

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA PEDAGOGICKÁ

KATEDRA BIOLOGIE

Diplomová práce

**BIOMONITORING ŘASOVÉ FLÓRY VYBRANÝCH
VODNÍCH TĚLES V PODHŮŘÍ KRUŠNÝCH HOR**

Jaroslava Gedeonová

Plzeň 2012

Prohlášení

Prohlašuji, že diplomovou práci jsem vypracovala samostatně pod vedením Mgr. Veroniky Kaufnerové, s použitím literatury a zdrojů uvedených v seznamu.

V Plzni dne:

Podpis:

Evidenční list

Souhlasím s tím, aby moje diplomová práce byla půjčována k prezenčnímu studiu v Univerzitní knihovně ZČU v Plzni.

Datum:

Podpis:

Poděkování

Ráda bych poděkovala Mgr. Veronice Kaufnerové za odborné rady, ochotu a trpělivost s jakou mi pomáhala při psaní této práce.

Dále bych chtěla poděkovat Doc. Merglovi, CSc. za rady a pomoc při zpracování kapitoly o geologii.

V neposlední řadě patří mé poděkování také mé rodině, která mě podporovala po celou dobu studia.

Ráda bych poděkovala svému příteli za neocenitelnou pomoc při grafickém zpracování této práce, dále za to, že se mnou jezdil na pravidelné měsíční odběry, a trpělivost a podporu během zpracování této práce.

Děkuji také všem, kteří mi jakkoliv pomohli při zpracování mé diplomové práce.

Obsah

| | |
|---|---------------|
| ÚVOD | - 8 - |
| CÍLE PRÁCE | - 8 - |
| LITERÁRNÍ REŠERŠE | - 9 - |
| 1 FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ ŽIVOT ORGANISMŮ VE VODNÍM PROSTŘEDÍ - | 9 - |
| 1.1 HUSTOTA A POHYB VODY | - 9 - |
| 1.1.1 Hustota a anomálie vody | - 9 - |
| 1.1.2 Stratifikace vody | - 9 - |
| 1.1.3 Pohyby vody v mělkých nádržích | - 10 - |
| 1.1.4 Důsledky pohybů vody..... | - 10 - |
| 1.2 VISKOZITA A ŽIVOT VE VODNÍM SLOUPCI..... | - 11 - |
| 1.2.1 Viskozita a její působení na vlastnosti vody | - 11 - |
| 1.2.2 Vegetační zákal a diurnální migrace | - 11 - |
| 1.2.3 Vliv vodních makrofyt | - 12 - |
| 1.2.4 Transparentnost vody | - 12 - |
| 1.3 PH A ACIDIFIKACE..... | - 13 - |
| 1.3.1 Uhličitanová rovnováha | - 13 - |
| 1.3.2 Acidifikace a její vlivy | - 13 - |
| 1.3.3 Proces a působení acidifikace..... | - 14 - |
| 1.4 EUTROFIZACE – PŘÍČINY, DŮSLEDKY, MOŽNOSTI ŘEŠENÍ? | - 15 - |
| 1.4.1 Eutrofizace a její stupně | - 15 - |
| 1.4.2 Projevy eutrofizace a problémy s ní spojené..... | - 15 - |
| 1.4.3 Vodní květ..... | - 16 - |
| 1.4.4 Příčiny eutrofizace..... | - 16 - |
| 1.4.5 Možnosti potlačení eutrofizace | - 16 - |
| 1.5 ZAZEMŇOVÁNÍ A SEDIMENTY | - 17 - |
| 1.5.1 Čím může být vodní dno zanášeno?..... | - 17 - |
| 1.5.2 Důsledky zanešení dna..... | - 18 - |
| 1.5.3 Odstranění nánosů | - 18 - |
| 1.5.4 Možná preventivní opatření..... | - 19 - |
| 2 POPIS VYBRANÝCH LOKALIT | - 20 - |
| 2.1 POPIS ÚZEMÍ..... | - 20 - |
| 2.1.1 Černické rybníky | - 20 - |
| 2.1.2 Lomské rybníky..... | - 21 - |
| 2.2 GEOLOGIE ÚZEMÍ..... | - 21 - |
| 3 METODIKA | - 22 - |

| | | |
|----------|--|---------------|
| 3.1 | ODBĚRY VZORKŮ A JEJICH ZPRACOVÁNÍ..... | - 22 - |
| 4 | VÝSLEDKY..... | - 24 - |
| 4.1 | SLEDOVANÉ PARAMETRY POVRCHOVÉ VODY | - 24 - |
| 4.2 | CHEMICKO-FYZIKÁLNÍ PARAMETRY POVRCHOVÉ VODY..... | - 25 - |
| 4.2.1 | pH vody | - 25 - |
| 4.2.2 | Konduktivita vody..... | - 27 - |
| 4.2.3 | Teplota povrchové vody..... | - 29 - |
| 4.3 | DRUHOVÉ ZASTOUPENÍ..... | - 31 - |
| 4.4 | ABUNDANCE DRUHŮ NA JEDNOTLIVÝCH RYBNÍCÍCH | - 38 - |
| 4.4.1 | Abundance nalezených druhů v Horním rybníce | - 38 - |
| 4.4.2 | Abundance nalezených druhů v Dolním rybníce | - 39 - |
| 4.4.3 | Abundance nalezených druhů v rybníce L1 | - 40 - |
| 4.4.4 | Abundance nalezených druhů v rybníce L2 | - 40 - |
| 4.5 | SEZÓNŇÍ DYNAMIKA SINIC A ŘAS V JEDNOTLIVÝCH RYBNÍCÍCH..... | - 42 - |
| 4.5.1 | Sezónní dynamika Horního rybníku..... | - 42 - |
| 4.5.2 | Sezónní dynamika Dolního rybníku..... | - 44 - |
| 4.5.3 | Sezónní dynamika rybníku L1 | - 46 - |
| 4.5.4 | Sezónní dynamika rybníku L2 | - 48 - |
| 4.6 | DRUHOVÉ ZASTOUPENÉ JEDNOTLIVÝCH RYBNÍKŮ..... | - 50 - |
| 5 | DISKUZE..... | - 52 - |
| 5.1 | EKOLOGIE VYBRANÝCH DRUHŮ | - 52 - |
| 5.2 | PROBLEMATICKÁ DETERMINACE NĚKTERÝCH ZÁSTUPCŮ..... | - 57 - |
| 5.3 | ZHODNOCENÍ NAMĚŘENÝCH CHEMICKO-FYZIKÁLNÍCH PARAMETRŮ VODY..... | - 59 - |
| 5.3.1 | Vzájemné srovnání černických rybníků | - 59 - |
| 5.3.2 | Vzájemné srovnání lomských rybníků | - 62 - |
| 5.3.3 | Srovnání černických a lomských rybníků | - 64 - |
| 5.3.4 | Srovnání obou sledovaných sezón černických rybníků..... | - 65 - |
| 5.4 | POROVNÁNÍ S JINÝMI LOKALITAMI..... | - 70 - |
| 6 | ZÁVĚR..... | - 76 - |
| 7 | SEZNAM LITERATURY | - 77 - |
| 8 | RESUMÉ..... | - 81 - |
| 9 | SEZNAM PŘÍLOH:..... | - 83 - |

Úvod

Voda je nedílnou součástí našeho života, vždyť v těle člověka tvoří asi 53% jeho hmotnosti (JELÍNEK et ZICHÁČEK 2003) a pevnina má na naší planetě pouze čtvrtinové zastoupení, zbytek je voda (SUKOP 2006). Většina této vody je tvořena vodou slanou (mořskou) a pouhá tři procenta zastupuje voda sladká. Z těchto tří procent sladké vody je nám dostupné necelé jedno procento, protože zbylá dvě procenta jsou uložena v podobě ledovců či sněhu (SUKOP 2006). Z toho je tedy patrné, jakou je voda cennou komoditou. Ale co o ní víme? Voda tvoří jedno z životních prostředí, ve kterém může žít mnoho organismů. Život těchto organismů je ovlivňován různými měnícími se podmínkami ve vodě apod.

Tato práce se zabývá studiem čtyř vodních nádrží, ve kterých byly v měsíčních intervalech prováděny odběry algoflóry a měření chemicko-fyzikálních parametrů povrchové vody – jedná se o pH, konduktivitu a teplotu vody. Studie se pomocí měřených parametrů a zastoupené mikroflóry snaží alespoň trochu osvětlit vlivy, které mohou působit na vodní ekosystém a organismy v něm žijící.

Cíle práce

1. Zaznamenání druhového spektra sinic a řas na všech sledovaných lokalitách
2. Sledování a zhodnocení chemicko-fyzikálních parametrů vody
3. Zachycení sezónní dynamiky algoflóry na jednotlivých lokalitách
4. Zhodnocení získaných dat z vybraných lokalit

LITERÁRNÍ REŠERŠE

1 Faktory ovlivňující život organismů ve vodním prostředí

Co se skrývá pod pojmem životní prostředí? Vodním prostředím mohou být oceány, řeky, jezera, rybníky, ale i malé tůňky nebo louže, všude tam, mohou žít organismy. Co všechno ovlivňuje život ve vodě a jaké adaptace pomáhají organismům k přežití, je blíže rozebráno v následujících kapitolách.

1.1 HUSTOTA A POHYB VODY

1.1.1 Hustota a anomálie vody

Hustota vody je silně spjata s její teplotou, která se samozřejmě mění s ročním obdobím. Nejvyšší hustotu má voda při přibližné teplotě 4°C (podle HARTMAN et al. 2005 je přesná hodnota 3,98°C ovšem LELLÁK et KUBÍČEK 1991 uvádějí jako přesnou hodnotu 3,94°C). To tedy znamená, že v zimě, kdy jsou teploty pod nulou, voda nezamrzne. Zamrzá pouze svrchní vrstva, která má nižší teplotu i odlišnou hustotu než teplejší vrstva, která automaticky klesá ke dnu. Proto ryby i jiné organismy mohou přežívat ve vodě i v zimním období. Tento úkaz se nazývá anomálie vody a je zcela nezbytný pro život ve vodě (LELLÁK et KUBÍČEK 1991, HARTMAN et al. 2005).

1.1.2 Stratifikace vody

S tím souvisí i jev zvaný vodní stratifikace. Jedná se o promíchávání vody, které opět velmi významně ovlivňuje život ve vodě.

Období, kdy na jaře začíná tání ledu a teplota vody se začíná sjednocovat, se nazývá jarní cirkulace. Hladina vodní plochy je prohřívána Sluncem, tudíž její teplota stoupá. Jakmile dojde k prohřátí až na 4°C, kdy je hustota vody největší, tato oteplená vrstva vody klesá a na vodní hladinu se dostává nižší a chladnější vrstva. Tak dojde k promíchání vrstev vodního sloupce (včetně uvolnění živin, viz dále). V létě se více a hlavně rychleji prohřívá svrchní vrstva, proto se vytvářejí značné teplotní rozdíly ve vodním sloupci (letní stagnace). Na podzim se voda opět ochlazuje a dochází k dalšímu

promíchání vrstev a opětovnému uvolnění živin (cirkulace podzimní). V zimě dochází k ještě většímu ochlazení, kdy svrchní vrstva má nižší teplotu než spodnější vrstvy (zimní stagnace). Proto dochází při mrazech k zamrznání hladiny, kdežto u dna bude voda teplejší, díky anomálii vody. Ovšem tento jev (teplotní stratifikace) probíhá u hlubokých vodních nádrží (HARTMAN et al. 2005, LELLÁK et KUBÍČEK 1991, NĚMEC et HLADNÝ 2006).

1.1.3 Pohyby vody v mělkých nádržích

Jak již bylo napsáno, teplotní stratifikace probíhá v hlubokých vodách. Ovšem neznamena to, že by mělké vody byly nehybné. V mělkých nádržích dochází k pohybům vody taktéž, například díky větru. Ale i tento pohyb má několik svých proměnných. Záleží například na hloubce/mělkosti nádrže, na okolním prostředí, ve kterém se nachází daná nádrž a v neposlední řadě také na síle větru. Vítr rozvlní vodní hladinu a žene vlny k jednomu břehu. Tam rozvlněná voda naráží a stáčí se pod vodní hladinu a vlní se opačným směrem ke druhému břehu. Pokud je nádrž opravdu mělká, může dojít k promíchání vody až ke dnu. Pokud se jedná o hlubší nádrž, dojde k promíchání do hloubky až pěti metrů, pak se rozvlněná voda pod hladinou vrací zpět, jako svrchní vrstva nádrže. Po odražení od břehu a zasunutí se do nižší vrstvy se rozproudí i hlubší vrstvy vody ovšem opačným směrem (HARTMAN et al. 2005).

1.1.4 Důsledky pohybů vody

Proč jsou tyto jevy tak důležité pro vodní ekosystém? V souvislosti s cirkulací vody můžeme hovořit také o sezónní dynamice planktonu. Ve vodě jsou obsaženy látky nezbytné pro přežití vodních organismů. Tyto látky jsou postupně odčerpávány a také se v různé podobě opět vrací zpět do koloběhu. Příkladem pro sezónní dynamiku jsou například rozsivky. Ke svému životu potřebují křemík (pro tvorbu frustul). Na jaře, kdy dochází k jarní cirkulaci vody, se uvolní potřebné látky ze dna, proto dochází k rozvoji planktonu a mimo jiné i rozsivek, které mají na jaře jedno ze svých maxim. Ovšem během léta dochází k vyčerpání látek potřebných pro jejich rozvoj, a tak jich významně ubývá. Nastupují jiné druhy jako například zelené řasy nebo sinice. Po druhové obměně fytoplanktonu většinou nastává rozvoj zooplanktonu (například dafnie) a vzniká predační tlak. To znamená, že zooplankton začne vyžírat fytoplankton, čímž se voda

pročistí a v hlubokých nádržích to může dojít až tak daleko, že nastane období zvané „clear water“, kdy rozvoj fytoplanktonu klesne na minimum. Když nastane podzimní cirkulace vody, situace se opakuje, opět dojde k uvolnění živin a opětovnému nárůstu rozsivek a nastává jejich podzimní maximum (POULÍČKOVÁ 2011, LELLÁK et KUBÍČEK 1991).

1.2 VISKOZITA A ŽIVOT VE VODNÍM SLOUPCI

1.2.1 Viskozita a její působení na vlastnosti vody

Je třeba rozlišovat pojmy hustota a viskozita, a to i přesto, že stejně jako hustota se i viskozita vody mění s její teplotou (HARTMAN et al. 2005). Některé organismy mají vlastní pohybový aparát, a tudíž jsou schopni se ve vodním sloupci sami pohybovat (například bičíkovci), ale jsou také organismy, které se nechávají pouze volně unášet a ve vodním sloupci se vznáší. A přesně to, jim umožňuje viskozita (POULÍČKOVÁ 2011). Pokud dojde k oteplení, viskozita vody se snižuje a organismy se ve vodě pohybují snáze (nestojí je to tolik energie), ovšem organismy, které se jen vznáší, mají problém. Kvůli nižší viskozitě začnou rychleji klesat ke dnu (LELLÁK et KUBÍČEK 1991). Tím ztrácí své místo ve svrchní vrstvě vodního sloupce, kde je dostatek světla a tepla k fotosyntéze. Když nastane tato situace, organismy na ni reagují změnou své morfologie. Většinou zvětší své tělo a různé výběžky, aby celkově byly mohutnější (HARTMAN et al. 2005, POULÍČKOVÁ 2011). Samozřejmě přizpůsobení se novým podmínkám záleží na každém druhu. Některým druhům k úspěchu stačí prodloužení výběžků těla, jiné si začnou tvořit sliz či kolonie, aby zvětšily svou plochu a zpomalily tak proces klesání. Sinice o své místo na Slunci bojují pomocí aerotopů (POULÍČKOVÁ 2011).

1.2.2 Vegetační zákal a diurnální migrace

Na vodní plochu dopadá sluneční záření, které s sebou přináší jak světlo, tak teplo, které algoflóra zcela nezbytně potřebuje k fotosyntéze. Samozřejmě množství světla a tepla se mění v závislosti na ročním období, ale mění se také během dne (HARTMAN et al. 2005). Ovšem vliv na průchod slunečních paprsků do vodního prostředí má nejen roční a denní perioda, ale také kvalita vody ve smyslu jejího zákalu.

Může se jednat o zákal například anorganickými částicemi nebo zvířením vodního dna, ale také o vegetační zákal, který je způsoben přemnožením fytoplanktonu (LELLÁK et KUBÍČEK 1991). Pokud nastane vegetační zákal, může nastat i zatemnění hladiny, kdy organismy níže pod přemnoženým fytoplanktonem nemají dostatek světla k fotosyntéze, a v neposlední řadě může v celém vodním ekosystému nastat nedostatek kyslíku, což už může ohrozit existenci samotných vodních organismů (HARTMAN et al. 2005). Proto je zcela nezbytné, aby veškerá algoflóra o světlo bojovala – nastává jev zvaný diurnální vertikální migrace. Jedná se o změny polohy ve vodní nádrži. POULÍČKOVÁ (2011) se domnívá, že organismy migrují především kvůli světlu během dne – směrem nahoru, ale také kvůli živinám, a to hlavně v noci a směřují ke dnu.

1.2.3 Vliv vodních makrofyt

Ale nejen živiny, či přemnožený fytoplankton může způsobit zatemnění vodní hladiny. Tento problém mohou způsobit také makrofyta, která bývají přítomna v rybnících, pokud dojde k jejich přemnožení. Jinak jsou ovšem makrofyta nedílnou složkou vodního ekosystému – poskytují úkryt vodním organismům či ovlivňují koloběh látek (fosfor, kyslík atd.), a tím dochází k regulaci živin a snížené produkci fytoplanktonu (ŠÁLEK 1996, DURAS 2010). Například Tlapák hovoří také o tom, že je možné makrofyta využít jako součást biologické čistírny, protože odčerpávají dusík, fosfor a další látky (TLAPÁK et al. 1992).

Pokud přemnožení makrofyt začne působit problémy, je třeba jejich porosty redukovat. Dozajista existují různé způsoby jejich redukce, ale ne všechny budou šetrné. Proto je třeba jistá opatrnost, protože radikálními zásahy můžeme ovlivnit daný vodní ekosystém negativním směrem. Proto jednou z možností je vysazení do nádrže amura bílého, který se vodními makrofyty živí (BJÖRK 1996).

1.2.4 Transparentnost vody

Průhlednost vody můžeme „změřit“ pomocí Secchiho desky. Jedná se o jednoduché zařízení, které má tvar kruhu nebo čtverce a je upevněné na laně. Lano se Secchiho deskou se spouští do nádrže a jakmile je v takové hloubce, že už nedokážeme

rozeznat přechody mezi barvami na desce, změříme délku lana. Během vegetačních zákalů je transparentnost logicky nižší (LELLÁK et KUBÍČEK 1991).

1.3 pH A ACIDIFIKACE

Dalším z důležitých parametrů vody je její pH. Stupnice pH má hodnoty od 1 do 14. Přesně uprostřed stupnice, tedy hodnota 7, je neutrální hranice. Pokud jsou hodnoty nižší než 7, jedná se o vodu kyselou. Pokud má voda pH vyšší než 7, jedná se o vodu alkalickou. Samozřejmě každý organismus má své optimum v jiné hodnotě, ale také existuje jistá tolerance, kterou sinice a řasy mají, a proto některé druhy snesou i mírně odlišné podmínky, než je jejich optimum.

1.3.1 Uhličitanová rovnováha

K pH se váže i tzv. uhličitanová rovnováha. S hodnotou pH souvisí i množství CO_2 , které ji ovlivňuje. Proto, pokud dojde v létě k přemnožení fytoplanktonu, jehož fotosyntetická asimilace je tedy vyšší než při obvyklém množství, dochází k vyšší spotřebě CO_2 . Takže ve vodě sice stoupne množství O_2 jako produkt fotosyntézy, ale zároveň s odčerpáním CO_2 a hydrogenuhličitanových iontů se začne zvyšovat pH až do alkalické oblasti, což nemusí všem organismům zcela vyhovovat (HARTMAN et al. 2005, KUKLÍK et HRBÁČEK 1984). CO_2 se zpět do koloběhu dostává z rozkladných procesů či dýcháním, a tak dochází opět ke snížení hodnot pH (HARTMAN et al. 2005).

1.3.2 Acidifikace a její vlivy

Dalším z faktorů, které ovlivňují hodnoty pH ve vodě je acidifikace. Tento jev ohrožuje především půdy a vody. Jedná se tedy o to, že voda a půda má kyselější pH než by bylo za normálních okolností. Jedním z hlavních problémů jsou kyselé deště. A proč jsou deště kyselé? Do atmosféry unikají oxidy síry, dusíku a oxid uhličitý, které se potom díky chemickým reakcím v atmosféře probíhajícím, spojují s vodou a vznikají z nich kyseliny. Samozřejmě existují i přirozené procesy (sopky, bažiny), při kterých unikají plyny způsobující kyselost, ale díky činnostem člověka se jejich množství

zvyšuje (MYSLIL 1999). Největším problémem je spalování fosilních paliv a to ať už domácnostmi nebo v elektrárnách, protože se uvolňuje velké množství oxidů síry (MYSLIL 1999, LELLÁK et KUBÍČEK 1991). Ohroženy jsou jak vodní ekosystémy, tak například půdy a vše co na nich roste. V České Republice byly nejzranitelněji postiženými oblastmi Krušné hory a Krkonoše (především lesní vegetace) kvůli množství elektráren, které se v této oblasti nacházejí. Dobrou zprávou ovšem je, že se situace v posledních letech zlepšuje a to hlavně díky odsíření elektráren, takže množství oxidů síry klesá (MYSLIL 1999, NĚMEC et HLADNÝ 2006). Ale díky rozvinutému automobilismu se dostává do ovzduší vyšší množství oxidů dusíku, než tomu bylo dříve (NĚMEC et HLADNÝ 2006).

1.3.3 Proces a působení acidifikace

Proces acidifikace je poměrně složitý děj doprovázený chemickými reakcemi. Zjednodušeně se dá říci, že v prvním kroku nedochází k žádným zjevným změnám, díky pufracím schopnostem vody, které jsou ale díky kyselé vodě z atmosféry zlikvidovány a voda již není dále schopna regulovat nastalé změny bez vlivu na vodní prostředí. Proto ve druhé fázi dochází již k poklesu pH, který už může ovlivňovat vodní ekosystém. Ve třetí fázi dochází k vymývání iontů hliníku, které vstupují do chemických reakcí, které se ve vodě odehrávají. Díky iontům hliníku je zastaveno další snižování pH, ale protože je hliník značně toxický, znemožňuje další přežívání organismů ve vodním ekosystému, a proto může dojít až k masovému úhynu ryb a celkovému snížení biodiverzity. Dojde tedy k tomu, že voda působí čistým dojmem, ale je to jen proto, že pro vodní organismy není možné v tak kyselém prostředí ještě obohaceném o hliník přežít, a tak lze ve vodě najít jen velmi odolné druhy, které jsou ochotné nově nastolené podmínky tolerovat (LELLÁK et KUBÍČEK 1991).

Sinice a řasy jako takové, jsou ovlivňovány acidifikací především v tom (kromě předešlých změn), že v acidifikované vodě je hůře dostupný fosfor (jeden z limitujících faktorů) a to i ten, který se získává z rozkladných procesů, protože dekompozitoři pracují pomaleji (ADÁMEK et al. 2008).

