralis</i> (E. F. Häydrén) J. Komárek & F. Hindák		✓																		

SKUPINA	TAXON	Slapský rybník	Nesvačilský rybník	Slavič	Pod Sladovnou	Pozov	Černoleský rybník	Nový rybník	Mirotslav	Vojslavice	Přímský rybník	Dolní novoveský rybník	Michalovec	Hrad	Skalice	Dolní petrovický rybník	Drachkov	Velký rybník	Oborský rybník	Stženeč	Zákostelský rybník	
	<i>Spirulina</i> sp. steril.																					
	<i>Woronichinia elorantae</i> J. Komárek & J. Komárková-Legnerová		✓																			
	<i>Woronichinia naegelianae</i> (F. Unger) A. A. Elenkin		✓	✓																		✓
	<i>Acanthoceras</i> sp.																					
	<i>Amphora</i> sp.						✓															
	<i>Asterionella formosa</i> A. H. Hassall																					
	<i>Aulacoseira granulata</i> (C. G. Ehrenberg) R. Simonsen		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	<i>Aulacoseira</i> sp.		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	<i>Caloneis</i> sp.																					
	<i>Cyclotella meneghiniana</i>																					
	<i>Cyclotella</i> sp.																					
	* <i>Cymatopleura solea</i> (L. A. Brébisson) W. Smith		✓		✓			✓														
	* <i>Cymbella</i> sp.		✓		✓		✓	✓														
	* <i>Eunotia</i> sp.			✓					✓													
	<i>Fragilaria</i> sp.																					
	* <i>Gomphonema</i> sp.																					
	* <i>Gyrosigma acuminatum</i> (F. T. Kützing) G. L. Rabenhorst		✓		✓		✓	✓														
	* <i>Melosira varians</i> C. Agardh		✓		✓		✓	✓														
	* <i>Meridion circulare</i> (R. K. Greville) C. Agardh																					
	* <i>Navicula</i> sp.		✓		✓		✓	✓														
	* <i>Nitschia</i> sp.																					
	* <i>Pinularia</i> sp.		✓		✓		✓	✓														
	* <i>Stephanodiscus</i> sp.		✓		✓		✓	✓														



SKUPINA	TAXON	Slapský rybník	Nesvačilský rybník	Slavnič	Pod Sladovnou	Pozov	Černošský rybník	Nový rybník	Míroslav	Vojslavice	Pítnský rybník	Dolní novoveský rybník	Michalovec	Hrad	Skalice	Dolní petrovický rybník	Drachov	Velký rybník	Oborský rybník	Strželec	Zákostelský rybník	
	<i>Surirella</i> sp.																					
	* <i>Tabellaria</i> sp.																					
	* <i>Tabellaria fenestrata</i> (H. C. Lyngbye) F. T. Kützing									✓												
	<i>Colacium</i> sp.															✓						
	<i>Discoplastis spathyrhincha</i> (H. L. Skuja) R. E. Triemer															✓						
	<i>Euglena granulata</i> (G. A. Klebs) F. Schmitz				✓																	
	<i>Euglena</i> sp.																					
	<i>Euglena texta</i> (F. Dujardin) K. Hübner																					
	<i>Euglena viridis</i> (O. F. Müller) C. G. Ehrenberg																					
	<i>Eugleniformis proxima</i> (P. A. Dangeard) M. S. Bennett & R. E. Triemer																					
	<i>Lepocinclis acus</i> (O. F. Müller) B. Marin & M. Melkonian																					
	<i>Lepocinclis oxyuris</i> (L. K. Schmarda) B. Marin & Melkonian																					
	<i>Lepocinclis</i> sp.																					
	<i>Lepocinclis spirogyroides</i> B. Marin & M. Melkonian																					
	<i>Lepocinclis tripteris</i> (F. Dujardin) B. Marin & M. Melkonian																					
	<i>Monomorphina pyrum</i> (C. G. Ehrenberg) K. S. Mereschkowsky																					
	<i>Phacus curvicauda</i> D. O. Svirenko																					
	<i>Phacus helikooides</i> A. Pochmann																					
	<i>Phacus longicauda</i> (C. G. Ehrenberg) F. Dujardin																					
	<i>Phacus orbicularis</i> K. Hübner																					
	<i>Phacus pleuronectes</i> (O. F. Müller) C. L. Nitzsch ex F. Dujardi																					
	<i>Phacus tortus</i> (E. J. Lemmermann) B. V. Skvortzov																					
	<i>Strombomonas acuminata</i> (L. K. Schmarda) G. Deflandre																					