1.4 EUTROFIZACE – PŘÍČINY, DŮSLEDKY, MOŽNOSTI ŘEŠENÍ?

1.4.1 Eutrofizace a její stupně

Pro charakteristiku vodních nádrží dle množství živin obsažených ve vodě používáme různé stupně trofie. Proto dobře známými pojmy jsou eutrofní, mezotrofní a oligotrofní vody. Eutrofní vody mají vysoký obsah živin, oligotrofní mají velmi omezené množství živin a mezotrofní se nacházejí někde uprostřed těchto mezníků (FAINA et al. 1992). Je třeba se lehce zorientovat v termínech – pokud hovoříme o trofii, jedná se o stav, ovšem pokud budeme hovořit o eutrofizaci, mluvíme o procesu, který se odehrává ve vodní nádrži (ADÁMEK et al. 2008).

1.4.2 Projevy eutrofizace a problémy s ní spojené

Počátky eutrofizace můžeme spatřovat v nadbytečném přísunu živin, především tedy fosforu a dusíku a zvyšující se teplotě vody (TLAPÁK et al. 1992). Jak již bylo napsáno výše, tyto prvky jsou jedněmi z limitujících prvků pro sinice a řasy. Proto můžeme na rybnících s nadměrným přísunem těchto živin očekávat rozvoj této algoflóry a s ní spojený vodní květ. Ovšem netýká se to jen sladkovodních nádrží, se stejným problémem se můžeme setkat také v mořích. Kromě vodního květu může dojít k vegetačním zákalům, či rozvoji jednobuněčných a vláknitých zelených řas, které pak mohou znehodnocovat různé stavby (KALINA et VÁŇA 2005). Kromě sinic a řas se zvyšuje i množství vyšších rostlin. S tím můžeme pozorovat i další změny v charakteru rybníka, mění se barva vody či její průhlednost, ale i množství kyslíku atd. (TLAPÁK et al. 1992). S tím mohou být spojeny problémy s úpravou povrchových vod pro vodárenské účely nebo problémy s rybochovnými rybníky, ve kterých by už nebyly tak kvalitní podmínky pro chov ryb. Dalším a nezanedbatelným problémem to může být pro rekreační nádrže, ve kterých může být ohrožena kvalita vody, která se tak snadno může stát nevhodnou ke koupání. Lidé mohou mít po vykoupání v takovéto rizikové nádrži problémy především s kožními vyrážkami či záněty spojivek (FAINA et al. 1992).

1.4.3 Vodní květ

Vodní květ, ten, o kterém se každoročně mluví v souvislosti s přemnožením sinic je tvořen druhy, které mají aerotopy. Ty jim pomáhají udržet si na hladině své místo. Jedná se například o zástupce rodu *Microcystis*, *Anabaena*, *Aphanizomenon* či *Planktothrix* (KALINA et VÁŇA 2005).

1.4.4 Příčiny eutrofizace

Je tedy patrné, že eutrofizace je opravdovým problémem. Ovšem tento problém si velice často způsobuje lidstvo samo. Odkud tedy pochází nadbytečné živiny? Především z lidské činnosti. V rozvinutém zemědělství se hojně používají hnojiva, která bývají velmi často „spláchnuta“ dešťovými srážkami do vod, zvláště pokud se jedná o pole, které je „z kopce“. Dalšími úniky ze zemědělství mohou být močůvka či mrva (LELLÁK et KUBÍČEK 1991, FAINA et al. 1992, TLAPÁK et al. 1992).

Díky spalování fosilních paliv unikají do atmosféry oxidy dusíku, které se díky chemických reakcím v přeměněné podobě vrací zpět na Zemi a potažmo i do vod (FAINA et al. 1992).

Dalším zdrojem živin jsou odpadní vody, které pochází z lidských obydlí – vesnic a měst. Jedním z největších zdrojů fosforu jsou domácí čisticí prostředky, především pak prostředky na praní (FAINA et al. 1992, TLAPÁK et al. 1992). Ovšem nečekaně se dostávají do popředí myčky na nádobí, které v produkci fosforu už dominují nad pracími prostředky. Díky různým mycím tabletám a gelům, které obsahují fosfor, se stávají stále významnějším zdrojem znečištění odpadních vod a to především díky jejich rostoucímu se uplatnění v domácnostech (MARŠÁLKOVÁ et MARŠÁLEK 2010).

K eutrofizaci však docházelo ještě dříve, než se při ní uplatnil člověk svými nešetrnými zásahy. Jednalo se o eutrofizaci v přírodě zcela přirozenou. Tento jev byl však velmi pozvolný a následky přicházely velmi pomalu (FAINA et al. 1992).

1.4.5 Možnosti potlačení eutrofizace

Když už lidé vědí, jakým je eutrofizace závažným problémem, snaží se s ní bojovat. Otázkou však zůstává, jaký způsob zvolit. Je třeba přistupovat ke každé nádrži

individuálně a stanovit si postup, který je pro danou nádrž vhodný. Při uplatnění některých metod jsou výsledky patrné velmi rychle, ovšem z dlouhodobého hlediska nepříliš perspektivní, jako třeba algicidní zásahy. Proto je třeba využít práce zkušených odborníků (MARŠÁLEK et al. 2006).

Jednou z možností je regulace živin za pomoci chemických látek, kterými se mohou srážet fosforečnany, a tím je vyseparovat z koloběhu (LELLÁK et KUBÍČEK 1991).

Jako účinné řešení by se mohlo zdát ovlivňování životních podmínek organismů ve vodě. Vzhledem k tomu, že sinice a řasy potřebují ke svému životu určité spektrum podmínek, které zahrnují dostatek světla, tepla či odpovídající pH, je možné jejich život ovlivnit skrze tyto faktory (POULÍČKOVÁ 2011).

Ovlivnit rozvoj fytoplanktonu je možné také díky rozvoji zooplanktonu, jejich přirozenému predátorovi. Zooplankton lze ovlivnit druhovým spektrem vysazených ryb v rybníce (LELLÁK et KUBÍČEK 1991). Ale nemělo by se zapomínat na to, že ryby svými výměšky přivádějí živiny zpět do koloběhu (POULÍČKOVÁ 2011).

POULÍČKOVÁ (2011) také navrhuje kontrolu živin usazených v sedimentu dna, jehož eliminací je také možné vhodně ovlivnit koloběh látek.

Pokud by bylo možné ovlivnit počínající eutrofizaci jenom tímto relativně neinvazivním způsobem, bylo by to určitě vhodnější, než radikální zásahy pomocí chemie apod. Bohužel, někdy není už jiná možnost, jak postupující eutrofizaci zastavit.

Před nežádoucím rozvojem sinic a řas je třeba chránit nejen vodní nádrže v přírodě. Vzpomeňme třeba, jak proti nežádoucí algoflóře bojujeme v zahradních bazénech či klasických koupalištích – například pomocí chlorových tablet. Ušetřeny sinicím a řasám nezůstanou ani městské kašny či fontánky (POULÍČKOVÁ 2011).

1.5 ZAZEMŇOVÁNÍ A SEDIMENTY

1.5.1 Čím může být vodní dno zanášeno?

Předchozí kapitoly pojednávají především o tom, co se děje ve vodě, co ji ovlivňuje a také jak na to reagují vodní organismy. Ovšem v nádrži není jen vodní sloupec, ale také dno, které má velmi významnou roli v celém ekosystému. V čase se dno zanáší různými sedimenty a jeho mocnost vzrůstá. Nádrž může být zanášena různým materiálem. Může se jednat o splachy z polí či okolí a je jedno zda se jedná

o chemický materiál či různé kamínky apod., dále organický materiál jako je například opad ze stromů, různá semena či jiné zbytky rostlinného původu. Podíl na rostoucí mocnosti sedimentů mohou mít organismy přímo uvnitř nádrže, protože jako každý živý organismus po čase odumírají a klesají ke dnu, kde se stávají součástí bahna (TLAPÁK et HERÝNEK 2002).

1.5.2 Důsledky zanešení dna

Díky narůstajícímu množství sedimentů dochází k úbytku vody v nádrži (nevejde se jí tam takové množství jako předtím) a kvůli nadměrné dotaci živinami dochází ke znehodnocování vody (TLAPÁK et HERÝNEK 2002). To vše může být ještě provázáno přemnožením vodních rostlin, které ještě více zakořeňují dno nádrže a tím podporují její rychlejší zazemňování (SLÁDEČKOVÁ et SLÁDEČEK 1995). To může vést až tak daleko, že dojde de facto k zániku nádrže, která se může přeměnit až na podmáčenou louku (SLÁDEČKOVÁ et SLÁDEČEK 1995).

1.5.3 Odstranění nánosů

Možnost, jak zlepšit kvalitu nádrže, aby se opět dostala na svůj původní stav nebo pokud možno na co nejbližší, je odstranění nánosů ze dna. Možností jak to provést je vícero. Ovšem otázkou zůstává co s vyňatým bahnem (TLAPÁK et HERÝNEK 2005, ADÁMEK et al. 2008). Dříve se z rybníku odstranily nánosy a ty, u kterých to bylo vhodné, byly odvezeny na pole (POULÍČKOVÁ 2011). V současnosti to ovšem není tak jednoduché, protože bahno může obsahovat i jedovaté látky, takže odvoz na pole nepřipadá v úvahu. Proto je třeba vždy udělat rozbor, zda nejsou v sedimentech obsaženy i toxické látky a pokud ano, tak kolik. Jestli by nebylo možné v případě, že splní toxické limity, využít sedimenty jako součást kompostu, kde by došlo k redukci obsahu jedovatých látek natolik, že by už nebyly nevhodné k návratu na pole. Vždy je tedy třeba dodržovat platné normy (TLAPÁK et HERÝNEK 2005). Samozřejmě nejideálnější uložení by bylo zpět na místo původu, například tedy návrat zpět na pole, ale z výše uvedených důvodů, to není vždy zcela možné (TLAPÁK et HERÝNEK 2005).

1.5.4 Možná preventivní opatření

Eliminace nánosů na dně je tedy poměrně šikovným a účinným řešením, ale také finančně velmi drahým (ADÁMEK et al. 2008). Proto by bylo vhodné, aby práce byly pod kontrolou odborníků a vše bylo předem dobře promyšlené. A vzhledem k tomu, že následky zanešení dna nemusí být jen zarostlá nádrž, ale také nepříjemná eutrofizace, díky zvýšené dotaci živinami, je tedy vhodné se snažit zanešení zabránit různými preventivními opatřeními – například kolem břehu vysázet keře nebo pravidelně regulovat množství vodních rostlin sečením, ale nezapomínat posečený materiál odstranit z nádrže, jinak by stejně došlo k obohacení živinami (TLAPÁK et HERYNEK 2005).

2 Popis vybraných lokalit

Ke studiu vodní algoflóry byly vybrány 4 rybníky v severních Čechách. Dva rybníky v Černicích a dva v Lomu. Černické rybníky byly mapovány během vegetační sezóny od března do listopadu v roce 2008 (GEDEONOVÁ 2009). Všechny čtyři rybníky byly sledovány od 21. března do 31. října roku 2010. Obě lokality od sebe byly vzdáleny přibližně 14km.

2.1 Popis území

2.1.1 Černické rybníky

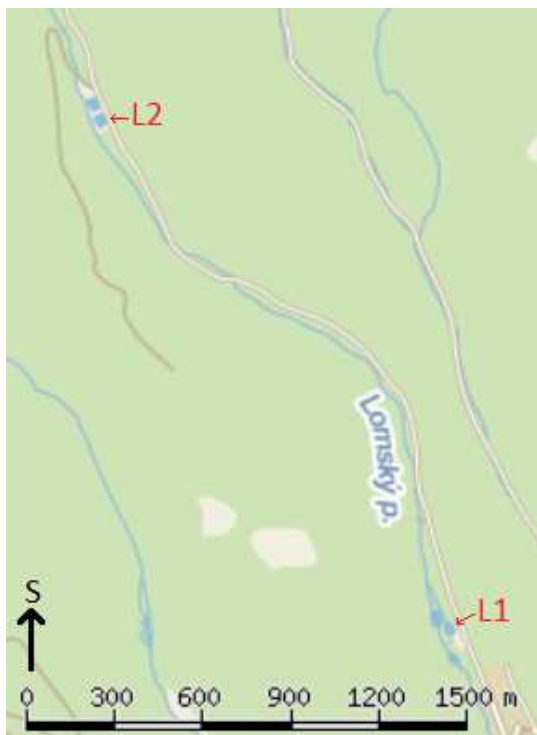
Jedná se o dva menší rybníky, které se nachází za vesnicí Černice. V této práci zůstane zachováno pojmenování rybníků použité v předchozí studii těchto rybníků, tj. Horní rybník a Dolní rybník. Stejně zůstává i značení, pro Horní rybník HR a pro Dolní rybník DR (GEDEONOVÁ 2009). Vedle Horního rybníku se nachází silnice. Břeh je lemován vegetací (keře, několik stromů apod.) Dolní rybník se nachází pod úrovní Horního rybníku a kolem se rozkládá les (GEDEONOVÁ 2009). Charakter obou rybníků se liší a to nejen jejich polohou. Po okrajích Horního rybníku je možné nalézt vodní vegetaci, která u Dolního rybníku zcela chybí (GEDEONOVÁ 2009). Bližší popis obou rybníků je v bakalářské práci, která se zabývala studiem obou rybníků (GEDEONOVÁ 2009).



Obr. 1: Lokalita černických rybníků (zdroj: <http://www.mapy.cz>).

2.1.2 Lomské rybníky

Sledované rybníky se nacházejí nedaleko obce Lom. Pro snazší orientaci jsou rybníky v práci značeny jako L1 a L2. Oba rybníky se nacházejí v lese, kde je povolen vjezd pouze vozidlům s povolením a pěší. Tímto se liší od lokace černických rybníků, které leží vedle silnice, avšak nejedná se o žádný hlavní tah. Oběma rybníky protéká Lomský potok. Rybník L1 se nachází pod rybníkem L2, kde byl proud už velmi mírný, protože nebyl napájen hlavním pramenem, a tak především v letních měsících docházelo k úbytku vody a zarůstání nádrže. Rybník L2 se nacházel výše a proto byl proud vody vtékající do rybníka prudší. Kousek od přítoku byly menší nárosty vegetace. Stejně jako černické rybníky i ty lomské jsou mělké.



Obr. 2: Lokalita lomských rybníků (zdroj: <http://www.mapy.cz>).

2.2 Geologie území

Geologické podloží širšího okolí tvoří třetihorní výplň severočeské hnědouhelné pánve miocenního stáří a krystalinické komplexy Krušných hor (ZOUBEK 1991). Samotné území u Černic je tvořeno kvartérními uloženinami proluviálních písčitých štěrků a u Lomu na úzkém pruhu kvartérním proluviálních štěrků vyplňujících údolí mezi krystalinickými komplexy muskovit biotitických pararul (MLČOCH 1990).

3 Metodika

3.1 Odběry vzorků a jejich zpracování

Na sledovaných lokalitách byly odběry vzorků prováděny každý měsíc (po čtyřech týdnech) od března do října roku 2010, provedeno bylo celkem 9 odběrů. V měsíci říjnu byly provedeny dva odběry. Proto je druhý říjnový odběr v textu označován jako říjen 2. První byl proveden hned zkraje měsíce 3. 10. 2010 a druhý 31. 10. 2010. Mezi oběma odběry je časový rozestup čtyř týdnů.

K odběru vzorků byla použita planktonní síť a další pomůcky jako nožík či kapátko. Odebraný materiál byl přechováván v plastových lahvičkách. K měření chemicko-fyzikálních parametrů byl použit pH metr/konduktometr značky Combo. Měřena byla teplota povrchové vody, pH a konduktivita.

Na všech rybnících byla zvolena odběrová místa tak, aby bylo možné použít planktonní síť. Další odběr byl zaměřen na různé nárosty apod., k němuž byl použit nožík nebo kapátko.

Po odebrání vzorků byly lahvičky s živými vzorky uchovávány v lednici a během několika dní determinovány v laboratoři Katedry biologie na Západočeské univerzitě v Plzni. K determinaci byl použit optický mikroskop značky Olympus BX 51. Fotografie určovaných sinic a řas byly pořizovány pomocí kamery Olympus DP 72, která byla připevněna k mikroskopu. Pokud nebude uvedeno jinak, použité fotografie v práci jsou vytvořeny autorkou této práce. Systém, který byl v práci použit je podle KALINA et VÁŇA (2005).

Rozsivky byly zpracovávány samostatně po zhotovení trvalých preparátů. Trvalé preparáty byly připraveny standardně podle (KŘÍSA et PRÁŠIL 1989), jen pro fixaci byl použit Naphrax. Pro determinaci algoflóry byla použita následující determinační literatura (ETTL 1983, ELSTER et OHLE 1983, HINDÁK et al. 1975, HINDÁK 2008, JOHN et al. 2002, KRAMMER 2000a, KRAMMER 2000b, KRAMMER et LANGE-BERTALOT 1991a, KRAMMER et LANGE-BERTALOT 1991b, KRAMMER et LANGE-BERTALOT 1997a, KRAMMER et LANGE-BERTALOT 1997b, LENZENWEGER 1999, LENZENWEGER 2003, WOLOVSKI et HINDÁK 2005).

Měření pomocí Secchiho desky nebylo prováděno. Všechny sledované nádrže jsou příliš mělké, takže Secchiho desku pro zjištění transparentnosti vody nebylo možné

použit. Zjišťování průhlednosti vody nebylo v černických rybníčcích prováděno ani v předešlé sezóně v roce 2008 (GEDEONOVÁ 2009).

4 Výsledky

4.1 Sledované parametry povrchové vody

V tab. 1 jsou zaznamenány veškeré sledované údaje tj. měsíc, ve kterém byl odběr proveden, čas odběrů na jednotlivých lokalitách, a pak sledované chemicko-fyzikální parametry vody (pH, konduktivita, teplota vody).

Z tabulky (tab. 1) je patrné, že odběry nebyly vždy prováděny ve stejný čas. Vzhledem k tomu, že lokality od sebe byly vzdáleny několik km, bylo třeba se mezi těmito lokalitami přepravovat autem, což je jeden z důvodů proč se čas liší. Odběr vzorků však začínal na lokalitě černických rybníků, kdy byly vzorky odebrány dříve.

Jednotlivé sledované faktory jsou zpracovány do grafů (v následující kapitole 4.2) a okomentovány. Grafy s naměřenými hodnotami jsou rozděleny podle lokalit, takže v jednom grafu nalezneme naměřené hodnoty černických rybníků a v druhém grafu hodnoty lomských rybníků.

Rozdíly a porovnání jednotlivých lokalit bude zpracováno v kapitole diskuze.

Tab. 1: Sledované parametry povrchové vody.

| Datum odběrů | | březen 21.3. | duben 18.4. | květen 16.5. | červen 13.6. | červenec 11.7. | srpen 8.8. | září 5.9. | říjen 3.10. | říjen 2 31.10. |
|--------------|--|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|-------------------|---------------|--------------|----------------|-------------------|
| Čas odběrů | | 11:30 | 13:30 | 11:00 | 15:00 | 10:00 | 10:00 | 10:00 | 15:30 | 13:00 |
| HR | pH | 6,44 | 5,68 | 5,94 | 6,58 | 6,30 | 6,57 | 5,66 | 5,82 | 5,88 |
| | Konduktivita ($\mu\text{S}/\text{cm}$) | 135 | 353 | 305 | 354 | 281 | 206 | 196 | 217 | 215 |
| | Teplota vody ($^{\circ}\text{C}$) | 8,4 | 14,5 | 13,2 | 22,6 | 21,8 | 21,8 | 13,5 | 13,2 | 7,9 |
| DR | pH | 3,55 | 5,70 | 5,12 | 5,55 | 5,60 | 5,88 | 4,98 | 4,05 | - |
| | Konduktivita ($\mu\text{S}/\text{cm}$) | 246 | 334 | 394 | 316 | 286 | 195 | 126 | 203 | - |
| | Teplota vody ($^{\circ}\text{C}$) | 11,5 | 14,1 | 12,0 | 22,1 | 22,1 | 21,6 | 12,0 | 12,9 | - |
| Čas odběrů | | 13:30 | 15:00 | 12:30 | 16:00 | 14:00 | 13:30 | 13:30 | 16:30 | 15:00 |
| L1 | pH | 10,83 | 6,20 | 5,60 | 5,83 | 6,36 | 6,11 | 5,48 | 5,17 | 5,78 |
| | Konduktivita ($\mu\text{S}/\text{cm}$) | 112 | 146 | 108 | 88 | 123 | 80 | 94 | 106 | 96 |
| | Teplota vody ($^{\circ}\text{C}$) | 6,5 | 14,3 | 8,6 | 15,5 | 19,7 | 13,0 | 10,3 | 10,4 | 7,8 |
| L2 | pH | 8,58 | 6,10 | 4,92 | 5,41 | 6,06 | 5,96 | 5,37 | 5,66 | 5,00 |
| | Konduktivita ($\mu\text{S}/\text{cm}$) | 132 | 145 | 143 | 113 | 98 | 79 | 79 | 73 | 71 |
| | Teplota vody ($^{\circ}\text{C}$) | 5,0 | 12,8 | 9,6 | 15,1 | 21,6 | 16,9 | 10,2 | 9,6 | 6,0 |

4.2 Chemicko-fyzikální parametry povrchové vody

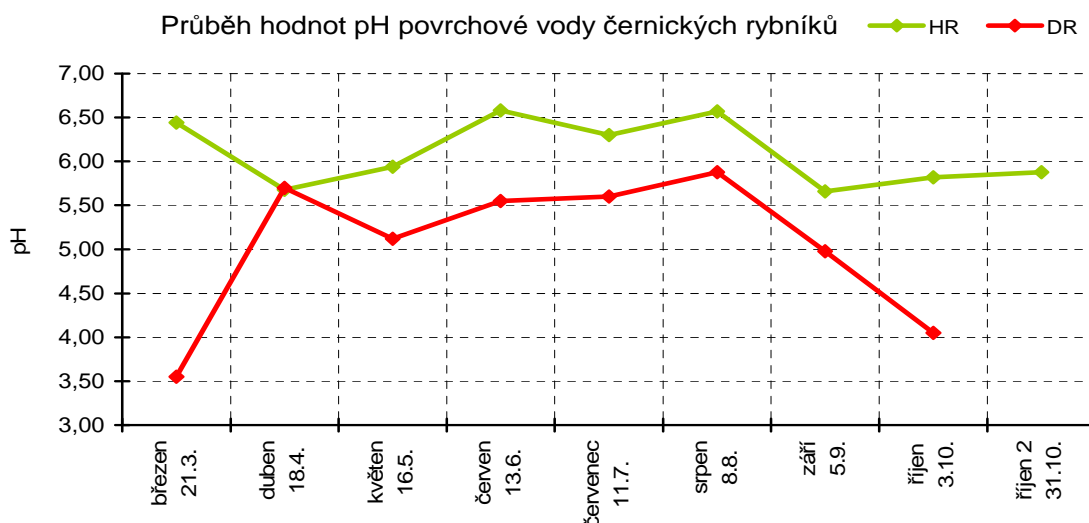
4.2.1 pH vody

pH povrchové vody Černických rybníků

V Horním rybníce byly hodnoty pH povrchové vody sledovány od března až do října 2. V Dolním rybníce od března pouze do října. Na konci měsíce října, kdy byl proveden poslední odběr, byl rybník už natolik vyschlý, že nebylo možné provést měření chemicko-fyzikálních parametrů ani odběr vzorků.

Oba rybníky mají až na několik výjimek velmi podobnou křivku hodnot pH. Největší rozdíl je v březnu, kdy voda v Horním rybníku vykazovala hodnotu pH 6,44 a voda v Dolním rybníku hodnotu 3,55 (což je nejnižší zaznamenaná hodnota pH v tomto rybníce). V dubnu mají oba rybníky hodnoty pH téměř shodné – Horní rybník 5,68 a Dolní 5,70. Následující měsíce se křivka pH lehce rozchází, ovšem oba rybníky mají stejné tendence ke změnám. Další rozdíl nastává až v říjnu, kdy hodnota pH v Horním rybníce lehce stoupla a v Dolním rybníce pokračovala v započatém trendu klesání a to až k hodnotě 4,05. Tento rozdíl může být způsoben vysycháním Dolního rybníku.

V obou rybnících se hodnoty pH pohybovaly v kyselé oblasti, ani jednu nepřesáhly hranici neutrality. Hodnoty pH povrchové vody Horního rybníku se pohybovaly v rozmezí 5,66 až 6,58. V Dolním rybníce byly hodnoty pH mnohem nižší a dosahovaly hodnot 3,55 až 5,88.



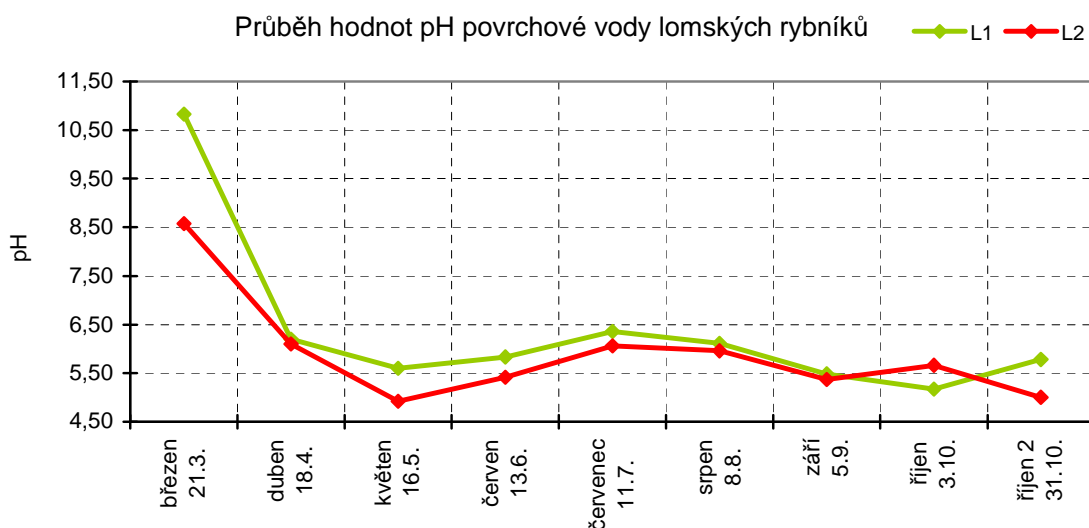
Obr. 3: Průběh hodnot pH povrchové vody černických rybníků.

pH povrchové vody lomských rybníků

Kromě března ani hodnoty pH lomských rybníků nepřekračují hraniční hodnotu 7. S výjimkou jednoho měsíce jsou hodnoty pH povrchové vody rybníků L1 a L2 vyšší. V obou rybnících byly hodnoty pH měřeny od března do října 2.

V březnu se jeví hodnota pH v obou rybnících jako zcela abnormální. V L1 se pH povrchové vody vyšplhalo až na hodnotu 10,83 což je už poměrně vysoká hodnota. A stejně jako v rybníce L1 i v rybníce L2 tento měsíc hodnoty pH přesáhly do alkalické stupnice, jeho pH povrchové vody bylo 8,58. V žádném z dalších měsíců se pH povrchové vody již tak vysoko nedostalo. Kromě října bylo ve všech měsících pH povrchové vody v rybníce L1 vyšší než v rybníku L2.

V rybníce L1 se hodnoty pH pohybovaly v rozmezí 5,17 až 10,83. V rybníce L2 bylo pH nižší a pohybovalo se v rozmezí hodnot 4,92 až 8,58.



Obr. 4: Průběh hodnot pH povrchové vody lomských rybníků.

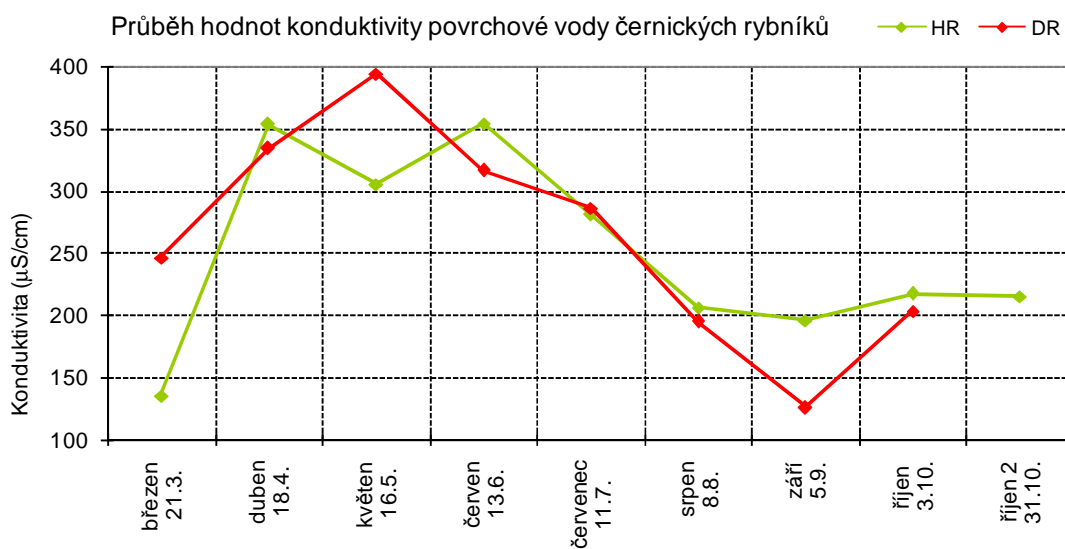
4.2.2 Konduktivita vody

Konduktivita černických rybníků

Konduktivita Dolního rybníku byla měřena opět jen do října. V Horním rybníce byla konduktivita měřena až října 2.

Konduktivita v Horním rybníce byla v rozmezí 135 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (březen) až 354 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (červen). Od června má konduktivita tendence klesat a to až do září, protože od října hodnoty opět stoupají. Nejvyšších hodnot dosahuje konduktivita v letních měsících.

V Dolním rybníce je rozmezí hodnot konduktivity od 126 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (září) do 394 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (květen). Od března do května konduktivita stoupá. V květnu dochází ke zlomu, při kterém hodnoty klesají až do září, kdy dosahují nejnižších naměřených hodnot. V říjnu konduktivita opět vzrůstá.

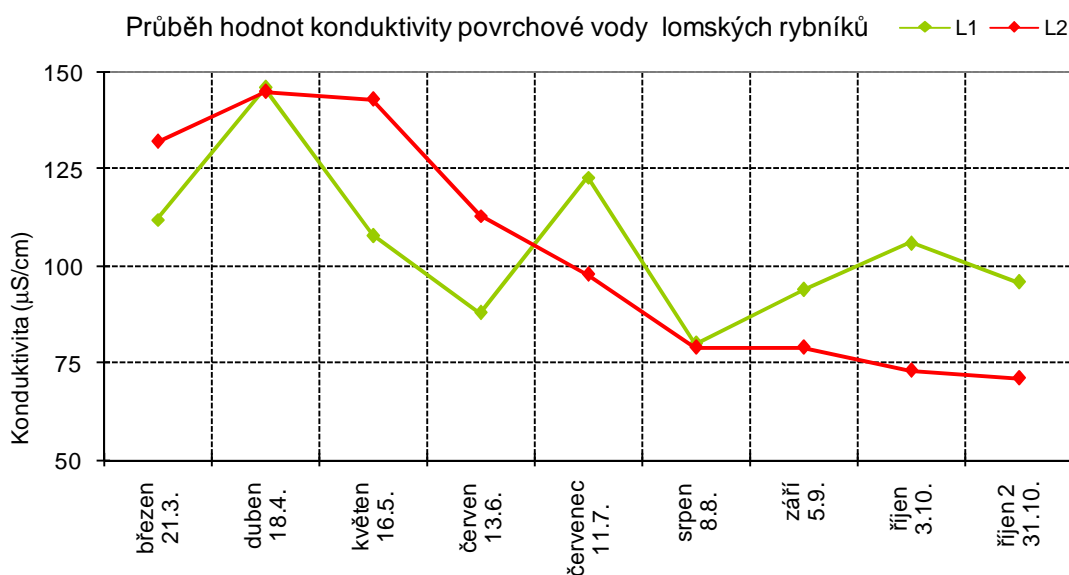


Obr. 5: Průběh hodnot konduktivity povrchové vody černických rybníků.

Konduktivita lomských rybníků

Konduktivita rybníku L1 dosahuje rozmezí hodnot od 80 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (srpen) do 146 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (duben). Od dubna, kdy má konduktivita v rybníce L1 svůj vrchol postupně klesá až do července, kdy se konduktivita vyhoupne až do svého druhého maxima. Po tomto skokovém zvýšení konduktivita opět poklesla na svou nejnižší hodnotu, takže od srpna hodnota opět stoupá až na malý pokles v říjnu 2.

Křivka rybníku L2 je mnohem plynulejší. Minimální hodnoty dosahuje konduktivita v říjnu 2 a to 71 $\mu\text{S}/\text{cm}$, nejvyšší hodnoty dosahuje v dubnu a to 145 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Od dubna dochází v křivce konduktivity k pozvolnému klesání a to až do října 2, kdy je konduktivita tohoto rybníku na svém minimu. V srpnu a září jsou hodnoty konduktivity shodné – 79 $\mu\text{S}/\text{cm}$.



Obr. 6: Průběh hodnot konduktivity povrchové vody lomských rybníků.

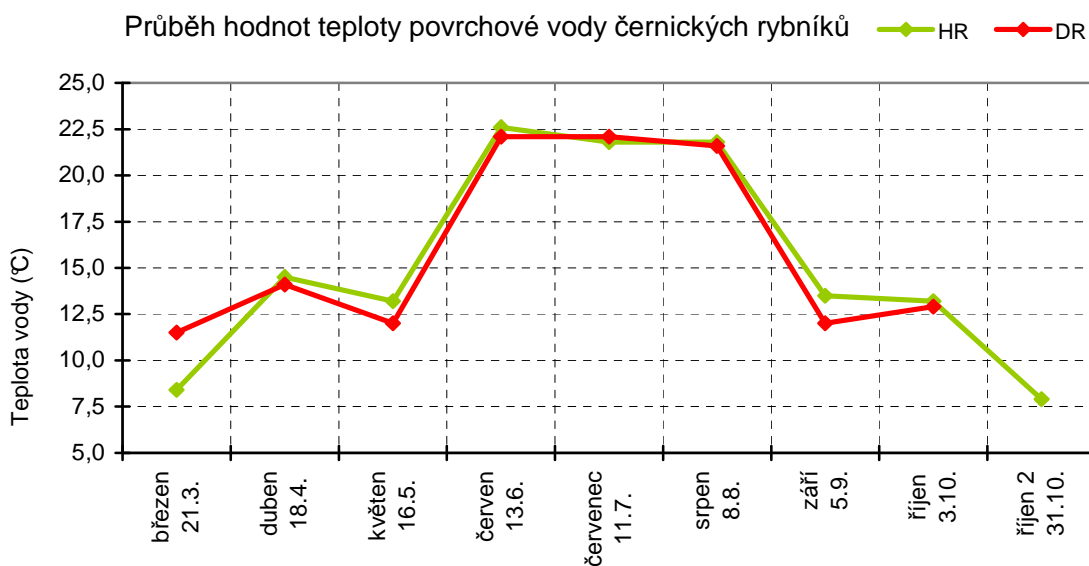
4.2.3 Teplota povrchové vody

Teplota povrchové vody černických rybníků

Teploty vody v obou rybnících jsou téměř shodné až na jemné odchylky, ve kterých se liší. Teplota Dolního rybníku mohla být opět zaznamenána jen do října.

V Horním rybníce byla nejnižší teplota v říjnu 2 a to 7,9°C a nejvyšší v červnu a to 22,6°C. V Dolním rybníce byla nejnižší hodnota naměřena v měsíci březnu a to 11,5°C. Nejvyšší hodnota byla zaznamenána v srpnu a to 21,6°C. V červnu a červenci byla teplota stejná – 21,1°C.

Nejvyšších teplot dosahovala voda v letních měsících od června do srpna, logicky nejnižší byla v březnu a říjnu 2.



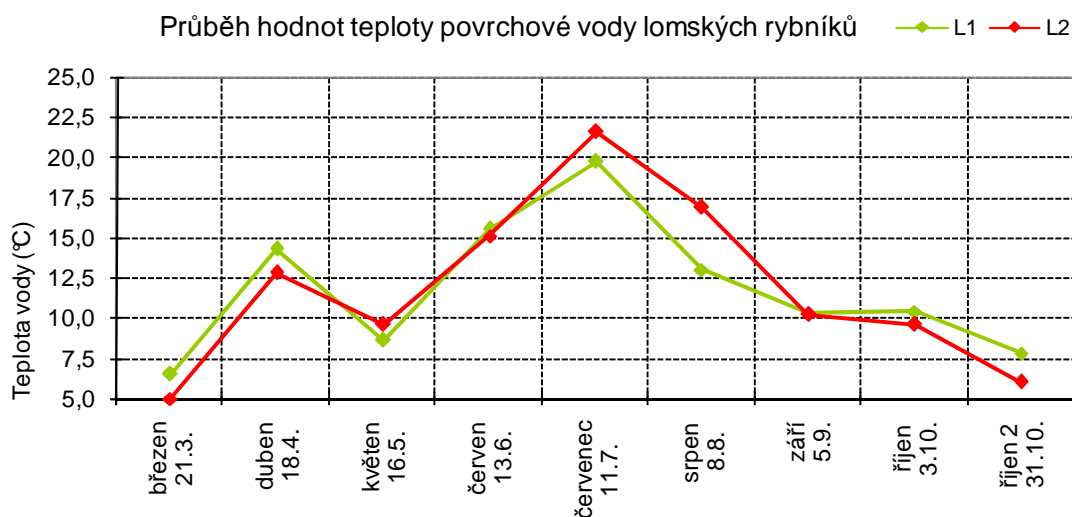
Obr. 7: Průběh hodnot teploty povrchové vody černických rybníků.

Teplota povrchové vody lomských rybníků

Také v lomských rybnících se teplota během sezóny vyvíjela ve velmi podobných křivkách.

Nejnižší hodnota v rybníce L1 byla naměřena v březnu (6,5°C) a nejvyšší v červenci (19,7°C). V rybníce L2 je nejnižší hodnota zaznamenána také v březnu (5°C) a nejvyšší v červenci (21,6°C).

V květnu došlo k poklesu teploty vody, který zřejmě jen odráží pokles teploty vzduchu. Od té doby teploty stoupají a svého maxima v obou rybnících dosahují v červenci. Od tohoto měsíce teploty pozvolna klesají až do října 2, kdy mají druhou nejnižší teplotu během sledované sezóny.



Obr. 8: Průběh hodnot teploty povrchové vody lomských rybníků.

4.3 Druhové zastoupení

V následující tabulce (Tab. 2) jsou zapsány všechny druhy, které byly determinovány ve všech sledovaných rybnících. Pokud byl druh v rybníce nalezen, byla jeho přítomnost označena křížkem v dané oblasti. Determinovány byly druhy ze tříd: Bacillariophyceae (celkem 158 zástupců), Cryptophyceae (1 zástupce), Cyanophyceae (10 zástupců), Dinophyceae (7 zástupců), Euglenophyceae (24 zástupců), Chlorophyceae (41 zástupců), Chrysophyceae (6 zástupců), Synurophyceae (2 zástupci), Zygnematophyceae (16 zástupců).

Vzhledem k tomu, že některé druhy nebylo možné s přesností určit, nachází se v některých třídách větší množství zástupců – jedná se například o třídu Bacillariophyceae. Některé druhy se podařilo určit pouze do rodu.

Některé rody byly nacházeny poměrně hojně. Druhovou rozmanitost bychom mohli najít především u rozsivek a to u rodů *Eunotia*, *Pinnularia*, *Fragilaria*, *Navicula* či *Gomphonema*. Ve třídě Euglenophyceae se hojně vyskytovali zástupci rodu *Euglena* a *Trachelomonas*. Ze třídy Chrysophyceae byl nalezen pouze rod *Dinobryon*. Ve třídě Zygnematophyceae zase dominuje rod *Closterium*.

Rozložení jednotlivých tříd v rybnících ovšem není vždy stejnoměrné. Jediný nalezený zástupce třídy Cryptophyceae byl nalezen pouze v černických rybnících. V lomském rybníku L2 nebyla třída Dinophyceae vůbec zaznamenána, ale v ostatních rybnících zástupci této třídy nalezeni byli. Třída Euglenophyceae dominovala především v Dolním rybníku. V Horním rybníku byla nacházena o něco méně, ale přesto častěji než v lomských rybnících, ve kterých byl výskyt pouze sporadický. Například v rybníce L2 byl nalezen jen jeden zástupce. Třídě Chlorophyceae se dařilo v Horním rybníce. V lomských rybnících se naopak této skupině příliš nedařilo. Třídě Chrysophyceae se opět nejvíce dařilo v Horním rybníce, v ostatních rybnících byl výskyt vyrovnaný, stejně jako výskyt třídy Synurophyceae. Dominující postavení měla třída Zygnematophyceae v Dolním rybníce, kde bylo determinováno nejvíce zástupců. Druhým rybníkem v pořadí ve výskytu této třídy byl rybník L2. Pouze jeden druh byl zaznamenán v rybníce L1. Zastoupení jiných tříd bylo naopak velmi vyrovnané jako například třídy Cyanophyceae nebo Bacillariophyceae.

Stejně jako rozložení tříd nebylo ve všech rybnících stejné, ani některé nalezené druhy se neobjevovaly ve všech rybnících. A naopak jiné druhy byly nalezeny shodně

ve všech rybnících. Jedná se například o zástupce třídy Bacillariophyceae: *Achnanthes*, *Cymbella*, *Diatoma*, *Eunotia*, *Gomphonema*, *Pinnularia*, *Tabellaria*. Některé druhy ze třídy Chlorophyceae byly nalezeny pouze v jednom ze sledovaných rybníků, jedná se například o zástupce *Gonium pectorale*, který byl nalezen v rybníce L2, či *Gonium sociale*, který byl nalezen v Horním rybníce. V posledním jmenovaném rybníce byla nalezena i řasa *Pandorina morum*, která jinde nalezena nebyla. Pouze v Dolním rybníce byl nalezen druh *Volvox aureus*. Někteří zástupci rodu *Closterium* byli také nalezeni pouze místně, v jednom ze sledovaných rybníků. Kromě zástupců ze třídy Bacillariophyceae nebyl zaznamenán žádný jiný zástupce ostatních tříd, který by byl přítomen ve všech rybnících.

Tab. 2: Soupis nalezených sinic a řas ze sledovaných lokalit.

| Taxon | Stanoviště | | | |
|---|------------|----|----|----|
| | HR | DR | L1 | L2 |
| Cyanophyceae | | | | |
| <i>Lyngbya</i> sp. | | | | x |
| <i>Microcystis aeruginosa</i> (KÜTZ.) KÜTZ. | x | | | |
| <i>Microcystis</i> cf. <i>aeruginosa</i> (KÜTZ.) KÜTZ. | | x | | x |
| <i>Oscillatoria</i> cf. <i>tenuis</i> AG. ex GOM. | | x | | |
| <i>Oscillatoria limosa</i> AG. ex GOM. | x | | x | x |
| <i>Oscillatoria</i> sp. | | | x | |
| <i>Phormidium</i> cf. <i>retzii</i> GOM. ex GOM. | x | | | |
| <i>Phormidium</i> sp. | | | x | |
| <i>Pseudanabaena</i> sp. | x | x | x | |
| <i>Woronichinia</i> sp. | x | | | |
| Euglenophyceae | | | | |
| <i>Euglena</i> cf. <i>deses</i> EHRENB. | | x | | |
| <i>Euglena</i> cf. <i>gracilis</i> KLEBS | x | | | |
| <i>Euglena</i> cf. <i>texta</i> (DUJ.) HÜBN. | | x | | |
| <i>Euglena</i> cf. <i>tripteris</i> (DUJ.) KLEBS | | x | | |
| <i>Euglena</i> cf. <i>viridis</i> EHRENB. | x | x | | |
| <i>Euglena deses</i> EHRENB. | | x | | |
| <i>Euglena</i> sp. | x | | | |
| <i>Euglena</i> sp. 2 | | x | | |
| <i>Euglena spirogyra</i> EHRENB. | | x | x | |
| <i>Euglena viridis</i> EHRENB. | x | | | |
| <i>Lepocinclis acus</i> (MÜLL.) MARIN & MELKONIAN | x | x | x | |
| <i>Lepocinclis</i> cf. <i>ovum</i> (EHRENB.) LEMM. | x | x | | |
| <i>Lepocinclis ovum</i> (EHRENB.) LEMM. | | x | | |
| <i>Monomorphina</i> cf. <i>striata</i> (FRANCÉ) MARIN & MELKONIAN | x | | | x |
| <i>Monomorphina pyrum</i> (EHRENB.) MEREŠK. | | x | | |
| <i>Phacus pleuronectes</i> (MÜLL.) DUJ. | | x | | |
| <i>Phacus</i> sp. | | x | | |
| <i>Trachelomonas caudata</i> (EHRENB.) STEIN | | x | | |