SKUPINA	TAXON	Slapský rybník	Nesvačický rybník	Slavič	Pod Sladovou	Pozov	Černošský rybník	Nový rybník	Míroslav	Vojslavice	Pítnský rybník	Dolní novoveský rybník	Michalovec	Hrad	Skalice	Dolní petrovický rybník	Drachkov	Velký rybník	Oborský rybník	Strželec	Zákostelský rybník	
	<i>Strombomonas verrucosa</i> (E. Daday) G. Deflandre					✓																
	<i>Trachelomonas conica</i> G. I. Playfair																					
	<i>Trachelomonas hispida</i> var. <i>punctata</i> E. J. Lemmermann	✓	✓	✓			✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓		✓				
	<i>Trachelomonas hispida</i> (J. A. M. Perty) F. Stein	✓	✓	✓			✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓		✓				
	<i>Trachelomonas hispida</i> var. <i>crenulatocollis</i> (W. M. Maskell) E. J. Lemmermann																					
	<i>Trachelomonas komarovii</i> V. B. Skvortzov	✓	✓					✓								✓						
	<i>Trachelomonas nigra</i> D. O. Svirenko																					
	<i>Trachelomonas oblonga</i> E. J. Lemmermann	✓																				
	<i>Trachelomonas planctonica</i> D. O. Svirenko	✓	✓	✓			✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓		✓				
	<i>Trachelomonas verrucosa</i> A. C. Stokes							✓														
	<i>Trachelomonas volvocina</i> (C. G. Ehrenberg) C. G. Ehrenberg	✓	✓				✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓		✓				
	<i>Trachelomonas woycickii</i> M. Koczwara							✓														
DINOPHYTA	<i>Ceratium furcoides</i> (K. M. Levander) V. H. Langhans												✓									✓
	<i>Ceratium hirundinella</i> (O. F. Müller) F. Dujardin																					
	<i>Peridinium bipes</i> F. Stein	✓																				
	<i>Peridinium</i> sp.	✓																				
SYNUROPHYCEAE	<i>Synura</i> sp.																					
	<i>Mallomonas</i> sp.																					
CHRYSOPHYCEAE	<i>Dinobryon divergens</i> O. E. Imhof																					
XANTHOPHYCEAE	* <i>Tribonema minus</i> (N. Wille) T. E. Hazen																					
CRYPTOPHYTA	<i>Cryptomonas</i> sp.	✓	✓					✓														
EUSTIGMATOPHYCEAE	<i>Pseudostaurastrum</i> sp.	✓																				

### 8.3. Příloha III.: Naměřené environmentální hodnoty lokalit

#### Slapský rybník

SEZONA	Jaro14	Léto14	Podzim14	Jaro15	Léto15	Podzim15
TEPLOTA VODY	16,7	18,0	16,4	13,9	20,0	8,4
pH	10,33	9,17	8,90	10,84	7,75	8,60
VODIVOST	470	514	494	381	529	417
PRŮHLEDNOST	50	35	80	30	20	54
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0,51	0,51	1,82	0,23	0,60	1,02
PO <sub>4</sub> <sup>-3</sup>	2,8	2,8	11,8	1,8	0,0	0,3

#### Nesvačilský rybník

SEZONA	Jaro14	Léto14	Podzim14	Jaro15	Léto15	Podzim15
TEPLOTA VODY	15,2	20,4	17,6	19,5	22,6	10,5
pH	10,62	9,89	9,71	10,09	8,52	8,40
VODIVOST	344	325	358	404	404	424
PRŮHLEDNOST	40	10	0	35	10	35
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	1,00	0,50	0,96	0,27	1,78	0,80
PO <sub>4</sub> <sup>-3</sup>	1,1	0,0	5,2	1,2	3,0	1,2

#### rybník Slavníč

SEZONA	Jaro14	Podzim14	Jaro15	Léto15	Podzim15
TEPLOTA VODY	13,8	18,4	17,3	21,5	10,5
pH	9,54	9,15	9,73	9,15	8,53
VODIVOST	441	417	435	383	402
PRŮHLEDNOST	30	25	45	25	35
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0,94	1,88	0,20	0,93	0,99
PO <sub>4</sub> <sup>-3</sup>	4,4	4,1	3,9	3,3	5,0