| Taxon | Stanoviště | | | |
|--|------------|----|----|----|
| | HR | DR | L1 | L2 |
| <i>Trachelomonas cf. abrupta</i> SVIR. | | x | | |
| <i>Trachelomonas cf. hispida</i> (PERTY) STEIN | | x | | |
| <i>Trachelomonas cf. volvocinopsis</i> SVIR. | x | x | x | |
| <i>Trachelomonas hispida</i> (PERTY) STEIN | | x | | |
| <i>Trachelomonas rugulosa</i> STEIN | | x | | |
| <i>Trachelomonas</i> sp. | x | x | | |
| Dinophyceae | | | | |
| <i>Peridinium</i> sp. 1 | x | | | |
| <i>Peridinium</i> sp. 2 | x | | | |
| <i>Peridinium</i> sp. 3 | | x | | |
| <i>Peridinium</i> sp. 4 | x | | x | |
| <i>Peridinium</i> sp. 5 | x | | | |
| <i>Peridinium</i> sp. 6 | | | x | |
| <i>Peridinium</i> sp. 7 | x | | | |
| Cryptophyceae | | | | |
| <i>Cryptomonas</i> sp. | x | x | | |
| Chrysophyceae | | | | |
| <i>Dinobryon cf. bavaricum</i> IMH. | x | | | |
| <i>Dinobryon cf. divergens</i> IMH. | x | | | |
| <i>Dinobryon divergens</i> IMH. | x | | | x |
| <i>Dinobryon sertularia</i> EHRENB. | x | x | x | |
| <i>Dinobryon</i> sp. | x | | | |
| <i>Dinobryon</i> sp. 2 | | x | | |
| Synurophyceae | | | | |
| <i>Mallomonas</i> sp. | x | | x | |
| <i>Synura</i> sp. | | x | | x |
| Bacillariophyceae | | | | |
| <i>Achnanthes cf. exigua</i> GRUN. | | | x | |
| <i>Achnanthes cf. lanceolata</i> (BRÉB.) GRUN. | x | x | | |
| <i>Achnanthes lanceolata</i> (BRÉB.) GRUN. | x | x | x | x |
| <i>Amphora ovalis</i> (KÜTZ.) KÜTZ. | | | | x |
| <i>Amphora</i> sp. | | | | x |
| <i>Aulacoseira</i> sp. | x | x | x | x |
| <i>Caloneis silicula</i> (EHRENB.) CL. | x | | | x |
| <i>Cocconeis cf. placentula</i> EHRENB. | x | | x | |
| <i>Cocconeis placentula</i> EHRENB. | x | x | x | x |
| <i>Cocconeis</i> sp. | | x | | |
| <i>Cyclotella</i> sp. | x | | x | x |
| <i>Cymbella cf. affinis</i> KÜTZ. | | | | x |
| <i>Cymbella cf. aspera</i> (EHRENB.) CL. | x | x | | x |
| <i>Cymbella cf. minuta</i> HILSE | | x | | x |
| <i>Cymbella cf. silesiaca</i> BLEISCH | x | x | x | x |
| <i>Cymbella gracilis</i> (EHRENB.) KÜTZ. | | x | | |
| <i>Cymbella minuta</i> HILSE | | x | x | |
| <i>Cymbella silesiaca</i> BLEISCH | x | x | x | x |
| <i>Cymbella</i> sp. | | | | x |
| <i>Cymbopleura cf. naviculiformis</i> AUERSW. | | x | | x |
| <i>Cymbopleura naviculiformis</i> AUERSW. | x | x | x | x |
| <i>Cymbopleura</i> sp. | | x | | |
| <i>Diatoma anceps</i> (EHRENB.) KIRCHN. | x | x | x | x |

| Taxon | Stanoviště | | | |
|--|------------|----|----|----|
| | HR | DR | L1 | L2 |
| <i>Diatoma cf. anceps</i> (EHRENB.) KIRCHN. | x | | | |
| <i>Diatoma mesodon</i> (EHRENB.) KÜTZ. | x | x | x | x |
| <i>Diploneis cf. oblongela</i> (NÄG.) CL.-EUL. | | | x | |
| <i>Diploneis cf. ovalis</i> (HILSE) CL. | | | | x |
| <i>Diploneis ovalis</i> (HILSE) CL. | | | | x |
| <i>Epithemia adnata</i> (KÜTZ.) BRÉB. | x | x | | |
| <i>Epithemia cf. adnata</i> (KÜTZ.) BRÉB. | | x | | |
| <i>Eunotia bilunaris</i> (EHRENB.) MILLS | x | x | x | x |
| <i>Eunotia cf. bilunaris</i> (EHRENB.) MILLS | x | | x | |
| <i>Eunotia cf. diodon</i> EHRENB. | x | | | |
| <i>Eunotia cf. exigua</i> (BRÉB.) RABENH. | | | x | |
| <i>Eunotia cf. implicata</i> NÖRP. et al. | x | x | | |
| <i>Eunotia cf. minor</i> (KÜTZ.) GRUN. | | | x | x |
| <i>Eunotia cf. pectinalis</i> (DILLW.) RABENH. | | | x | |
| <i>Eunotia cf. praerupta</i> EHRENB. | | | x | |
| <i>Eunotia cf. soleirolii</i> (KÜTZ.) RABENH. | x | x | x | x |
| <i>Eunotia diodon</i> EHRENB. | x | x | x | |
| <i>Eunotia exigua</i> (BRÉB.) RABENH. | x | x | | |
| <i>Eunotia implicata</i> NÖRP. et al. | x | x | x | x |
| <i>Eunotia minor</i> (KÜTZ.) GRUN. | | x | x | x |
| <i>Eunotia pectinalis</i> (DILLW.) RABENH. | x | x | x | x |
| <i>Eunotia praerupta</i> EHRENB. | | | x | |
| <i>Eunotia serra</i> EHRENB. | | x | | |
| <i>Eunotia soleirolii</i> (KÜTZ.) RABENH. | x | x | x | x |
| <i>Eunotia</i> sp. 1 | | x | x | |
| <i>Eunotia</i> sp. 2 | | x | | |
| <i>Eunotia</i> sp. 3 | | | | x |
| <i>Eunotia</i> sp. 4 | | x | | |
| <i>Fragilaria arcus</i> (EHRENB.) CL. | | | | x |
| <i>Fragilaria capucina</i> DESM. | | x | | x |
| <i>Fragilaria cf. capucina</i> DESM. | | | x | |
| <i>Fragilaria cf. parasitica</i> (W.SMITH) GRUN. | | | | x |
| <i>Fragilaria cf. ulna</i> (NITZSCH) LANGE-BERT. | x | | | x |
| <i>Fragilaria cf. virescens</i> RALFS | x | | | |
| <i>Fragilaria pinnata</i> EHRENB. | | | x | |
| <i>Fragilaria</i> sp. 1 | | x | | |
| <i>Fragilaria</i> sp. 2 | | | | x |
| <i>Fragilaria</i> sp. 3 | | | | x |
| <i>Fragilaria ulna</i> (NITZSCH) LANGE-BERT. | x | | | x |
| <i>Fragilaria virescens</i> RALFS | x | x | x | x |
| <i>Frustulia cf. vulgaris</i> (THWAIT.) DE TONI | x | | x | x |
| <i>Frustulia rhomboides</i> (EHRENB.) DE TONI | | x | x | |
| <i>Frustulia vulgaris</i> (THWAIT.) DE TONI | x | x | x | x |
| <i>Gomphonema acuminatum</i> EHRENB. | x | x | x | x |
| <i>Gomphonema angustatum</i> (KÜTZ.) RABENH. | | | x | x |
| <i>Gomphonema angustum</i> AG. | | | x | x |
| <i>Gomphonema augur</i> EHRENB. | x | x | | |
| <i>Gomphonema cf. angustatum</i> (KÜTZ.) RABENH. | | | x | |
| <i>Gomphonema cf. angustum</i> AG. | x | | x | x |
| <i>Gomphonema cf. clavatum</i> EHRENB. | | | x | |

| Taxon | Stanoviště | | | |
|--|------------|----|----|----|
| | HR | DR | L1 | L2 |
| <i>Gomphonema cf. minutum</i> (AG.) AG. | x | | | x |
| <i>Gomphonema cf. parvulum</i> (KÜTZ.) KÜTZ. | x | x | x | x |
| <i>Gomphonema parvulum</i> (KÜTZ.) KÜTZ. | x | x | x | x |
| <i>Gomphonema</i> sp. 1 | | | x | |
| <i>Gomphonema</i> sp. 2 | x | x | | x |
| <i>Gomphonema truncatum</i> EHRENB. | x | x | | x |
| <i>Hantzschia amphioxys</i> (EHRENB.) GRUN. | x | | | x |
| <i>Meridion circulare</i> (GREV.) AG. | x | x | x | x |
| <i>Navicula cf. cryptocephala</i> KÜTZ. | | x | x | x |
| <i>Navicula cf. gastrum</i> (EHRENB.) KÜTZ. | | | x | x |
| <i>Navicula cf. lanceolata</i> (AG.) EHRENB. | x | | | |
| <i>Navicula cf. pupula</i> KÜTZ. | x | x | | x |
| <i>Navicula cf. rhynchocephala</i> KÜTZ. | | | | x |
| <i>Navicula cf. viridula</i> (KÜTZ.) EHRENB. | | | | x |
| <i>Navicula cryptocephala</i> KÜTZ. | | x | x | x |
| <i>Navicula cuspidata</i> (KÜTZ.) KÜTZ. | x | x | | |
| <i>Navicula lanceolata</i> (AG.) EHRENB. | x | | | x |
| <i>Navicula pupula</i> KÜTZ. | x | x | x | x |
| <i>Navicula rhynchocephala</i> KÜTZ. | | x | x | x |
| <i>Navicula</i> sp. 1 | | | | x |
| <i>Navicula</i> sp. 2 | | | | x |
| <i>Navicula</i> sp. 3 | | | | x |
| <i>Navicula</i> sp. 4 | x | | | |
| <i>Navicula</i> sp. 5 | | | x | |
| <i>Neidium ampliatum</i> (EHRENB.) KRAMM. | x | x | x | x |
| <i>Neidium cf. ampliatum</i> (EHRENB.) KRAMM. | | | x | |
| <i>Neidium cf. iridis</i> (EHRENB.) CL. | | x | | |
| <i>Neidium iridis</i> (EHRENB.) CL. | | x | | |
| <i>Neidium productum</i> (W.SMITH) CL. | | x | x | |
| <i>Nitzschia cf. linearis</i> (AG.) W.SMITH | | x | | |
| <i>Nitzschia</i> sp. 1 | | | x | x |
| <i>Nitzschia</i> sp. 2 | | | x | |
| <i>Nitzschia</i> sp. 3 | | x | | |
| <i>Nitzschia</i> sp. 4 | | | x | x |
| <i>Nitzschia</i> sp. 5 | | | | x |
| <i>Pinnularia borealis</i> EHRENB. | x | | x | x |
| <i>Pinnularia brauniana</i> (GRUN.) MILLS | x | x | | x |
| <i>Pinnularia cf. biceps</i> GREG. | | | | x |
| <i>Pinnularia cf. brauniana</i> (GRUN.) MILLS | | x | | |
| <i>Pinnularia cf. frequentis</i> KRAMM. | x | | | x |
| <i>Pinnularia cf. gibba</i> EHRENB. | x | | | |
| <i>Pinnularia cf. microstauron</i> (EHRENB.) CL. | x | x | x | |
| <i>Pinnularia cf. neomajor</i> KRAMM. | | | | x |
| <i>Pinnularia cf. nodosa</i> (EHRENB.) W.SMITH | x | x | | |
| <i>Pinnularia cf. septentrionalis</i> KRAMM. | | | x | x |
| <i>Pinnularia cf. sinistra</i> KRAMM. | x | | x | x |
| <i>Pinnularia cf. stomatophora</i> (GRUN.) CL. | x | | | |
| <i>Pinnularia cf. subcommutata</i> KRAMM. | x | x | x | x |
| <i>Pinnularia cf. subgibba</i> KRAMM. | | x | | x |
| <i>Pinnularia cf. viridiformis</i> KRAMM. | x | x | x | x |

| Taxon | Stanoviště | | | |
|---|------------|----|----|----|
| | HR | DR | L1 | L2 |
| <i>Pinnularia cf. viridis</i> (NITZSCH) EHRENB. | x | | x | x |
| <i>Pinnularia frequentis</i> KRAMM. | | | | x |
| <i>Pinnularia gibba</i> EHRENB. | x | x | x | x |
| <i>Pinnularia microstauron</i> (EHRENB.) CL. | x | x | x | x |
| <i>Pinnularia neomajor</i> KRAMM. | | x | | |
| <i>Pinnularia nobilis</i> (EHRENB.) EHRENB. | | | x | |
| <i>Pinnularia nodosa</i> (EHRENB.) W.SMITH | x | x | x | x |
| <i>Pinnularia sinistra</i> KRAMM. | x | x | x | x |
| <i>Pinnularia</i> sp. 1 | x | | | |
| <i>Pinnularia</i> sp. 2 | x | | | |
| <i>Pinnularia</i> sp. 3 | | x | | |
| <i>Pinnularia</i> sp. 4 | | | x | |
| <i>Pinnularia</i> sp. 5 | | x | | |
| <i>Pinnularia</i> sp. 6 | x | | | |
| <i>Pinnularia</i> sp. 7 | | x | | |
| <i>Pinnularia stomatophora</i> (GRUN.) CL. | | x | | |
| <i>Pinnularia subcommutata</i> KRAMM. | | | | x |
| <i>Pinnularia subgibba</i> KRAMM. | x | x | x | x |
| <i>Pinnularia viridiformis</i> (NITZSCH) EHRENB. | x | x | x | x |
| <i>Stauroneis anceps</i> EHRENB. | | x | x | x |
| <i>Stauroneis cf. anceps</i> EHRENB. | | | | x |
| <i>Stauroneis cf. kriegerii</i> PATRICK | | x | | |
| <i>Stauroneis cf. phoenicenteron</i> (NITZSCH) EHRENB. | | | | x |
| <i>Stauroneis kriegerii</i> PATRICK | x | x | x | x |
| <i>Stauroneis phoenicenteron</i> (NITZSCH) EHRENB. | x | x | x | x |
| <i>Stauroneis smithii</i> GRUN. | | | | x |
| <i>Stauroneis</i> sp. | | | x | x |
| <i>Surirella angusta</i> KÜTZ. | x | | x | x |
| <i>Surirella biseriata</i> BRÉB. | | x | | x |
| <i>Surirella cf. angusta</i> KÜTZ. | | | | x |
| <i>Surirella cf. biseriata</i> BRÉB. | | x | x | |
| <i>Surirella cf. brebissonii</i> KRAMM. & LANGE - BERT. | | x | x | |
| <i>Surirella</i> sp. 1 | | | | x |
| <i>Surirella</i> sp. 2 | | | | x |
| <i>Tabellaria flocculosa</i> (ROTH) KÜTZ. | x | x | x | x |
| Chlorophyceae | | | | |
| <i>Ankistrodesmus bibrainus</i> (REINS.) KORŠ. | x | | | |
| <i>Ankistrodesmus cf. gracilis</i> (REINS.) KORŠ. | x | | | |
| <i>Ankistrodesmus falcatus</i> (CORDA) RALFS | x | | | |
| <i>Ankistrodesmus fusiformis</i> CORDA | x | x | x | |
| <i>Ankistrodesmus gracilis</i> (REINS.) KORŠ. | x | x | | |
| <i>Botryococcus</i> sp. | x | x | | |
| <i>Carteria cf. multifilis</i> (FRES.) DILL. | x | | | |
| <i>Desmodesmus abundans</i> (KIRCHN.) CHOD. | x | | x | |
| <i>Desmodesmus cf. dispar</i> (BRÉB.) | x | | | |
| <i>Desmodesmus communis</i> HEGEW. | x | | x | |
| <i>Dictyosphaerium cf. tetrachotomum</i> PRINTZ. | x | | | |
| <i>Gonium pectorale</i> MÜLL. | | | | x |
| <i>Gonium sociale</i> (DUJ.) WARM. | x | | | |
| <i>Chlamydomonas simplex</i> PASCH. | x | x | | |

| Taxon | Stanoviště | | | |
|---|------------|----|----|----|
| | HR | DR | L1 | L2 |
| <i>Chlamydomonas</i> sp. 1 | | | x | |
| <i>Chlamydomonas</i> sp. 2 | | | | x |
| <i>Chlamydomonas</i> sp. 3 | | | x | |
| <i>Chlamydomonas</i> sp. 4 | | x | | |
| <i>Chlamydomonas</i> sp. 5 | x | | | |
| <i>Chlamydomonas</i> sp. 6 | | x | | |
| <i>Chlamydomonas</i> sp. 7 | | | | x |
| <i>Chlamydomonas</i> sp. 8 | | | x | |
| <i>Chlorogonium</i> sp. | | x | | |
| <i>Kirchneriela obesa</i> (W. WEST) SCHM. | x | | | |
| <i>Kirchneriela</i> sp. | | | x | |
| <i>Koliella spiculiformis</i> (VISCH.) HIND. | x | | | |
| <i>Monoraphidium contortum</i> (THUR.) KOM. - LEGN. | x | | x | |
| <i>Monoraphidium griffithii</i> (BERK.) KOM. - LEGN. | x | | | |
| <i>Oedogonium</i> sp. ster. | x | | | x |
| <i>Pandorina morum</i> MÜLL. | x | | | |
| <i>Pascherina</i> cf. <i>tetras</i> (KORŠ.) SILVA | x | | x | |
| <i>Pascherina tetras</i> (KORŠ.) SILVA | x | | | |
| <i>Pediastrum boryanum</i> (TURP.) MENEGH. | | | x | |
| <i>Pediastrum</i> cf. <i>boryanum</i> (TURP.) MENEGH. | | | x | |
| <i>Pediastrum duplex</i> MEY. | x | | | |
| <i>Scenedesmus acuminatus</i> (LAGERH.) CHOD. | x | | x | |
| <i>Scenedesmus dimorphus</i> (TURP.) KÜTZ. | x | | | |
| <i>Scenedesmus</i> sp. | x | | | |
| <i>Scenedesmus</i> sp. 2 | | | | x |
| <i>Stigeoclonium tenue</i> KÜTZ. | x | | | |
| <i>Volvox aureus</i> EHRENB. | | x | | |
| Zygnematophyceae | | | | |
| <i>Closterium</i> cf. <i>dianae</i> EHRENB. ex RALFS | | x | | |
| <i>Closterium</i> cf. <i>incurvum</i> BRÉB. | | x | | |
| <i>Closterium</i> cf. <i>kuetzingii</i> BRÉB. | | x | | |
| <i>Closterium</i> cf. <i>lineatum</i> EHRENB. ex RALFS | | x | | x |
| <i>Closterium</i> cf. <i>moniliferum</i> (BORY) EHRENB. ex RALFS | | | | x |
| <i>Closterium</i> cf. <i>praelongum</i> BRÉB. | | x | | |
| <i>Closterium</i> cf. <i>rostratum</i> EHRENB. ex RALFS | | x | | |
| <i>Closterium</i> cf. <i>striolatum</i> EHRENB. ex RALFS | x | | | |
| <i>Closterium praelongum</i> BRÉB. | | x | | |
| <i>Closterium rostratum</i> EHRENB. ex RALFS | | | | x |
| <i>Closterium</i> sp. | | | x | |
| <i>Cosmarium punctulatum</i> var. <i>subpunctulatum</i> (NORDST.) BÖRGES. | | x | | |
| <i>Mougeotia</i> sp. steril. | x | x | | |
| <i>Staurastrum</i> cf. <i>boreale</i> W. & G.S. WEST | x | | | |
| <i>Staurastrum</i> sp. 1 | | | | x |
| <i>Staurastrum</i> sp. 2 | | | | x |

4.4 Abundance druhů na jednotlivých rybnících

Abundance byla přiřazována jednotlivým druhům podle četnosti výskytu v daném odběru. Pokud byl u druhu zaznamenán masivnější výskyt, byla mu přiřazena hodnota tři. Pokud byl výskyt stále vyšší, ale už nebyl masivní, byla mu přiřazena hodnota dva. Jestliže se druh v rybníce vyskytoval, ale nebyl nijak hojný, byl hodnocen číslem jedna.

4.4.1 Abundance nalezených druhů v Horním rybníce

Tabulku s hodnotami abundance nalezených druhů v Horním rybníce je uvedena v příloze 1. Nejpočetněji zastoupenou třídou v tomto rybníce byly rozsivky. Mnoho druhů se vyskytovalo po určité období pravidelně. Některé z těchto pravidelně nacházených druhů se vyskytovaly pouze s nejnižší hodnotou abundance, u jiných však došlo i k masivnímu nárůstu, jako tomu bylo například u rozsivky *Eunotia bilunaris*. V červenci tomuto druhu byla přiřazena hodnota jedna, ale v srpnu byl ve vzorku zaznamenán nárůst a to až masivní, proto jeho abundance vzrostla na hodnotu 3. V září výskyt trochu poklesl a to na hodnotu dva. Pravidelným zástupcem byla rozsivka *Gomphonema acuminatum*, jejíž výskyt byl pravidelný během sledované sezony. Jedinými měsíci, kdy nebyla zaznamenána, byl březen a začátek října. V několika měsících se dokonce rozmnožila natolik, že se její abundance zvýšila na hodnotu 2. Velice podobný vývoj měla také rozsivka *Navicula pupula*, jež se v měsíci srpnu namnožila až na hodnotu abundance tři. Jediným zástupcem rozsivek, který byl nacházen v každém odběru je *Tabellaria flocculosa*. Tento druh byl velice hojný, jeho abundance měla velice často hodnotu dva a někdy dosahovala až masivního rozvoje, tedy hodnoty tři.

Ovšem někteří zástupci této třídy byli v odběrech zaznamenáni třeba jen jednou za sledovanou sezónu. Jedná se například o druh *Cymbella* cf. *aspera*, který byl zaznamenán pouze v říjnu. V tomto měsíci byl ale zaznamenán také v Dolním rybníce. V dubnu byl zaznamenán druh *Epithemia adnata* a *Epithemia* cf. *adnata*. Pouze v srpnu byl zaznamenán rod *Pinnularia brauniana* a to rovnou se zvýšenou abundancí dva. Od srpna je zacházen také v Dolním rybníce, kde ale výskyt tohoto druhu pokračuje až do října, kdy jeho výskyt kulminuje hodnotou tři.

Zástupci třídy Cyanophyceae se v průběhu sledované sezóny vyskytovali pouze sporadicky s hodnotou abundance jedna. Z třídy Euglenophyceae je vhodné zmínit druh *Lepocinclis acus*, který se od července vyskytuje až do posledního odběru, který byl proveden v říjnu 2. Hodnota abundance toho zástupce je od srpna do října hodnocena číslem tři kvůli masivnímu nárůstu. V říjnu 2 hodnota poklesla na stupeň 2. Také abundance *Trachelomonas cf. volvocinopsis* měla během sledovaného období hodnotu dva a tři.

Stejně jako u rozsivek, také v jiných třídách byli někteří zástupci během sledování nalezeni pouze jednou. Jedná se například o zástupce třídy Synurophyceae *Mallomonas sp.*, který byl zaznamenán jen v květnu. A především zástupci třídy Zygnematophyceae byli determinováni pouze sporadicky.

4.4.2 Abundance nalezených druhů v Dolním rybníce

Stejně jako v ostatních rybnících, také v Dolním rybníce dominují rozsivky. Především *Eunotia bilunaris*, tento druh se vyskytoval kromě dubna ve všech měsících. Ke konci léta se v odběrech zmnožil natolik, že hodnota abundance se vyšplhala až na trojku. Poměrně pravidelně se v odběrech vyskytovali zástupci rodu *Pinnularia*, například *Pinnularia nodosa* či *Pinnularia microstauron*. A stejně jako v Horním rybníku, také v Dolním byla v naprosto každém měsíci rozsivka *Tabellaria flocculosa*, která i zde měla vyšší hodnoty abundance v některých měsících.

Někteří zástupci rozsivek se v odběrech vyskytovali pouze jednou. Jedná se například o druh *Pinnularia stomatophora* či *Eunotia diodon* a *Eunotia exigua*.

Ke konci léta se v rybníku začal objevovat druh *Cryptomonas sp.*, ale také zástupci třídy Cyanophyceae (jejich abundance má ale hodnotu pouze jedna). Třída Euglenophyceae je nejpočetnější ze všech rybníků právě v Dolním rybníce. K rozvoji této třídy dochází ke konci léta, kdy stoupá jak počet zástupců této třídy v odběru, tak jejich abundance. V září došlo ke zvýšení abundance nejstálejšího druhu z této třídy v tomto rybníce z hodnoty dva na hodnotu tři a jedná se o druh *Trachelomonas cf. volvocinopsis*. Zástupce skupiny Chlorophyceae, který byl objeven pouze v tomto rybníce *Volvox aureus* byl v rybníce zaznamenán v srpnu a září. V srpnu byla hodnota jeho abundance označena jako tři, jednalo se tedy o masivní nárůst. V Dolním rybníce byla hojně determinována také třída Zygnematophyceae. U zástupců této třídy se

nejednalo o žádný masivní nárůst, přesto výskyt této třídy není zanedbatelný. Tabulka s hodnotami abundance nalezených druhů v Dolním rybníce je v Příloze 2.

4.4.3 Abundance nalezených druhů v rybníce L1

Nejhojněji byla v tomto rybníce zastoupena třída Bacillariophyceae. Oproti černickým rybníkům si můžeme povšimnout menšího rozdílu v druhovém spektru. Zatímco v černických rybnících se druh *Achnanthes lanceolata* vyskytoval opravdu velmi sporadicky a jen v několika málo měsících, v rybníce L1 tvoří pravidelného zástupce této třídy, který se během sledované sezóny rozrostl natolik, že je jeho abundance hodnocena číslem dvě a v červnu hodnotou tři. Dalším pravidelným zástupcem je *Cocconeis placentula*. Kromě dubna byl v odběrech nalezen každý měsíc a ke konci léta došlo k jeho namnožení a také vyšší abundanci (dvě a tři). V dubnu byl determinován druh *Cocconeis cf. placentula*. S vysokou abundancí se můžeme setkat u druhu *Diatoma mesodon*. Během celého sledovaného období se množství v odběrech měnilo a kolísalo, proto byl jeho výskyt hodnocen všemi třemi hodnotami. Od května byla pravidelně nacházena také rozsivka *Frustulia vulgaris*, jejíž abundance ale byla během sezóny vyhodnocena pouze jako jedna.

V rybníce L1 bylo také zaznamenáno několik druhů sinic. Ovšem jejich výskyt byl opravdu ojedinělý. Nemnoho nalezených zástupců bylo i ze třídy Euglenophyceae. Druh *Lepocinclis acus* se v odběrech poprvé objevil až v září a jeho výskyt byl hned masivní, proto je jeho abundance tři. Další měsíc už jeho množství ve vzorku pokleslo na hodnotu abundance jedna. Podobný vývoj měl i druh *Trachelomonas cf. volvocinopsis*. Poprvé byl tento druh ve vzorku determinován v měsíci červenci a hned další měsíc (srpen) došlo k jeho masivnímu nárůstu a tudíž abundanci tři. Třídě Chlorophyceae se hned po Horním rybníku nejvíce dařilo v rybníce L1. Ve třídách Chrysophyceae, Synurophyceae a Zygnematophyceae byl zaznamenán pouze jeden zástupce. Tabulku s hodnotami abundance nalezených druhů v rybníce L1 je v příloze 3.

4.4.4 Abundance nalezených druhů v rybníce L2

Stejně jako v rybníce L1 i v tomto rybníce dominují rozsivky *Achnanthes lanceolata*, která se v odběrech vyskytovala po celou sezónu a v říjnu 2 došlo k jejímu masivnímu rozvoji, ale také *Cocconeis placentula*, *Diatoma mesodon*, *Gomphonema*

parvulum a *Meridion circulare*. Všechny tyto druhy se v odběrech nacházely zcela pravidelně a některé druhy se během sezóny rozmnožily natolik, že jejich abundance mírně stoupla na hodnotu dva. Nově objeveným druhem je *Fragilaria cf. parasitica*, který byl determinován pouze v dubnu. V září byl také determinován druh *Pinnularia brauniana*, který byl nalezen také v Horním a Dolním rybníce. V tomto jediném měsíci, kdy byl tento druh nalezen, byl zaznamenán masivní nárůst. Stejně tak druh *Stauroneis smithii* (Příloha 6, Obr. H) byl zaznamenán pouze jednou a to v měsíci červnu. Jeho výskyt byl pouze sporadický.

Výskyt sinic byl také sporadický, pouze v září byl zaznamenán menší nárůst sinice *Oscillatoria limosa*. Jinak byl výskyt této skupiny pouze ojedinělý.

Oproti ostatním sledovaným rybníkům, byl v tomto rybníce nalezen pouze jeden zástupce ze třídy Euglenophyceae, jednalo se o druh *Monomorpha cf. striata*. Výskyt tohoto druhu byl ohodnocen abundancí jedna. Taktéž ve skupině Chrysophyceae a Synurophyceae byl zaznamenán pouze jeden zástupce stejně jako v rybníce L1. Několik málo zástupců bylo determinováno také ve třídě Zygnematophyceae a Chlorophyceae, ale jejich výskyt byl pouze sporadický. Přesto měla třída Zygnematophyceae druhé nejvyšší zastoupení právě v tomto rybníku. Tabulku s hodnotami abundance nalezených druhů v rybníce L2 je v příloze 4.

4.5 Sezónní dynamika sinic a řas v jednotlivých rybnících

4.5.1 Sezónní dynamika Horního rybníku

V Horním rybníce dominuje třída Bacillariophyceae, Chlorophyceae a Euglenophyceae. Nejmenší počet sinic a řas je v měsíci březnu. Vzhledem k tomu, že v březnu byla při odběrech ještě část rybníku částečně pokryta tenkou ledovou vrstvou, můžeme tento fakt považovat za jeden z důvodů, proč byl rozvoj řas v březnu tak pomalý. V březnu tedy byly zaznamenány třídy Bacillariophyceae, Chlorophyceae a Zygnematophyceae.

Ovšem v dubnu došlo k masivnímu rozvoji algoflóry. Jedná se početně o druhý nejhojnější měsíc co do množství determinovaných řas. Nejvíce dominuje třída Bacillariophyceae, která je v tomto měsíci nejpočetnější z celé sezóny. Dále se v tomto měsíci dařilo třídě Chlorophyceae a Chrysophyceae. Na dlouhou dobu naposledy můžeme právě v tomto měsíci nalézt třídu Zygnematophyceae, která se znovu objeví až v říjnu.

V květnu už zastoupení třídy Bacillariophyceae klesá, zato dochází k nárůstu třídy Chlorophyceae. Poprvé a naposledy je nalezena třída Synurophyceae.

V červnu dochází k dalšímu poklesu třídy Bacillariophyceae a mírnému zmnožení třídy Euglenophyceae.

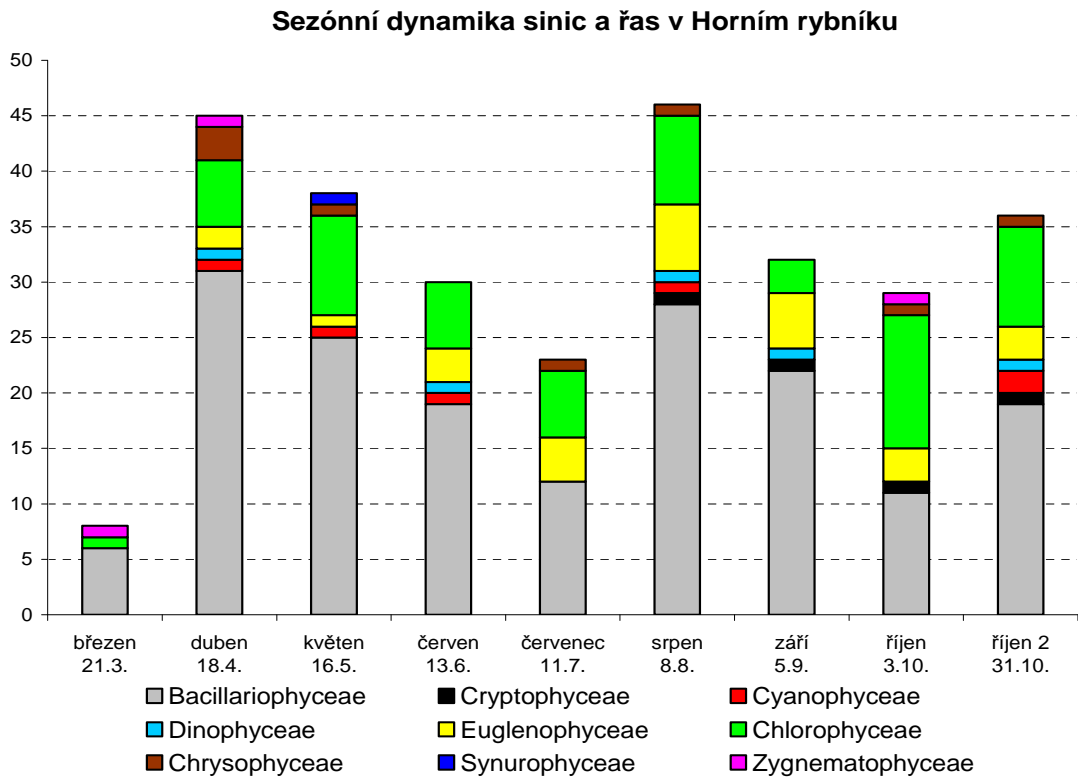
Červenec je po březnu vůbec nejchudším měsícem, co se týče druhové rozmanitosti. V tomto měsíci byly zaznamenány pouze třídy Bacillariophyceae, Chrysophyceae, Chlorophyceae a opět o něco hojnější třída Euglenophyceae.

V srpnu najednou dochází ke zvýšení druhové rozmanitosti, ale také rozvoji třídy Bacillariophyceae, které v tomto měsíci překvapivě dosahují svého druhého maxima. Společně s třídou Bacillariophyceae se dařilo také třídě Chlorophyceae a Euglenophyceae, které byly hojnější než v předešlém měsíci. A poprvé se také objevuje třída Cryptophyceae, která se od tohoto měsíce objevuje pravidelně až do konce období odběrů.

Září je opět měsícem nízké druhové diverzity. Ve třídě Bacillariophyceae opět dochází k poklesu, který neminul ani třídy Euglenophyceae a Chlorophyceae.

V říjnu opět dochází k rapidnímu poklesu třídy Bacillariophyceae (její druhé minimum), ale také třídy Euglenophyceae. Zato třída Chlorophyceae se nebývale zmnožila. V tomto měsíci dosáhla tato třída svého maxima.

V říjnu 2 dochází k mírnému nárůstu třídy Bacillariophyceae, které s sebou nese mírný úbytek třídy Chlorophyceae. Ale v tomto posledním měsíci je zaznamenán mírný nárůst třídy Cyanophyceae.



Obr. 9: Sezónní dynamika sinic a řas v Horním rybníku (osa x = data odběrů, osa y = počty druhů).

4.5.2 Sezónní dynamika Dolního rybníku

Už při prvním pohledu na graf sezónní dynamiky Dolního rybníku (Obr. 10) je jasné, že je druhově mnohem chudší než Horní rybník. Ovšem sezónní vývoj se od Horního rybníku trochu liší.

V březnu je zaznamenána třída Bacillariophyceae, která v tomto měsíci dosahuje svého maxima, kterému se v dalších měsících sledování už nevyrovná. Vedle této třídy byly v tomto měsíci nalezeny třídy Euglenophyceae, Chlorophyceae a Zygnematophyceae. Ovšem výskyt těchto tříd je zcela zastíněn hojností třídy Bacillariophyceae.

V dubnu jsou kromě třídy Euglenophyceae nalezeny stejné třídy, jen zastoupení třídy Bacillariophyceae se rapidně snížilo.

V květnu byla nalezena třída Chlorophyceae a Bacillariophyceae jako měsíc před tím, ale třída Zygnematophyceae byla nahrazena třídou Chrysophyceae. Třída Bacillariophyceae v tomto měsíci nabývá svého minima.

Červen znamená jakousi obrodu pro třídu Bacillariophyceae, kdy zastoupení této třídy bylo oproti minulému měsíci vyšší. V tomto odběru byla opět nalezena třída Zygnematophyceae, a to dokonce ve vyšším množství než v předešlých měsících. Ovšem zcela vymizela třída Chlorophyceae, kterou nahradila po dvouměsíční pauze třída Euglenophyceae.

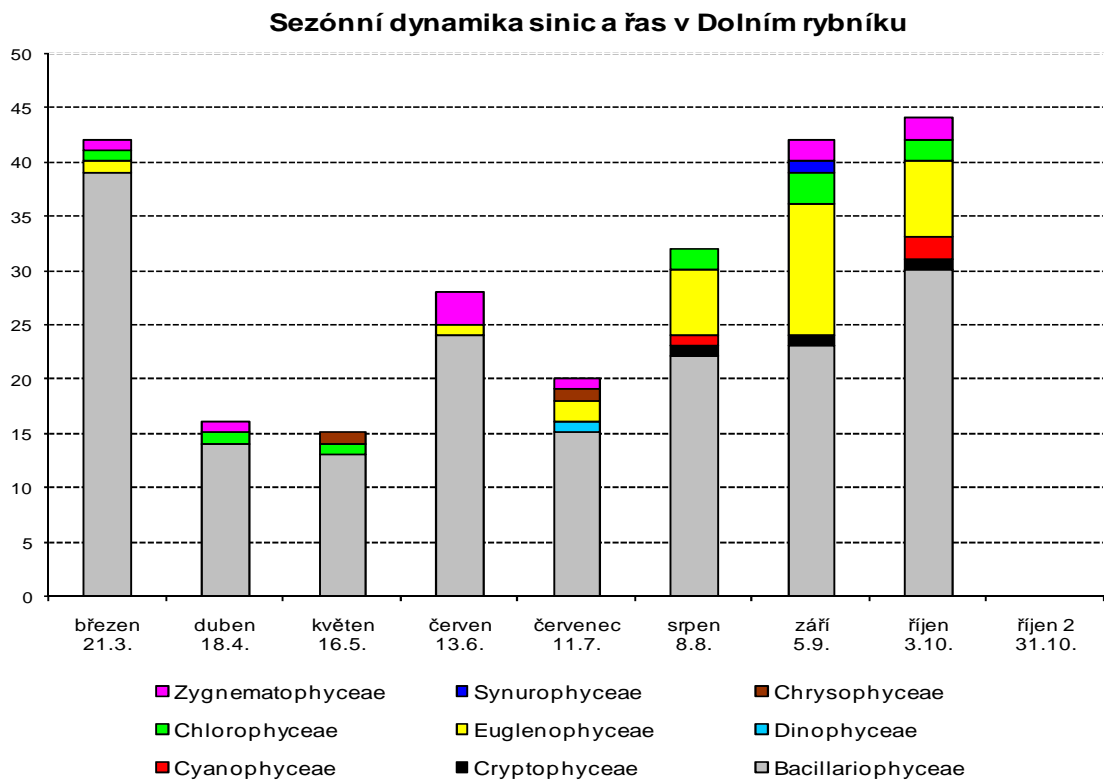
Červenec znamená pro třídu Bacillariophyceae opět mírný pokles, který je ale poslední. V dalších měsících zastoupení této třídy jen roste. Opět byla nalezena třída Chrysophyceae, Euglenophyceae, Zygnematophyceae a nově také třída Dinophyceae.

Srpen se nese v duchu zmnožení třídy Bacillariophyceae a Euglenophyceae. Dokonce se znovu objevuje třída Chlorophyceae, která zaznamenává nárůst. Prvně se také objevuje třída Cyanophyceae a Cryptophyceae. Poslední jmenovaná se od tohoto měsíce objevuje až do konce odběrů.

V září opět roste třída Bacillariophyceae, Chlorophyceae, Zygnematophyceae a především třída Euglenophyceae, která v tomto měsíci dosahuje svého maxima. Poprvé a naposledy je determinována také třída Synurophyceae.

Říjen, jakožto poslední měsíc odběrů je charakterizován opětovným nárůstem třídy Bacillariophyceae, která v tomto měsíci dosahuje svého druhého maxima. Dochází k úbytku třídy Euglenophyceae a Chlorophyceae. Třída Zygnematophyceae si stojí stále

stejně jako třída Cryptophyceae. Ale mírný nárůst byl zaznamenán u třídy Cyanophyceae. V říjnu 2 nemohl být odběr proveden, protože rybník vyschl.



Obr. 10: Sezónní dynamika sinic a řas v Dolním rybníku (osa x = data odběrů, osa y = počty druhů).

4.5.3 Sezónní dynamika rybníku L1

V březnu byla v prvním lomském rybníku nalezena pouze třída Bacillariophyceae. V lokalitě lomských rybníků byl ještě sníh a také rybníky byly ještě trochu pokryty ledovou vrstvičkou. To mohlo způsobit výskyt pouze této třídy.

V měsíci dubnu už došlo k rozvoji dalších druhů. Kromě třídy Bacillariophyceae byla zaznamenána také třída Cyanophyceae a poprvé a naposledy se také objevují třídy Chrysophyceae a Synurophyceae.

Květen se nese v duchu rozvoje třídy Bacillariophyceae a Chlorophyceae, která se objevuje vůbec poprvé. A stejně jako předešlý měsíc i v květnu je přítomna třída Cyanophyceae. Ovšem její zastoupení bylo jak minulý měsíc, tak i tento nízké. K výraznějšímu rozvoji nedojde ani v dalších měsících, přestože bude přítomna.

Nebývalý rozvoj třídy Bacillariophyceae se odehrál v červnu. Byl zaznamenán vůbec nejvyšší počet nalezených druhů této třídy. Třída Chlorophyceae v tomto měsíci opět chybí. Její místo bylo nahrazeno třídami Zygnematophyceae a Euglenophyceae.

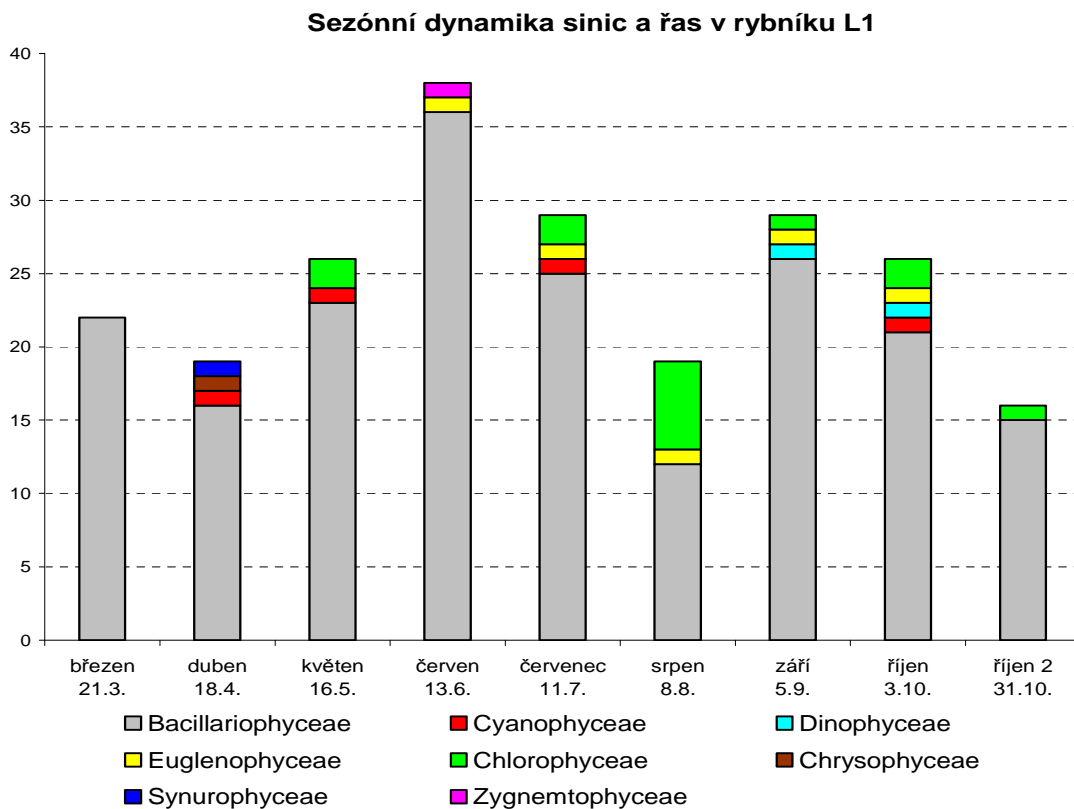
V červenci došlo k výraznému úbytku třídy Bacillariophyceae a tento trend bude pokračovat i v dalším měsíci. Kromě třídy Euglenophyceae se znovu objevují třídy Cyanophyceae a Chlorophyceae.

Nejvýraznější pokles třídy Bacillariophyceae se odehrál v srpnu. Třída Euglenophyceae se objevuje se stejným početním zastoupením jako minulý měsíc. Ovšem dochází k výraznému rozvoji třídy Chlorophyceae. V tomto měsíci tato třída dosáhla svého maxima.

V září se třída Bacillariophyceae opět ujímá vedoucího místa a třída Chlorophyceae byla opět potlačena na minimum. Třída Euglenophyceae má stále stejné zastoupení jako v předešlých měsících a poprvé se tu také objevuje třída Dinophyceae.

V říjnu došlo k malému nárůstu třídy Chlorophyceae. Třída Euglenophyceae a Dinophyceae se objevuje se stejným zastoupením, kdežto třídy Bacillariophyceae ubylo.

Poslední provedený odběr (v říjnu 2), je co do počtu nalezených tříd druhý nejchudší (první byl březen, ve kterém byly nalezena jen třída Bacillariophyceae). Dochází k dalšímu poklesu třídy Bacillariophyceae ale také třídy Chlorophyceae.



Obr. 11: Sezónní dynamika sinic a řas v rybníku L1 (osa x = data odběrů, osa y = počty druhů).

4.5.4 Sezónní dynamika rybníku L2

Stejně podmínky jako na lokalitě rybníku L1 panovaly i na rybníce L2. Zřejmě proto byla v prvních dvou sledovaných měsících (březen, duben) nalezena jen třída Bacillariophyceae.

V květnu došlo k růstu jak třídy Bacillariophyceae, tak se také nově objevuje třída Zygnematophyceae, ale také třídy Chrysophyceae a Synurophyceae. Poslední dvě jmenované se během sezóny už neobjeví.

V červnu zůstává pouze třída Bacillariophyceae, která ale mírně klesla oproti předešlému měsíci. Ostatní třídy, které byly nalezeny v květnu, už nalezeny nebyly, byly vystřídány třídou Chlorophyceae.