#### rybník Pod Sladovnou

SEZONA	Jaro14	Léto14	Podzim14	Jaro15	Léto15	Podzim15
TEPLOTA VODY	15,4	17,7	14,3	13,4	22,2	9,2
pH	10,38	9,65	9,40	10,90	9,70	8,60
VODIVOST	467	378	418	475	517	539
PRŮHLEDNOST	30	20 - dno	25	45	20	45
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0,37	0,71	1,70	0,15	0,17	0,58
PO <sub>4</sub> <sup>-3</sup>	21,4	0,9	16,8	0,2	6,7	0,0

#### rybník u Pozova

SEZONA	Jaro14	Léto14	Podzim14	Jaro15	Léto15	Podzim15
TEPLOTA VODY	20,1	22,5	8,6	10,0	20,8	13,2
pH	8,63	11,19	8,70	8,87	9,20	8,30
VODIVOST	250	314	333	197	256	323
PRŮHLEDNOST	20	10 - dno	10 - dno	20	10	20
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0,58	0,58	0,79	0,34	1,35	???
PO <sub>4</sub> <sup>-3</sup>	26,8	0,0	10,0	0,0	0,2	9,0

#### Černoletský rybník

SEZONA	Jaro14	Léto14	Podzim14	Jaro15	Léto15	Podzim15
TEPLOTA VODY	19,6	19,6	14,6	12,3	21,6	8,9
pH	10,25	8,88	8,80	10,50	8,08	8,60
VODIVOST	378	413	250	610	400	450
PRŮHLEDNOST	50	45	50	50	40	45
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0,35	0,46	0,81	0,37	0,98	0,58
PO <sub>4</sub> <sup>-3</sup>	30,0 <	8,4	22,0	4,3	0,7	0,0

**Nový rybník**

SEZONA	Jaro14	Léto14	Podzim14	Jaro15	Léto15	Podzim15
TEPLOTA VODY	14,5	18,1	15,1	12,7	20,5	10,6
pH	9,52	9,15	9,45	9,28	7,87	8,52
VODIVOST	416	417	406	472	400	430
PRŮHLEDNOST	40	15	30	40	35	45
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0,34	0,57	1,09	0,15	0,08	0,56
PO <sub>4</sub> <sup>-3</sup>	30,0 <	2,2	2,6	0,2	0,0	0,7

**rybník u Vojslavic**

SEZONA	Jaro14	Léto14	Podzim14	Jaro15	Léto15	Podzim15
TEPLOTA VODY	19,3	18,7	8,4	17,2	20,0	9,2
pH	6,70	9,17	7,61	8,33	9,02	9,22
VODIVOST	259	272	255	235	340	322
PRŮHLEDNOST	55	35	35	25	35	50
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	2,27	1,01	2,12	0,83	0,50	0,58
PO <sub>4</sub> <sup>-3</sup>	2,3	2,7	7,6	7,4	0,0	8,3

92

**rybník u Miroslavi**

SEZONA	Jaro14	Léto14	Podzim14	Jaro15	Léto15	Podzim15
TEPLOTA VODY	19,5	19,4	8,7	16,7	20,1	9,3
pH	11,25	9,41	7,83	8,61	9,09	9,35
VODIVOST	256	269	246	223	246	270
PRŮHLEDNOST	30	45	45	30	35	50
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0,54	0,27	0,71	0,29	0,70	0,33
PO <sub>4</sub> <sup>-3</sup>	17,2	0,5	2,6	2,2	0,1	10,1

**Píčínský rybník**

SEZONA	Jaro14	Léto14	Podzim14	Jaro15	Léto15	Podzim15
TEPLOTA VODY	12,1	20,7	8,4	18,0	22,3	11,0
pH	8,20	9,16	7,66	8,27	9,75	10,20
VODIVOST	258	308	268	246	310	265
PRŮHLEDNOST	25 - 30	25	50	35	5	35
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	1,04	1,10	0,59	0,73	0,53	0,43
PO <sub>4</sub> <sup>-3</sup>	0,7	0,4	3,3	9,0	0,0	10,7

**Dolní novoveský rybník**

SEZONA	Léto14	Podzim14	Jaro15	Léto15	Podzim15
TEPLOTA VODY	19,9	8,6	16,0	21,0	10,6
pH	9,29	7,30	8,05	7,90	9,52
VODIVOST	281	278	282	238	310
PRŮHLEDNOST	35	15 - dno	30	20	20
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	1,09	0,63	0,64	0,58	0,63
PO <sub>4</sub> <sup>-3</sup>	0,0	29,9	4,6	4,2	1,6