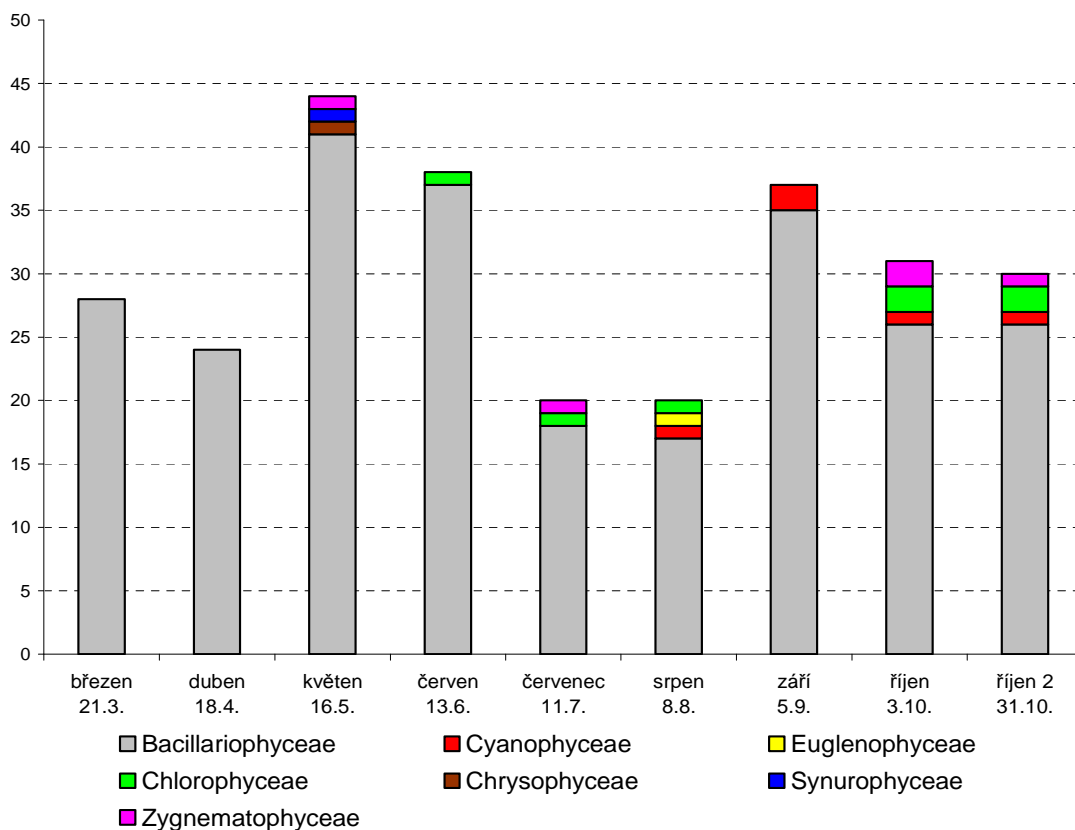
Měsíc červenec se drží v trendu předešlého měsíce, opět dochází k úbytku třídy Bacillariophyceae, tentokrát poměrně rapidnímu. Třída Chlorophyceae zůstává zachována a přidává se k ní třída Zygnematophyceae.

Srpen lze charakterizovat velkým úbytkem třídy Bacillariophyceae. Ovšem prvně se objevuje třída Cyanophyceae a Euglenophyceae. Stejně jako předešlé měsíce, je přítomna i třída Chlorophyceae.

V září dochází k nárůstu třídy Bacillariophyceae, ale také třídy Cyanophyceae. Jiné třídy nebyly determinovány. U obou nalezených tříd platí, že od tohoto měsíce bude jejich zastoupení už jen klesat.

Oba odběry, které byly provedeny v říjnu (s odstupem 4 týdnů) se vyznačují stejným zastoupením třídy Bacillariophyceae, Cyanophyceae, ale také třídy Chlorophyceae. Pouze třída Zygnematophyceae zaznamenává menší pokles.

Sezónní dynamika sinic a řas v rybníku L2



Obr. 12: Sezónní dynamika sinic a řas v rybníku L2 (osa x = data odběrů, osa y = počty druhů).

4.6 Druhové zastoupené jednotlivých rybníků

Z následujícího grafu (Obr. 13) je možné porovnat různorodost jednotlivých rybníků vzhledem k zastoupeným třídám. Kvůli množství nalezených rozsivek je graf posunut a začíná od hodnoty 65, aby byly dobře viditelné i třídy, které byly zastoupeny v mnohem menším množství.

V množství zastoupených tříd dominuje Horní rybník, hned za ním je Dolní rybník. Následují lomské rybníky, kde dominují především rozsivky.

V Horním rybníku je oproti ostatním sledovaným rybníkům nejméně zastoupena třída Bacillariophyceae. Ovšem zcela předčí ostatní rybníky v zastoupení třídy Chlorophyceae, Chrysophyceae ale také Dinophyceae. Druhé nejvyšší zastoupení má i třída Euglenophyceae, která dominuje v Dolním rybníku. Tato skupina je hojná především v černických rybnících, v lomských je zastoupena zcela minimálně.

V Dolním rybníku, tedy jak již bylo řečeno, dominuje v porovnání s ostatními rybníky třída Euglenophyceae, ale také třída Zygnematophyceae. Pouze v černických rybnících byla zaznamenána skupina Cryptophyceae.

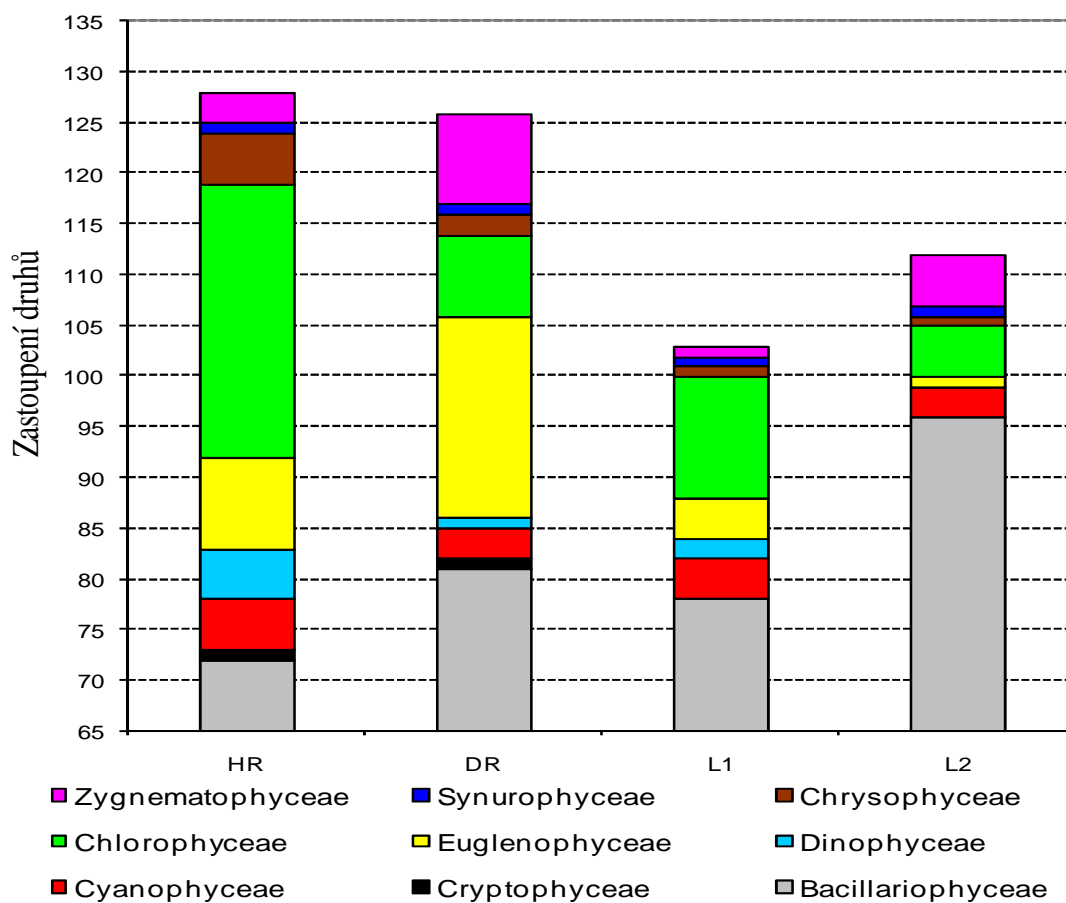
Lomský rybník L1 má druhovou diverzitu v porovnání s ostatními rybníky nejnižší. Zastoupení třídy Chlorophyceae je druhé nejvyšší, stejné je to i s třídou Cyanophyceae. Ovšem nejnižší zastoupení ze všech rybníků má třída Zygnematophyceae. Ostatní skupiny jsou víceméně srovnatelné.

V lomském rybníku L2 bylo vůbec nejvyšší zastoupení třídy Bacillariophyceae ze všech rybníků. Také má druhé nejvyšší zastoupení třídy Zygnematophyceae. Zato nejnižší zastoupení je u skupin Chlorophyceae a Euglenophyceae. Třída Cyanophyceae má srovnatelné zastoupení s Dolním rybníkem. U tříd Synurophyceae a Chrysophyceae jsou stejné hodnoty u obou lomských rybníků.

Zastoupení jednotlivých skupin v podstatě odpovídá charakteru jednotlivých rybníků. Vzhledem k tomu, že oba lomské rybníky jsou průtokové, druhové zastoupení tvoří především rozsivky, které zcela dominují. Ostatní skupiny jsou zastoupeny v nižším množství. U rybníku L1 bychom snad mohli zmínit ještě třídu Chlorophyceae.

Zatímco černické rybníky jsou stojaté, také v nich dominují rozsivky. Ovšem v Horním rybníce má své výrazné zastoupení také třída Chlorophyceae a v Dolním rybníce třída Euglenophyceae a Zygnematophyceae.

Druhové zastoupení sinic a řas na jednotlivých lokalitách



Obr. 13: Druhové zastoupení sinic a řas na jednotlivých lokalitách.

5 Diskuze

5.1 Ekologie vybraných druhů

Každý zástupce algoflóry má specifické nároky na své životní prostředí. Tam, kde se dobře daří jednomu druhu, se nemusí dařit jinému. Proto je někdy možné podle ekologických nároků nalezených skupin odhadnout charakter nádrže. Tato kapitola se zaměřuje na hojně nacházené druhy, ale také na druhy, které byly nalezeny jen náhodně či na druhy zajímavé svou ekologií.

Vzhledem k tomu, že ve všech čtyřech sledovaných rybnících zcela převládalo společenství rozsivek, zaslouží si pozornost i v této kapitole. Třída Bacillariophyceae má své nezastupitelné místo mezi jinými skupinami především proto, že zastává čtvrtinu veškeré primární produkce, kterou poskytují rostliny (KALINA 1997). Osidlují de facto veškerá životní prostředí – vodu, zemi (v půdě), ale i vzduch. Nalézt je můžeme také na různých substrátech (KALINA et VÁŇA 2005). Kromě biomasy, kterou vytváří jako primární producenti, mají i jiné využití. Rozsivky často slouží jako bioindikátory, díky kterým lze odhalit znečištění. Svůj význam mají také v kriminalogii, protože díky rozsivkám nalezeným v těle utopence, lze zjistit místo, kde došlo k utonutí (KALINA et VÁŇA 2005).

Druh *Tabellaria flocculosa* byl velmi hojný v černických rybnících, kde měl jedno z dominantních postavení během celé sezóny. Druh *Meridion circulare*, který při pohledu z boku tvoří kolonie tvarem podobné vějířku (KALINA et VÁŇA 2005, FOTT 1967), byl hojný v lomských rybnících. Jedná se o jediného zástupce tohoto rodu (KRAMMER et LANGE-BERTALOT 1991).

Ve všech rybnících byl také zaznamenán rod *Eunotia*. Ve všech, kromě rybníku L2, byl zaznamenán druh *Eunotia diodon*, který vyhledává čisté vody a jedná se o rozšířený druh (HINDÁK 1975). Dalším zástupcem tohoto rodu je *Eunotia exigua* nalezený v černických rybnících, druh *Eunotia* cf. *exigua* byl nalezen v rybníku L1. Jedná se o variabilní druh s častým výskytem. Hojně se nachází ve vodách rašelinných (HINDÁK 1975). V rybníku L1 byl nalezen acidofilní druh *Eunotia praerupta*, kterému se daří v čistých vodách (HINDÁK 1975). Mezi další zástupce vyhledávající čisté vody lze zařadit také druh *Eunotia pectinalis*, který je poměrně variabilní a rozšířený (HINDÁK 1975). Tento zástupce byl nalezen shodně ve všech čtyřech rybnících.

Rodu *Achnanthes* se s jednoznačnou preferencí dařilo v lomských rybnících. Ve vodách ji nejčastěji můžeme nalézt jako epifyt, přichycený třeba na rostlinách (KALINA et VÁŇA 2005, FOTT 1967). V rybnících hojně rostl druh *Achnanthes lanceolata*, nalezen byl ve všech čtyřech sledovaných nádržích. Tato rozsivka je poměrně hojně rozšířena (HINDÁK 1975). Jedná se o morfologicky velmi variabilní druh, v dostupné determinační literatuře je možné nalézt spoustu různých variet, které není vždy snadné vzájemně odlišit (HINDÁK 1975, KRAMMER et LANGE-BERTALOT 1991b).

Mezi další epifyty patří například rod *Gomphonema*. K podkladu se přichytává pomocí stonku (POULÍČKOVÁ 2011, KALINA et VÁŇA 2005, FOTT 1967), ale některé druhy žijí i volně (KALINA et VÁŇA 2005). V lomských rybnících se asi více dařilo druhu *Gomphonema parvulum* a v černických rybnících druhu *Gomphonema acuminatum*. Obě tyto rozsivky jsou velmi hojné (HINDÁK 1975, KRAMMER et LANGE-BERTALOT 1997a). Druh *Gomphonema acuminatum* často roste také v eutrofních vodách. Zástupce *Gomphonema parvulum* se může vyskytovat i ve více znečištěných vodách (HINDÁK 1975).

Rod *Neidium* byl nalezen ve všech mapovaných nádržích. Druhy *Neidium iridis* a *Neidium productum*, které preferují hlavně oligotrofní vody (FOTT 1967), ale byly nalezeny pouze v Dolním rybníce a rybníce L1. V ostatních dvou rybnících byl nalezen druh *Neidium ampliatum*.

Druh *Frustulia rhomboides* vyhledává prioritně rašelinné vody (FOTT 1967). Nalezen byl v Dolním rybníce a rybníce L1. V Dolním rybníce byl tento druh nalezen v březnu a srpnu, kdy byly v rybníce naměřeny nejnižší hodnoty pH. V březnu bylo pH povrchové vody v Dolním rybníku 3,55 a v srpnu 4,05. Tyto hodnoty už jsou opravdu velmi kyselé. V rybníce L1 byly hodnoty pH o něco vyšší než v Dolním rybníku, ale přesto v měsících, kdy byl tento druh nalezen, nepřesáhly hodnoty pH hodnotu 6.

Ve všech rybnících byla determinována rozsivka *Stauroneis phoenicenteron*. V žádném ze sledovaných rybníků nepřesáhla hodnotu abundance jedna. Tento druh je ochotný tolerovat i znečištěnější a eutrofnější vody (KRAMMER et LANGE-BERTALOT 1997a).

Druh *Pinnularia microstauron* je velmi variabilní taxon s mnohými varietami, které možná budou jinými druhy. Variety jsou však kosmopolitní a vyhovují jim oligotrofní vody (KRAMMER 2000a). Tento zástupce rozsivek byl nalezen na všech sledovaných lokalitách. Dalším zástupcem rodu *Pinnularia* nalezeným ve všech

rybnících je *Pinnularia sinistra*. Také tento druh vyhledává především oligotrofní, ale také kyselá voda (KRAMMER 2000a). Dalším druhem vyhledávajícím oligotrofní vody je *Pinnularia frequentis*, ale nevádí mu ani vody mezotrofní (KRAMMER 2000a). V Horním rybníku a rybníku L2 byl nalezen druh *Pinnularia* cf. *frequentis*. I pro další nalezené druhy rodu *Pinnularia* jsou nejpříznivější vody oligotrofní eventuelně mezotrofní. Jedná se například o druhy *Pinnularia viridis*, *Pinnularia viridiformis*, *Pinnularia stidolphii* či *Pinnularia subcommutata* (KRAMMER 2000a).

Další skupinou, která nám může napovědět něco o charakteru rybníků, je třída Euglenophyceae. Tato třída může indikovat organické znečištění (POULÍČKOVÁ 2011), proto ji můžeme nacházet v rybnících na návsích (POULÍČKOVÁ 2011, KALINA et VÁŇA 2005, FOTT 1967), ale také ve vodách, které jsou znečištěné močůvkou apod. (FOTT 1967). Některým druhům vyhovují i kyselější vody až vody rašelinné (POULÍČKOVÁ 2011, FOTT 1967). Jedná se například o *Lepocinclis ovum* (FOTT 1967) či *Euglenu* (*Lepocinclis*) *acus* (POULÍČKOVÁ 2011).

V lomském rybníce L2 byl nalezen pouze druh *Monomorphina* cf. *striata*, který indikuje čisté až mírně znečištěné vody (JOHN et al. 2002).

V rybníce L1 byl nalezen druh *Euglena spirogyra* (příloha 6, Obr. G), *Lepocinclis acus* a *Trachelomonas* cf. *volvocinopsis*. Všechny tři nalezené druhy se nachází ve vodách jemně až mírně znečištěných (JOHN et al. 2002).

V Horním rybníce byly nalezeny druhy *Euglena* cf. *gracilis* a *Euglena viridis*. První jmenovaný druh má velmi široké rozšíření, protože je ochotný snášet jak neznečištěné vody, tak vody silně znečištěné (JOHN et al. 2002). Druhý jmenovaný druh má své rozšíření trochu užší. Můžeme ho nalézt ve vodách mírně až velmi znečištěných (JOHN et al. 2002), také je často součástí planktonu v eutrofních vodách (HINDÁK 1975). Mezi další zástupce mírně znečištěných vod, které byly v rybnících nalezeny, patří druhy *Lepocinclis acus*, *Lepocinclis* cf. *ovum*, *Monomorphina* cf. *striata* a *Trachelomonas* cf. *volvocinopsis* (JOHN et al. 2002).

V Dolním rybníce je zastoupení této skupiny velmi široké. Většina druhů se nachází ve vodách znečištěných mírně, tři druhy se mohou nacházet i ve vodách neznečištěných (např. *Trachelomonas hispida*) a dva druhy (*Euglena deses* a *Euglena viridis*) snášejí až silné znečištění (JOHN et al. 2002). V srpnu byl nalezen druh *Euglena deses*, který žije i ve značně znečištěných vodách. Pouze v tomto rybníku byl

také determinován druh *Trachelomonas cf. abrupta*. Druh *Trachelomonas abrupta* často roste v eutrofních vodách (HINDÁK 1975).

Tmavé až hnědé zbarvení loriky druhu *Trachelomonas volvocinopsis* je způsobeno ukládáním manganu a železa v těle řasy (FOTT 1967, KALINA et VÁŇA 2005). Proto se dá považovat za ukazatel železa v nádržích, ve kterých se vyskytuje. Samozřejmě nejen tento druh, ale i ostatní, ve kterých se ukládá železo (POULÍČKOVÁ 2011). Ze sledovaných rybníků se tento druh nacházel v obou černických rybnících a v rybníku L1.

Další významnou skupinou vyskytující se na sledovaných lokalitách je třída Chlorophyceae. Druh *Pascherina tetras* byl nalezen v Horním rybníce a druh *Pascherina cf. tetras* byl nalezen jak v Horním rybníce, tak v rybníce L1. Přestože se tomuto druhu daří především na jaře (FOTT 1967), v Horním rybníku byl nalezen v březnu a dubnu a druh *Pascherina cf. tetras* byl nalezen až v říjnu 2. V rybníce L1 se tento druh vyskytoval v srpnu. Tomuto druhu vyhovují nízké teploty, ale také eutrofní vody (FOTT 1967).

Druh *Volvox aureus*, který byl nalezen pouze v Dolním rybníce, patří rozměrově mezi menší zástupce tohoto rodu, v jeho koloniích je obsaženo 500 až 1500 buněk (FOTT 1967). Pokud dojde k přemnožení tohoto rodu, může dojít i k zbarvení vody, která má potom barvu až dozelená (FOTT 1967). V Dolním rybníce byl tento druh zaznamenán v srpnu a září. V srpnu měl tento druh abundanci tři, přesto však nebylo pozorováno zelené zbarvení vody. V září abundance klesla na hodnotu jedna.

Rod *Botryococcus* byl nalezen v obou černických rybnících. Někdy jsou kolonie tohoto druhu tak rozrostlé, že je možné je spatřit pouhým okem (FOTT 1967). V obou rybnících byla zaznamenána hodnota abundance jedna, tedy ojedinělý výskyt, takže na první pohled výskyt tohoto druhu v rybníku nebyl patrný. Rodu *Botryococcus* vyhovují čisté vody (KALINA et VÁŇA 2005). Červenohnědá barva tohoto rodu (KALINA et VÁŇA 2005, FOTT 1967) je způsobena sekundárními karotenoidy (KALINA et VÁŇA 2005). Z asimilace vzniká škrob a olej, který řase pomáhá nadnášet se ve vodě, protože ji činí lehčí (FOTT 1967). Ovšem tato řasa je zajímavá také proto, že v její buněčné stěně je obsaženo množství uhlovodíků. A díky tomu, lze z této řasy získat látku, která se podobá surové ropě. Možná i proto se dříve myslelo, že by tato řasa mohla sloužit jako jeden ze zdrojů získávání pohonných látek, nakonec se ale od tohoto úmyslu upustilo (KALINA et VÁŇA 2005).

Ve třídě Zygnematophyceae dominoval rod *Closterium*. Nejmenší zastoupení měla tato třída v rybníce L1, tam byl nalezen pouze jeden zástupce. Druhy *Closterium striolatum*, *Closterium rostratum* či *Closterium kuetzingii* vyhledávají především kyselé vody bez rozdílů (FOTT 1967). Druh *Closterium* cf. *striolatum* byl nalezen v Horním rybníku. Vzhledem k tomu, že byl tento druh nalezen v březnu, kdy bylo v Horním rybníku pH 6,44, tedy téměř neutrální, lze předpokládat širší ekologické nároky tohoto druhu. V rybníku L2 byl nalezen druh *Closterium* cf. *moniliferum*, kterému nevadí ani eutrofní vody (FOTT 1967). *Closterium lineatum* se nachází v kyselých vodách s hodnotami pH 4,5 - 5,5 (JOHN et al. 2002). I tento druh *Closterium* cf. *lineatum* byl nalezen v druhém lomském rybníce. V říjnu, kdy byl tento druh determinován, bylo pH v rybníce 5,66, což odpovídá ekologickým nárokům tohoto druhu. Posledním druhem rodu *Closterium* je *Closterium rostratum*. Vzhledem k tomu, že se jedná o druh acidofilní, daří se mu opět v kyselých vodách, ale nevadí mu ani vody s neutrálním pH (JOHN et al. 2002). Každopádně ve sledovaném rybníku byl zaznamenán v měsíci, kdy bylo pH nejnižší tj. 4,92. Nejhojněji byla tato třída zastoupena v Dolním rybníce. Druhové spektrum rodu *Closterium* bylo poměrně široké. V rybníce se vyskytovaly především druhy žijící v kyselých vodách, některé z nich byly acidofilní např. *Closterium* cf. *dianae* či *Closterium* cf. *rostratum* (JOHN et al. 2002). Dále byly determinovány i druhy, které mají širší ekologické rozpětí, protože se vyskytují od kyselých vod přes neutrální, až po alkalické např. *Closterium* cf. *incurvum* (Příloha 6, Obr. I) (JOHN et al. 2002).

Zvýšený rozvoj třídy Zygnematophyceae v Dolním rybníku lze přisuzovat jeho kyselému pH, které během sezóny nikdy nepřekročilo hodnotu šest. Ostatní rybníky měly také kyselou reakci vody, ale ne tak stálou jako v Dolním rybníku. Za druhý nejkyselější rybník lze považovat rybník L2, ve kterém byl oproti zbývajícím rybníkům také zvýšený výskyt této třídy.

Ze třídy Chrysophyceae byl determinován pouze rod *Dinobryon*. Zaznamenán byl sice ve všech sledovaných rybnících, ale Horní rybník má ve výskytu tohoto rodu jednoznačnou převahu. *Dinobryon sertularia* byl nalezen ve třech ze sledovaných rybníků, chyběl pouze v rybníku L2. V tom byl naopak nalezen druh *Dinobryon divergens*, který byl determinován i v Horním rybníku. Vyskytuje se především na jaře, a pokud se vyskytuje i v létě, vyhledává chladnější vody (FOTT 1967). V rybníku L2 byl nalezen v květnu (teplota vody 9,6°C), ale v Horním rybníku byl nalezen i v letních

měsících v červenci a srpnu, kdy byla teplota vody kolem 21°C. Ovšem v dubnu, kdy byl zaznamenán poprvé byla teplota vody kolem 14°C a v říjnu 2, kdy byl determinován druh *Dinobryon cf. divergens* byla teplota vody 7,9°C. Tento druh vyhledává oligotrofní vody a nedaří se mu ve vodě, která je znečištěna organickými látkami (FOTT 1967).

5.2 Problematická determinace některých zástupců

Při určování sinic a řas se vyskytl problém s determinací některých skupin či druhů. V Horním rybníku byl nalezen zástupce třídy Chlorophyceae *Carteria cf. multifilis* (Příloha 6, Obr. A). Na první pohled je tento rod podobný rodu *Chlamydomonas*. Ovšem rozdíl, který je okamžitě patrný, je rozdíl v počtu bičíků. Rod *Chlamydomonas* má pouze dva bičíky, zatímco rod *Carteria* se pohybuje pomocí čtyř bičíků (JOHN et al. 2002). Při determinaci tohoto zástupce nebylo zcela jasné, zda se jedná o druh *Carteria globosa* či *Carteria multifilis*. Významný rozdíl je v přítomnosti papily, která je u druhu *Carteria multifilis* přítomna, u druhu *Carteria globosa* chybí (ETTL 1983). Řasa však byla nevhodně natočena a nebylo možné zjistit, zda je papila přítomna či nikoliv. Proto došlo k porovnání dalších určovacích znaků. Velikostně řasa souhlasila s druhem *Carteria multifilis* i její rozšíření bylo odpovídající. Druh *Carteria globosa* neodpovídal svou velikostí. Proto byla zvolena možnost *Carteria cf. multifilis* (Příloha 6, Obr. A).

Další nesnadná determinace byla u třídy Euglenophyceae. Vzhledem k pohybu těchto zástupců nebylo vždy možné zachytit všechny determinační znaky a s jistotou tak určit jejich druhový název.

Podobné nesnáze byly i při určování zástupců rodu *Chlamydomonas*. Nejen jejich pohyb, ale často také velikost neumožňovaly přesné určení.

Nejasnosti při determinaci druhů byly hojné především ve třídě Bacillariophyceae. Zástupci ze třídy Bacillariophyceae byli determinováni z trvalých preparátů. V některých případech byla však determinace pomocí světelného mikroskopu nedostačující a někteří zástupci byli určeni pouze do rodu.

V rybníku L2 v březnu a v rybníku L1 v dubnu byl nalezen druh *Navicula cf. gastrum* (Příloha 6, Obr. B). Ovšem nejistotu při jeho určování vyvolal jeho tvar. *Navicula gastrum* má poměrně výrazné zakončení frustul, které je protažené do tzv. hlavičkovitých konců (KRAMMER et LANGE-BERTALOT 1997a). Nalezená

rozsivka však tak výrazně hlavičkovité konce neměla. Rozměry schránek i počty strií na jejich povrchu odpovídaly vymezení tohoto druhu, taktéž ekologický popis druhu byl odpovídající. Proto byla tato rozsivka nakonec definována jako *Navicula cf. gastrum* (Příloha 6, Obr. B).

Druh *Pinnularia septentrionalis* a *Pinnularia grunowii* jsou si podobné svým tvarem, ale liší se jejich velikostí a ekologické rozšíření. Druh *Pinnularia grunowii* vyhledává vody s hodnotami pH kolem osmi a své maximum zažívá kolem podzimu (KRAMMER 2000a). Druh *Pinnularia septentrionalis* var. *septentrionalis* je všeobecně rozšířeným zástupcem, kterému však příliš nevyhovují oligotrofní vody (KRAMMER 2000a). Dříve se jednalo o druh *Pinnularia mesolepta*, který byl rozštěpen do několika jiných druhů (KRAMMER 2000a). V rybníku L2 byl tento zástupce nalezen v březnu, kdy se hodnoty pH opravdu pohybovaly kolem hodnoty osm. V rybníku L1 se tento zástupce nacházel v červenci a září, kdy se hodnoty pH pohybovaly v mírně kyselé oblasti. Druh *Pinnularia grunowii* neodpovídal ani svou velikostí, proto byl hledaný zástupce určen jako *Pinnularia cf. septentrionalis* (Příloha 6, Obr. C).

Rod *Pinnularia* a speciálně některé jeho druhy činily při určování problém. Velmi těžká byla determinace druhů *Pinnularia viridis* a *Pinnularia viridiformis*. Vzhledem k tomu, že tvarem si jsou velmi podobné, bylo třeba se zaměřit na jiné determinační znaky. Ekologie těchto druhů si je také poměrně podobná. Někteří zástupci byli v minulosti určováni jako druh *Pinnularia viridis*, přestože patřili do druhu *Pinnularia viridiformis* (KRAMMER 2000a). Jejich podobnost je tedy bezpochyby očividná. Malé rozdíly jsou ve velikosti a počtu strií, které často napomáhaly rozlišit oba druhy.

Rod *Nitzschia* byl v rybnících také nalezen, ale nepodařilo se ho určit do druhu. Nalezení zástupci byli malé velikosti či byli zaznamenáni pouze z pleurálního pohledu, takže nebylo možné se zaměřit na jejich určovací znaky a zařadit je do druhu.

Ve vzorcích byly nalezené také rozsivky, které se nepodařilo určit ani do rodu (Příloha 6, Obr. F). Na jejich frustulách nebyly patrné určovací znaky nebo se podobaly více rodům. Ani při proostřování se nepodařilo zaznamenat žádné znaky, které by mohly pomoci při jejich určení.

5.3 Zhodnocení naměřených chemicko-fyzikálních parametrů vody

5.3.1 Vzájemné srovnání černických rybníků

Během prvních měsíců byly podmínky obou rybníků trochu odlišné od zbytku sezóny. Protože se na lokalitách ještě v březnu držel sníh a rybníky byly částečně ještě pokryty tenkou vrstvou ledu, došlo k mírnému plnění Horního rybníku ze strouhy naplněné sněhem, který odtával. Vzhledem k tomu, že se jedná o rybníky s nevelkou hloubkou a velikostí, došlo k přeplnění rybníku. Přebytečná voda si našla cestu v podobě přepadu na jednom místě. Tento přebytek vody stékal do Dolního rybníku. Jakmile však došlo k ustálení teplot a roztátí sněhu a ledu, ustálilo se i množství vody v Horním rybníku. Tím došlo k přerušení všech nadbytečných dodávek vody z okolí.

Během zbytku sezóny nebyly v Horním rybníku zaznamenány žádné výrazné změny. Dolní rybník, který během zimního období nabyl na objemu, svou velikost během sledovaného období zase ztrácel. K úbytku docházelo především v letních měsících, kdy se zvýšila teplota vzduchu a přísun dešťových srážek byl zřejmě nedostatečný. V říjnu již nebylo možné provést odběry pomocí planktonní sítě, proto byly odebrány jen vzorky nárostů apod. V říjnu 2 byl již rybník natolik vyschlý, že nebylo de facto z čeho odebrat vzorky.

Vzhledem k tomu, že na této lokalitě bylo sledování prováděno již minulou sezónou, tedy během roku 2008 (GEDEONOVÁ 2009), dá se říci, že by se mohlo jednat o pravidelný vývoj. V předešlém období byl totiž vývoj obou rybníků podobný. Dolní rybník ke konci sezóny také vysychal (GEDEONOVÁ 2009).

Hodnoty pH povrchové vody černických rybníků

Průběh hodnot pH Horního rybníku ani jednou nepřesáhl hodnotu sedm, přesto byl vyšší než v Dolním rybníku. Z křivky na Obr. 3 je patrné, že k mírnému nárůstu pH došlo v letních měsících s mírným poklesem v červenci. Je známé, že čím více je ve vodě fotosyntetizujícího fytoplanktonu, tím více stoupá hodnota pH. Pokud se tedy podíváme na graf sezónní dynamiky (Obr. 9), je vidět, že v červenci došlo k propadu v množství nalezených zástupců. V srpnu dojde jak ke zvýšení hodnot pH, tak k nárůstu fytoplanktonu.

V březnu bylo v Dolním rybníku naměřeno velmi nízké pH povrchové vody a to 3,55. Podobně nízké hodnoty pH byly naměřeny v říjnu a to 4,05. Zbývající měsíce se hodnoty pH pohybují v rozmezí hodnot 5 – 6. Tento výkyv může být způsoben zvětšováním objemu rybníka na počátku období, kdy se pravděpodobně také měnily a ustalovaly nové podmínky. V říjnu může být změna hodnot pH způsobena vysycháním rybníku. Tento trend poklesu totiž pokračuje od srpna. Stejně jako v Horním rybníku, také v Dolním se hodnoty pH zvyšují v letních měsících. Po květnovém poklesu hodnot pH i druhové rozmanitosti, se situace mění. Dochází jak ke zvýšení hodnot pH, tak rozvoji fytoplanktonu. V červenci hodnoty pH vzrostly jen mírně, což může být způsobeno mírným červencovým poklesem rozvoje fytoplanktonu. V srpnu je odstartován další nárůst fytoplanktonu a pH povrchové vody dosahuje maximální hodnoty. Pokles hodnot pH v dalších měsících, které klesá navzdory rostoucímu rozvoji fytoplanktonu, můžeme přisuzovat vysychání rybníka a opětovné změně podmínek.

Proč kromě dubna, kdy bylo pH povrchové vody Dolního rybníku o dvě setiny vyšší než pH povrchové vody Horního rybníku, má Horní rybník hodnoty pH vyšší? Aby organismy mohly vykonávat fotosyntetickou asimilaci, je třeba, aby měly dostatek světla a tepla (HARTMAN et al. 2005). Když porovnáme umístění obou rybníků, je jasné, že více slunečních paprsků mohlo dopadat na vodní hladinu Horního rybníku. Dolní rybník je totiž zastíňován okolními stromy, které brání většímu průchodu světla a prohřátí vodní hladiny. Proto je také po většinu sledovaného období teplota v Dolním rybníce nižší než v Horním. Výjimku tvoří akorát měsíce březen a červenec. Důvodem březnového rozdílu může být nadbytek vody v Horním rybníku, kdy se voda zřejmě nestačila prohřát. V letních měsících docházelo k vysychání Dolního rybníku a tedy úbytku vodní masy, takže je pravděpodobné, že došlo k rychlejšímu prohřátí v Dolním rybníku. Z toho tedy vyplývá, že kvalitnější podmínky (pokud hovoříme o světle a teplotě) pro fotosyntézu a rozvoj organismů byl v Horním rybníku. Tím tedy mohly organismy více fotosyntetizovat a zvyšovat hodnotu pH povrchové vody. Další faktor, který ovlivňuje pH povrchové vody rybníků, je jejich podloží. Podloží, které se nachází v okolí lokalit, opravdu může ovlivnit vodu tak, že se její hodnoty pH nachází v mírně kyselé oblasti (MLČOCH 1990, ZOUBEK 1991, ústní sdělení doc. Mergl, CSc.). Také sníh, který na jaře odtává, může způsobit, že voda reaguje kyseleji (SUKOP 2006). To by mohlo vysvětlit březnovou hodnotu pH, která byla velmi kyselá. Nadměrné okyselení vod může způsobovat také acidifikace (SUKOP 2006). Ale vzhledem k tomu,

jak byl průběh acidifikace popsán v kapitole 1.3, nic nenasvědčuje tomu, že by se jednalo o tento případ. V obou rybnících bylo poměrně rozmanité druhové zastoupení sinic a řas, takže i podmínky pro jejich výskyt musely být poměrně vyhovující. Přesto by se nemělo zapomínat, že především sever Čech byl kdysi silně postižen kyselými dešti (MYSLIL 1999, NĚMEC et HLADNÝ 2006, viz kapitola 1.3.2). Hodnoty pH dešťové vody se pohybují kolem 5,6, tedy pokud nedojde ke znečištění (SUKOP 2006). Vzhledem k tomu, že kromě sněhu a ledu byl Dolní rybník dotován především z dešťových srážek, je možné, že i toto může být jedním z důvodů nižších hodnot pH v rybníku.

Teplota povrchové vody černických rybníků

Dá se říci, že teplota povrchové vody černických rybníků se mění podle teploty vzduchu. Nejteplejšími měsíci byly letní měsíce červenec a srpen. Nejchladněji naopak bylo při říjnových odběrech. Vzhledem k tomu, že odběry nebyly prováděny vždy ve stejný čas, je možné, že se teplota vody během dne měnila a mohlo tak dojít k drobným odchylkám.

Jak již bylo napsáno v předešlé kapitole 5.3.1 v souvislosti s hodnotami pH, teplota Dolního rybníku byla pravidelně (s výjimkou března a července) nižší než teplota v Horním rybníku. Důvody tohoto jevu, byly popsány taktéž v předešlé kapitole.

Konduktivita povrchové vody černických rybníků

Konduktivita nám obecně udává množství rozpuštěných látek ve vodě. Zjednodušeně se dá říci, že s množstvím rozpuštěných látek ve vodě roste i její konduktivita neboli vodivost (HARTMAN et al. 2005, SUKOP 2006).

V obou rybnících byla konduktivita vody celkem podobná. V Horním rybníku byla nejnižší konduktivita v březnu, kdy byla naměřena hodnota 135 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Pokud dojde k nadměrnému odparu vody společně s úbytkem vody (především v letních měsících), dojde ke zvýšení konduktivity a zahuštění obsahu (SUKOP 2006). Pokud s úbytkem vody stoupá vodivost vody, měla by také s přírůstkem vody klesat. To se možná stalo v březnu, a proto byla hodnota konduktivity tak nízká. V dalších měsících stoupá. Je však s podivem, že během letních měsíců a ke konci léta konduktivita klesá. Je možné, že v období odběrů mohlo pršet, a tak došlo k „naředění“ vodního obsahu,

kdy vodivost naopak klesla. Stejné tendence změn je totiž možné pozorovat i v Dolním rybníku.

V březnovém měření konduktivity v Dolním rybníku je hodnota také o něco nižší než v dalších měsících, přesto je vyšší než v Horním rybníku. Vysvětlení může být shodné jako u předchozího rybníku. V červenci konduktivita klesala a to pokračuje až do září, kdy je v Dolním rybníku naměřena nejnižší hodnota tohoto parametru. V říjnu, stejně jako v Horním rybníku, konduktivita opět stoupá. Je tedy pravděpodobné, že opravdu došlo k přísunu dešťových srážek, které způsobily pokles vodivosti. Jestli na vývoj konduktivity měly vliv i jiné události není možné posoudit.

5.3.2 Vzájemné srovnání lomských rybníků

V prvních odběrových měsících byl i na lomských lokalitách ještě sníh a vrstva ledu. Součástí prostředí rybníků, byly také kameny. Na některých místech byly kameny vodou pouze omývány, jinde byly celé potopené. Pokud to bylo možné, byly právě z těchto míst odebírány nárosty, pokud byly přítomny.

Rybník L1 byl mělčí a nebyl napájen hlavním přítokem, takže zřejmě proto během odběrové sezóny vysychal. Charakter rybníku byl zřejmě ovlivněn počasím. Takže během horkého období došlo k vysychání, pokud byl dostatek dešťových srážek, došlo k zmožnění přítoku a také zvětšení rybníka. V posledním měsíci odběrů, tedy říjnu 2, už nebyl možný odběr pomocí planktonní sítě, proto byly odebrány pouze nárosty. Rybník byl zastíněn stromy, jejich hustota však nebyla taková, aby způsobila úplné zastínění.

Rybník L2 měl mnohem stářejší charakter. Během sledovaného období nebyly zaznamenány žádné výrazné změny. Rybník byl napájen hlavním přítokem, ale vtékaly do něj i postranní pramínky vody, bez většího významu. Rybník byl poměrně hodně zastíněn.

Hodnoty pH povrchové vody lomských rybníků

Křivka průběhu pH povrchové vody obou rybníků je velmi podobná. V březnu byly hodnoty pH velmi vysoké, dosahovaly hodnot přes osm – v rybníce L2 a přes deset – v rybníce L1. V ostatních měsících se hodnoty pH pohybovaly do hodnoty 6,36. Tento ojedinělý výkyv mohl být způsoben změnami podmínkami díky tání sněhu, který se

dostával do rybníka s přítokem. Je tedy možné, že nově přitečená voda mohla mít zcela jiné vlastnosti, a tak došlo k ovlivnění původních podmínek.

V letních měsících červenci a srpnu se v rybníku L1 zvýšila hodnota pH. Mohlo to být způsobeno nárůstem fytoplanktonu, protože v červnu a červenci byl zaznamenán nárůst algoflóry. Ta tedy mohla odčerpat oxid uhličitý a způsobit zvýšení hodnot pH.

Stejně jako v rybníku L1, také v rybníku L2 došlo k nárůstu hodnot pH v letních měsících. Ovšem zrovna v těchto měsících zaznamenává algoflóra své rozvojové minimum. Jedna z možností je, že došlo ke změně pH až s odstupem času, tedy po vysokém rozvoji fytoplanktonu, který v květnu a červnu dosahuje svého maxima.

Konduktivita povrchové vody lomských rybníků

Vodivost lomských rybníků nebyla příliš vysoká. Během sledovaného období docházelo k většímu či menšímu kolísání, ale změny nebyly nikterak výrazné.

Konduktivita v rybníku L1 poklesla během měsíce srpna a září, kdy by se dalo předpokládat, že odpar vody a vysychání způsobí zahuštění a tudíž zvýšení. Nízká hodnota vodivosti byla také v červnu, ale v červenci najednou došlo ke zvýšení. Může to znamenat, že se snížila dotace srážek a teplota vzrostla natolik, že došlo k úbytku vody. V dalších měsících mohlo v období odběrů naopak přšet, a proto se konduktivita snížila. To by mimochodem potvrzovaly stejné tendence k poklesu v letních měsících i černické rybníky, které měly podobný vývoj.

V červenci začíná hodnota konduktivity rybníku L2 klesat až do konce měřeného období. Dalo by se předpokládat stejné zvýšení hodnot v červenci stejně jako u rybníku L1. Pokud by opravdu konduktivita rybníků byla ovlivněna počasím, můžeme se domnívat, že u rybníku L2 nedošlo k takovému výparu kvůli zastínění, které snižuje prostupnost slunečních paprsků.

Teplota povrchové vody lomských rybníků

Nejvyšších teplot oba rybníky dosahují v červenci. Ovšem v dalších měsících teplota rapidně klesá. Vyšší teplota byla většinou v rybníku L1, zřejmě kvůli menšímu zastínění stromy. Ale v některých měsících byla naměřena teplota vyšší v rybníce L2. Jedná se o měsíce květen, červenec a srpen. Teploty vody v nádrži ovlivňuje také hloubka (HARTMAN et al. 2005), ta byla větší v rybníku L2. Díky vlastnostem vody

(hmotnostní měrné teplo) se voda poměrně pomalu ohřívá, ale také pomalu vychládá (HARTMAN et al. 2005). Je tedy možné, že v období odběrů, kdy byla teplota rybníku L2 vyšší než rybníku L1, došlo k ochlazení okolních teplot. Protože je rybník L1 mělčí, mohl reagovat na změnu rychleji než rybník L2.

5.3.3 Srovnání černických a lomských rybníků

Hodnoty pH povrchové vody

Podobnost pH je možné najít u Horního rybníku a lomského rybníku L1. Hodnoty pH těchto rybníků se pohybují na rozmezí hodnoty šest. V některých měsících mírně pod hodnotu šest pH povrchové vody klesá a někdy naopak stoupá. Ale nikdy se hodnoty pH nevyšplhají až k hodnotě sedm ani neklesnou pod hodnotu pět. U rybníků je možné najít podobnost v tom, že zastínění není tak veliké jako u zbývajících rybníků. Podobný tedy mohl být přístup k teplu a světlu.

Dolní rybník je si bližší v hodnotách pH s lomským rybníkem L2. Je pravda, že zatímco v Dolním rybníku ani jednou hodnoty nepřesáhly hodnotu šest, v rybníku L2 se tak stalo ve dvou měsících, ale jednalo se jen o mírný vzestup. Jinak se hodnoty pH pohybovaly v obou rybnících v rozmezí čtyři až pět. Výjimkou je březnový měsíc, kdy se pH rybníků zcela rozcházelo. Jak Dolní rybník, tak rybník L2 byly více zastíněny než zbývajících dva rybníky.

Hodnoty konduktivity povrchové vody

Porovnání konduktivity na sledovaných lokalitách není téměř možné. Obě lokality měly zcela odlišné hodnoty vodivosti. Mnohem vyšší hodnoty konduktivity byly naměřeny na území černických rybníků, lomské rybníky měly mnohem nižší hodnoty, které se pohybovaly kolem 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a to se jednalo o zvýšené hodnoty. Naopak hodnoty kolem 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ se na černických rybnících pohybovaly pouze v období poklesu hodnot konduktivity.

Z toho je tedy patrné, že množství rozpuštěných látek je vyšší v lokalitě černických rybníků. Lomské rybníky jsou co do množství rozpuštěných látek mnohem chudší.

Přestože černické rybníky měly hodnoty konduktivity vyšší než lomské. Dá se říci, že obě lokality svými hodnotami konduktivity patří mezi mírně podprůměrné, protože na Mostecku mívají nádrže konduktivitu povrchové vody v rozmezí hodnot 500 – 1500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (HARTMAN et al. 2005). Hodnoty konduktivity mohou ovlivnit odpadní či komunální vody, které do nádrže přitečou (HARTMAN et al. 2005). Podle naměřených hodnot na sledovaných lokalitách se zdá, že žádné takové znečištění se na sledovaných lokalitách nedělo, nebo alespoň ne v takovém měřítku, aby to výrazně ovlivnilo podmínky života ve vodě.

Teplota povrchové vody

Porovnání teplot povrchové vody na jednotlivých nádržích nám ukáže teplotní rozdíly na těchto lokalitách. Teplejší byly jednoznačně černické rybníky. Jsou v terénu položeny o něco níže než lomské rybníky, což může mít na rozdílnou teplotu vliv. Pravdou také zůstává, že odběry byly dělány s časovým rozestupem, protože bylo třeba se mezi lokalitami přepravit autem. To mohlo také do měření zanést určitou odchylku. Dalším a zřejmě největším rozdílem je charakter rybníků. Lomskými rybníky totiž protéká potok, který je zřejmě ochlazoval díky výměně vody v rybníku, která se nestačila prohřát. V tom nejspíš můžeme spatřovat jeden z důvodů rozdílných teplot na lokalitách.

5.3.4 Srovnání obou sledovaných sezón černických rybníků

Srovnání hodnot pH černických rybníků během obou sledovaných sezón

V grafu, který je umístěn v příloze, jsou zaneseny křivky pH z obou sledovaných sezón. Ve sledovaném období v roce 2008 mělo pH povrchové vody černických rybníků vyšší hodnoty. V červenci dokonce přesáhlo hodnotu sedm. V dalších měsících se hodnoty pH pohybovaly v rozmezí 6 – 7. Kromě července hodnoty pH nikdy nepřesáhly hodnotu sedm, ale také nikdy neklesly pod hodnotu šest (GEDEONOVÁ 2009).