**rybník Michalovec**

SEZONA	Léto14	Podzim14	Jaro15	Léto15	Podzim15
TEPLOTA VODY	10,7	15,3	12,7	21,6	10,4
pH	8,48	8,53	10,92	7,50	9,00
VODIVOST	441	477	420	461	451
PRŮHLEDNOST	50	10 - dno	175	50	50
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	1,58	0,79	0,26	0,78	0,34
PO <sub>4</sub> <sup>-3</sup>	3,1	12,2	0,8	4,3	3,1

**rybník Hrad**

SEZONA	Jaro14	Podzim14	Jaro15	Léto15	Podzim15
TEPLOTA VODY	13,3	8,8	17,0	22,4	12,3
pH	6,50	8,13	8,40	10,01	10,46
VODIVOST	272	257	244	272	266
PRŮHLEDNOST	50	35	35	20	35
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	1,51	0,63	0,32	0,56	0,41
PO <sub>4</sub> <sup>-3</sup>	30,0 <	1,2	6,0	1,0	5,8

**Dolní petrovický rybník**

SEZONA	Léto14	Podzim14	Jaro15	Léto15	Podzim15
TEPLOTA VODY	21,0	16,6	19,0	22,5	9,4
pH	9,41	8,76	8,40	8,84	8,15
VODIVOST	403	416	415	383	471
PRŮHLEDNOST	90	35	65	75	50
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0,27	0,98	0,22	0,33	0,53
PO <sub>4</sub> <sup>-3</sup>	1,0	3,5	2,2	4,4	2,5

**Velký rybník**

SEZONA	Léto14	Podzim14	Jaro15	Léto15	Podzim15
TEPLOTA VODY	21,6	16,8	20,7	22,0	10,8
pH	8,95	9,63	10,70	8,59	9,00
VODIVOST	342	346	315	400	400
PRŮHLEDNOST	10 - dno	10 - dno	10 - dno	10 - dno	10 - dno
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	1,17	0,71	0,49	0,65	0,64
PO <sub>4</sub> <sup>-3</sup>	30,0 <	23,1	2,5	6,1	3,4

**rybník u Skalce**

SEZONA	Jaro14	Léto14	Podzim14	Jaro15	Léto15
TEPLOTA VODY	19,2	17,4	14,7	12,5	20,6
pH	9,79	8,36	8,80	9,90	7,67
VODIVOST	384	471	445	425	450
PRŮHLEDNOST	35	35	45	40	35
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	1,20	1,07	1,31	0,45	1,26
PO <sub>4</sub> <sup>-3</sup>	29,1	26,9	29,0	0,6	10,0

**rybník u Drachkova**

SEZONA	Léto14	Podzim14	Jaro15	Léto15	Podzim15
TEPLOTA VODY	20,0	15,6	17,7	22,3	10,0
pH	9,85	8,81	8,70	9,66	9,30
VODIVOST	397	410	450	411	500
PRŮHLEDNOST	10 - dno	10 - dno	10 - dno	10 - dno	10 - dno
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	3,04	1,23	0,34	0,90	2,71
PO <sub>4</sub> <sup>-3</sup>	30,0 <	1,2	2,4	0,0	0,0

**Oborský rybník**

SEZONA	Jaro14	Léto14	Podzim14	Jaro15	Léto15	Podzim15
TEPLOTA VODY	14,6	19,0	14,5	13,4	21,7	10,0
pH	9,30	8,97	8,58	9,64	7,78	7,20
VODIVOST	290	318	217	312	293	295
PRŮHLEDNOST	65	70	50	50	50	45
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0,45	0,85	1,27	0,40	0,48	1,14
PO <sub>4</sub> <sup>-3</sup>	30,0 <	4,9	4,2	1,9	0,0	0,9

**rybník u Strženece**

SEZONA	Jaro14	Léto14	Podzim14	Jaro15	Léto15	Podzim15
TEPLOTA VODY	19,6	19,6	8,8	17,0	20,2	10,2
pH	6,44	8,62	8,13	8,25	8,89	9,80
VODIVOST	208	235	172	174	225	285
PRŮHLEDNOST	30	30	30	20	25	20
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	1,12	1,37	1,07	0,93	0,75	3,67
PO <sub>4</sub> <sup>-3</sup>	6,7	2,1	8,5	0,0	0,4	7,2

**Zákostelský rybník**

SEZONA	Jaro14	Léto14	Jaro15
TEPLOTA VODY	14,2	22,0	19,0
pH	9,94	8,38	10,80
VODIVOST	331	414	358
PRŮHLEDNOST	30	35	25
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0,36	1,92	0,22
PO <sub>4</sub> <sup>-3</sup>	30,0 <	0,0	1,6