Během sledovaného období v roce 2010 měla křivka pH trochu odlišný charakter. Jeho hodnoty nikdy nepřesáhly hodnotu sedm. Spíše klesaly. V Dolním rybníku naopak pH povrchové vody klesalo až k hodnotě čtyři. V březnu dokonce pokleslo i pod tuto hodnotu. V žádném z měsíců nepřesáhlo ani hodnotu šest. To

znamená, že hodnoty pH poklesly přibližně o jeden hodnotový stupeň, kdy byly hodnoty pH nejčastěji kolem pěti.

V Horním rybníku také v nové sezóně hodnoty pH poklesly (Příloha 5, Obr. A). Avšak ne tak rapidně jako v Dolním rybníku (Příloha 5, Obr. D). Ani v tomto rybníku pH povrchové vody nepřesáhlo hodnotu sedm. Ve čtyřech měsících se hodnoty pH pohybovaly kolem šesti, ve zbylých pěti měsících se hodnoty pH pohybovaly kolem hodnoty pět. Je zde tedy zaznamenán mírný pokles.

Pokles hodnot pH v Dolním rybníku by se mohl přičítat jeho vyschnutí a opětovnému naplnění, kdy se pravděpodobně změnila i životní podmínky ve vodě.

Oba rybníky mohly být také ovlivněny roztátým sněhem, který byl jedním z důvodů částečného plnění obou rybníků.

Srovnání hodnot konduktivity černických rybníků v obou sledovaných sezónách

Porovnání průběhu konduktivit je velmi zajímavé. Březen nelze porovnat, protože v předešlé sezóně byly chemicko-fyzikální parametry měřeny až od dubna vzhledem k nedostupnosti přístrojového vybavení při březnových odběrech (GEDEONOVÁ 2009). V nově sledované sezóně 2010 byly hodnoty konduktivity vyšší než v předešlé sezóně až do července (Příloha 5, Obr. B). V tomto měsíci se hodnoty konduktivity téměř rovnají a od tohoto měsíce se situace obrací a konduktivita je vyšší v předešlém sledovaném období (GEDEONOVÁ 2009). Tato změna může být způsobena rozdílným počasím, které během sezón panovalo.

Podobný vývoj má také konduktivita Dolního rybníku (Příloha 5, Obr. E). V nově sledovaném období jsou hodnoty konduktivity vyšší až do května. V červnu se situace obrací a konduktivita je vyšší v předešlé sezóně. Největších rozdílů si můžeme povšimnout v srpnu a září. V nově sledovaném období jsou v těchto měsících hodnoty konduktivity 195 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (srpen) a 126 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (září). Ve stejných měsících ale v předešlé sezóně jsou hodnoty konduktivity 353 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (srpen) a 309 $\mu\text{S}/\text{cm}$ v září (GEDEONOVÁ 2009). Díky tomuto porovnání se dá říct, že hodnoty konduktivity v nové sezóně mírně poklesly oproti předešlému období. Způsobit to mohlo jak počasí, které zřejmě ovlivnilo i Horní rybník, tak nestálý charakter Dolního rybníku a jeho vysychání.

Srovnání teplot vody černických rybníků v obou sledovaných sezónách

Teplota vody v rybnících měla poměrně proměnlivý charakter (Příloha 5, Obr. C, F). Vzhledem k tomu, že teplota vody je poměrně hodně ovlivňována také teplotou vzduchu teploty se ve sledovaných obdobích v průběhu sezóny liší zřejmě právě vlivem počasí (GEDEONOVÁ 2009).

Srovnání nalezených druhů sinic a řas během obou sledovaných sezón

Srovnání nalezených druhů v Horním rybníku

V nově sledované sezóně 2010 byla zaznamenána větší diverzita zástupců ze třídy Cyanophyceae. Nejednalo se o žádný masivní vzrůst, nehledě na to, že všechny zaznamenané sinice měly hodnotu abundance jedna (GEDEONOVÁ 2009).

Třída Euglenophyceae se v obou sezónách jeví celkem podobně. Trochu se obměnilo druhové složení, přesto například druh *Lepocinclis acus* zůstává shodně v obou sezónách (GEDEONOVÁ 2009).

Jediný zástupce ze třídy Cryptophyceae se v nové sezóně objevoval pravidelněji než dříve, protože v předešlé sezóně byl nalezen pouze v dubnu (GEDEONOVÁ 2009). V novém sledování byl zaznamenán především na konci léta.

Třída Chrysophyceae zůstává téměř neobměněna, až na druh *Dinobryon cf. bavaricum*, který se objevil ve sledovaném rybníku nově (GEDEONOVÁ 2009).

Výrazný rozvoj diverzity zaznamenala třída Bacillariophyceae. V nové sezóně 2010 bylo zaznamenáno více druhů než v předešlém období. Nově byl determinován rod *Diatoma*, *Frustulia*, *Hantzschia* či *Meridion*. Významně narostla druhová diverzita rodu *Pinnularia*. Některé druhy byly zaznamenány opakovaně, jako třeba druh *Stauroneis phoenicenteron*, *Neidium ampliatum* či někteří zástupci rodu *Eunotia* (GEDEONOVÁ 2009).

Třída Chlorophyceae je zastoupena přibližně stejně v obou sledovaných sezónách. Nově zaznamenanými zástupci jsou například *Botryococcus* sp. (Příloha 6, Obr. D), *Carteria cf. multifilis* (Příloha 6, Obr. A), druhy rodů *Gonium*, *Oedogonium*, *Pascherina* či *Pandorina*. Naopak se snížilo zastoupení druhů rodů *Desmodesmus* a *Scenedesmus* (GEDEONOVÁ 2009).

Zastoupení třídy Zygnematophyceae zůstává stejné, pouze s obměněnými zástupci. Místo druhu *Closterium* cf. *kuetzingii*, který byl nalezen v předešlé sezóně, byl nově determinován druh *Closterium* cf. *striolatum*. V obou sezónách byl nalezen zástupce *Mougeotia* sp. ve sterilní fázi životního cyklu (GEDEONOVÁ 2009).

Srovnání nalezených druhů v Dolním rybníku

Zastoupení třídy Cyanophyceae je téměř stejné, pouze se obměnilo druhové složení (GEDEONOVÁ 2009). Ve třídě Euglenophyceae došlo k celkové změně. Nejen se že zvýšil počet jejích nalezených zástupců, ale také se druhově obměnila. Nalezenými a shodnými druhy jsou *Lepocinclis acus* či *Lepocinclis ovum*. V rámci rodu *Trachelomonas* se značně zvýšila diverzita. V podstatě všechny zaznamenané druhy rodu *Trachelomonas* se objevují v rybníce nově. Také druhové spektrum rodu *Euglena* je mnohem vyšší (GEDEONOVÁ 2009).

Nově se v rybníce objevuje skupina Cryptophyceae. V předešlé sezóně byla zaznamenána pouze v Horním rybníce (GEDEONOVÁ 2009). V této sezóně byla zaznamenána již v rybnících obou.

Co se týče rozsivek, těch bylo v novém období zaznamenáno mnohem více. Mnohem širší druhové spektrum bylo zjištěno u rodů *Cymbella*, *Eunotia*, *Navicula* i *Pinnularia*. Nově objevené rody jsou například *Stauroneis*, *Neidium*, *Diatoma*, *Meridion*, *Nitzschia*, *Aulacoseira* či *Cocconeis* (GEDEONOVÁ 2009).

Naopak co se týče třídy Chlorophyceae, ta v nové sezóně byla zaznamenána méně než v sezóně předešlé. V nové sezóně nebyli například nalezeni zástupci rodů *Pediastrum*, *Monoraphidium*, *Scenedesmus*, ale také *Desmodesmus*, což je poměrně překvapivé vzhledem k tomu, že se jedná o velmi běžné druhy našich stojatých vodních nádrží různého stupně trofie (DOBRÁ 2011, GEDEONOVÁ 2009, KAUFNEROVÁ, 2006, KREIDLOVÁ 2009). Nově objeveným druhem je ale *Botryococcus* sp (Příloha 6, Obr. D) a *Volvox aureus*, který byl mimochodem nalezen pouze na této lokalitě (GEDEONOVÁ 2009).

Nově byli zaznamenáni zástupci třídy Zygnematophyceae. Jejich zastoupení si rozhodně zaslouží pozornost, protože tvoří významnou složku planktonu tohoto rybníku. Tato třída se objevovala ve sledovaném období s výjimkou dvou měsíců pravidelně (GEDEONOVÁ 2009).

Zhodnocení obou sezón

Jak tedy zhodnotit obě sezóny? V chemicko-fyzikálních parametrech vody se nejvíce rozchází pH povrchové vody v Dolním rybníku, kde pH povrchové vody rapidně pokleslo až k hodnotám kolem čtyř a pěti. To by mohlo vysvětlit výskyt zástupců třídy Zygnematophyceae, jejíž druhy preferují ve velké většině kyselé prostředí (FOTT 1967, viz kapitola o ekologii druhů 5.1). Další pokles byl pozorován u hodnot konduktivity, jelikož její hodnoty také v nově měřené sezóně klesly. Celkově zřejmě rybník prodělal obměnu. Pravděpodobně za tuto obměnu může znovu naplnění rybníku po vyschnutí. Každopádně rozhodně tato změna rybníku prospěla, protože když porovnáme druhové zastoupení obou sezón, jednoznačně rozmanitější byla sezóna v roce 2010 (GEDEONOVÁ 2009).

Hodnoty chemicko-fyzikálních parametrů povrchové vody v Horním rybníku se v obou sezónách příliš nelišily. Samozřejmě byly zaznamenány menší rozdíly, například menší pokles pH povrchové vrstvy vodního sloupce v nové sezóně, ale vcelku si rybník zachoval stejný charakter. Také v tomto rybníce však stoupla druhová rozmanitost. Nejzřetelněji ve třídě Bacillariophyceae, tam došlo k rapidnímu navýšení diverzity, stejně jako v rybníce Dolním, tam je změna možná ještě patrnější (GEDEONOVÁ 2009).

V rybnících byly nalezeny druhy, které v předešlé sezóně zaznamenány nebyly. Pravdou však zůstává, že někteří zástupci přítomní v sezóně 2008, opětovně nalezeni nebyli. Jedno z možných vysvětlení je změna v chemicko-fyzikálních parametrech vody rybníků, ale také časy, kdy byly odběry prováděny (POULÍČKOVÁ 2011, organismy v průběhu dne migrují ve vodním sloupci, jedná se o jev zvaný diurnální migrace popsáný v kapitole 1.2.2). V prvním sledovaném období byly odběry prováděny většinou po poledni. Avšak ve sledovaném období v roce 2010 byly odběry prováděny převážně dopoledne a několikrát také až v odpoledních hodinách. Dále bylo rozdílné i počasí, které panovalo během sezón, což mohlo také ovlivnit odběry v daných obdobích (GEDEONOVÁ 2009).

5.4 Porovnání s jinými lokalitami

V roce 2010 byly sledovány dva rybníky nedaleko Plzně, jedná se o Černý rybník a Spankovský rybník. Oba rybníky se nacházejí v přírodním parku Manětínská. Hodnoty pH obou rybníků se pohybují v oblasti mírně kyselé (rozmezí hodnot 5 - 6). Pouze v létě (červenec, srpen) přesáhly hodnoty pH Černého rybníku přes hodnotu 7. Konduktivita Černého rybníku se pohybuje převážně mezi hodnotami 200 $\mu\text{S}/\text{cm}$ – 250 $\mu\text{S}/\text{cm}$, ve stejných měsících, kdy stouply hodnoty pH, klesly hodnoty konduktivity až pod hranici 150 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Hodnoty konduktivity Spankovského rybníku se pohybovaly v rozmezí kolem 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ až 50 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Teplota vody zřejmě opisuje teplotu vzduchu. Nejnižší teploty byly naměřené v dubnu a nejtepleji bylo v červenci (DOBRÁ 2011).

Porovnáme-li tyto hodnoty s hodnotami sledovaných rybníků, je patrné, že hodnoty pH všech rybníků jsou velmi podobné. Pokud pomineme ojedinělé odchylky v průběhu pH (jedná se především o březen), tak se také pH povrchové vody pohybuje víceméně v rozmezí hodnot pět až šest. Při porovnání hodnot konduktivity, je třeba rozdělit dané lokality. Konduktivitu Černého rybníků lze porovnávat s hodnotami černických rybníků, avšak i přesto, že k porovnání byly zvoleny rybníky s vyššími hodnotami konduktivity, ani to nestačí, protože konduktivita Černého rybníku je o něco nižší, než hodnoty v černických rybnících. Pokud budeme porovnávat Spankovský rybník, budou k porovnání vhodnější lomské rybníky. Jedná se totiž o lokality, kde byly hodnoty vodivosti nižší. Teploty porovnávaných rybníků odpovídají počasí, takže i teploty rybníků jsou podobné. Jak Černý rybník, tak Spankovský rybník jsou lemovány stromy (DOBRÁ 2011), avšak zastínění lomských a černických rybníků bude větší.

Jak je tedy vidět, lokality mají podobné chemicko-fyzikální parametry vody. Vzhledem k tomu, že Černý rybník je hodnocen jako eutrofní (DOBRÁ 2011), vyskytuje se v něm větší množství sinic. Na obou porovnávaných lokalitách tak vysoký výskyt sinic nebyl. V Černém rybníce byl zaznamenán výskyt řasy *Cryptomonas* sp. (DOBRÁ 2011), zástupce stejné třídy byl zaznamenán v černických rybnících, na lomských nikoliv. Černý rybník byl poměrně málo osídlen třídou Euglenophyceae (DOBRÁ 2011). Stejně nízké zastoupení bylo zaznamenáno také v lomských rybnících. Druhové složení třídy Dinophyceae Černého rybníku se příliš neshodovalo se

sledovanými lokalitami (DOBRÁ 2011). Složení rozsivkové flóry je velice podobné se sledovanými nádržemi. Shodně nalezené druhy jsou například *Cymbella affinis* (*Cymbella* cf. *affinis* v L2), *Cymbella aspera* (*Cymbella* cf. *aspera* v HR, DR, L1) či *Cocconeis placentula*, který se vyskytoval ve všech sledovaných rybnících (DOBRÁ 2011). Velký rozdíl v zastoupení je patrný u rodu *Eunotia*, který se na sledovaných lokalitách vyskytoval poměrně často, kdežto v Černém rybníku byli zaznamenáni pouze dva zástupci (DOBRÁ 2011). O něco chudší je také rod *Gomphonema*, kterému se na sledovaných lokalitách dařilo o něco více než v Černém rybníku (DOBRÁ 2011). Zastoupení rodu *Navicula* je velice podobné jak na zkoumaných rybnících, tak na Černém rybníku. Rod *Pinnularia* byl v Černém rybníku zastoupen o něco méně než v černických a lomských rybnících. O co méně byly na Černém rybníku zastoupeny předešlé rody, o to více se zřejmě v tomto rybníce dařilo rodu *Surirella* a *Synedra* (DOBRÁ 2011). Až na výjimky se zastoupení třídy Chlorophyceae velice podobá druhovému soupisu sledovaných rybníků (DOBRÁ 2011). Nejvíce se podobá Hornímu rybníku a rybníku L1. Jedná se totiž o rybníky, ve kterých byla tato třída zastoupena nejvíce. Třída Zygnematophyceae byla v Černém rybníku poměrně hojně zastoupena, avšak druhovým složením příliš neodpovídá sledovaným lokalitám (DOBRÁ 2011). Černý rybník tedy v porovnání se sledovanými lokalitami více vynikal v zastoupení třídy Cyanophyceae. Mnoho shodných zástupců bylo nalezeno ve třídě Bacillariophyceae a Chlorophyceae, kde se svým složením spíše podobal jen dvěma sledovaným rybníkům. Ostatní třídy byly také zastoupeny, jen jejich druhové složení příliš neodpovídalo. Shodně nalezené druhy rozsivek nejsou nijak výjimečné, proto není překvapující, že byly shodně nacházeny na sledovaných lokalitách. Podobnost druhového složení třídy Chlorophyceae s Horním rybníkem a rybníkem L1 může způsobovat podobné pH. Ostatní dva rybníky mají hodnoty pH o něco kyselější.

Druhové složení Spankovského rybníku se liší, stejně jako u Černého rybníku, v zastoupení sinic, které je opět vyšší než na sledovaných lokalitách (DOBRÁ 2011). Také v tomto rybníce byla zastoupena třída Cryptophyceae stejně jako v černických rybnících (DOBRÁ 2011). Nejméně ve třech zástupcích se třída Euglenophyceae podobá sledovaným lokalitám až na rybník L2, tam se neshoduje žádný zástupce této třídy (DOBRÁ 2011). Třída Bacillariophyceae má opět mnoho shodných zástupců a například rod *Pinnularia* je zastoupen již více (DOBRÁ 2011). Zastoupení třídy Chlorophyceae je ve Spankovském rybníku nižší než v Černém, ale i přesto je její druhové složení velice podobné sledovaným rybníkům (DOBRÁ 2011). Druhové

zastoupení třídy Zygnematophyceae ve Spankovském rybníku se podobá zastoupení ve třech sledovaných rybnících, kromě rybníku L1, kde byla tato třída zastoupena minimálně (DOBRÁ 2011).

Lze tedy říci, že Černý rybník i Spankovský rybník si byly velice podobné v některých ukazatelích s rybníky na sledovaných lokalitách. Vzhledem k tomu, že Černý rybník je charakterizován jako eutrofní (DOBRÁ 2011) a byly zaznamenány jisté rozdíly v charakteru sledovaných nádrží, lze se domnívat, že sledované rybníky nebudou mít tak eutrofní charakter.

V západních Karpatech byly zkoumány prameniště se zaměřením na výskyt krásivek. Sledované území se nachází na rozmezí České a Slovenské republiky. Hodnoty pH se na sledovaných lokalitách pohybovaly v kyselé oblasti, rozmezí hodnot mezi pěti až šesti. S výjimkou některých míst, kde se byly naměřeny hodnoty pH i pod hodnotu pět. Konduktivita byla na všech lokalitách nízká, opět s výjimkou některých míst, kde byla naměřena hodnota 430 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Vzorky byly odebírány nejčastěji z rašelinných vod či mechorostů (KITNER et al. 2004).

Kitner et al. (2004) uvádějí nález *Closterium rostratum* na dvou lokalitách, ve kterých byly naměřeny hodnoty pH 6 (lokalita v ČR) a na slovenské lokalitě 5,6. V Dolním rybníku byl nalezen druh *Closterium* cf. *rostratum* v letních měsících, kde byly naměřeny hodnoty pH 5,55 a 5,60. Jedná se o téměř shodné hodnoty, které byly naměřeny na slovenské lokalitě. V rybníce L2 byl nalezen druh *Closterium rostratum* v květnu, kdy byla naměřena hodnota pH 4,92. Což je kyselejší než na zkoumaných lokalitách v Karpatech (KITNER et al. 2004). Proto lze usuzovat, že tento druh je tolerantní i k nižším hodnotám pH.

Druh *Closterium striolatum* se vyskytoval na karpatských lokalitách s mírně kyselými hodnotami pH, pouze na jedné lokalitě byla naměřena hodnota nižší a to 4,8 (KITNER et al. 2004). Druh *Closterium* cf. *striolatum* byl nalezen pouze v Horním rybníku v březnu, kdy bylo pH povrchové vody 6,44. Hodnota pH Horního rybníku je jen o málo vyšší než na karpatských lokalitách, proto je rozmezí hodnot pH ve kterých se řasa vyskytovala zřejmě optimální pro její růst.

Další výzkum krásivek byl proveden na severu Čech. Ke sledování byly vybrány dvě lokality sousedící s Máchovým jezerem. V obou případech se jedná o mokřiny s nízkým pH. Hodnoty pH se na prvním mokřadu pohybují v rozmezí hodnot 3,5 – 4,6

(pouze na malé části bylo naměřeno pH kolem hodnoty pět). Na druhé lokalitě se hodnoty pH také odlišují podle místa měření. V jedné části se hodnoty pH pohybují mezi 3,4 až 4,2. Ve druhé části jsou hodnoty pH vyšší tedy v rozmezí hodnot 5 a 6,3 (ŠŤASTNÝ 2009).

Zástupci nalezení na druhém mokřadu se mnohem více shodovali s nálezy na porovnávaných lokalitách. Jedná se tedy například o druh *Closterium diana* (ŠŤASTNÝ 2009). Druh *Closterium* cf. *diana* byl nalezen v Dolním rybníku v měsíci s naměřenou hodnotou pH 4,98. V červnu byl v Dolním rybníku zaznamenán druh *Cosmarium punctulatum* var. *subpunctulatum*, který se nacházel také na druhém sledovaném mokřadu (ŠŤASTNÝ 2009). Hodnota pH v tomto měsíci byla v Dolním rybníku 5,55. Hodnoty pH na sledovaném mokřadu byly o něco nižší, přesto v jiné části této lokality byly naměřené hodnoty velmi podobné (ŠŤASTNÝ 2009). Dalším shodně nalezeným druhem je *Staurastrum* cf. *boreale*. Nacházel se na druhé ze sledovaných mokřin (ŠŤASTNÝ 2009) a shodný výskyt byl v Horním rybníku. V měsíci, kdy byl tento druh v rybníce nalezen, byla hodnota pH 5,82. Podobné hodnoty pH byly na druhém mokřadu naměřeny také (ŠŤASTNÝ 2009).

Možnost porovnání se nabízí také s dvěma tůňemi v okolí Olomouce. Jedná se o nádrž zvanou Kolečko a Pontová. V případě první jmenované nádrže – Kolečko se jedná o stojatou uměle vytvořenou nádrž. Druhá nádrž Pontová je přírodně vzniklé mělké vodní těleso s hloubkou asi 30 cm. Nádrž je spojena s Mlýnským potokem. Hodnoty pH rybníku Kolečko jsou téměř neutrální. V nádrži Pontová se hodnoty pH pohybují v mírně alkalické oblasti (LELKOVÁ et al. 2004).

Nádrž Pontová bude mít pravděpodobně velmi podobných charakter jako lomské rybníky, jedná se totiž také o průtokové rybníky. Ovšem hodnoty pH lomských rybníků se pohybují v mírně kyselé oblasti, na rozdíl od nádrže Pontová. Druhové složení však odpovídá pouze v nalezených rodech. V rybníce Pontová byl nalezen druh *Pinnularia* sp. či *Fragilaria* sp., oběma těmito rodům se v lomských rybnících celkem dařilo. Tato rozdílnost může být přeci jen způsobena rozdílnými hodnotami pH na lokalitách.

Větší podobnost je však na lokalitě Kolečko a Dolní rybník. Dolní rybník měl sice nižší hodnoty pH než nádrž Kolečko, ale mezi shodně nalezené druhy patří například druh *Lepocinclis acus*, *Trachelomonas hispida* či *Cosmarium punctulatum*.

V rybníce Kolečko byl zaznamenán vyšší rozvoj druhu *Lepocinclis acus* či *Trachelomonas volvocinopsis* (LELKOVÁ et al. 2004). Oba tyto druhy byly totožně

nalezeny také v Dolním rybníku. Avšak úbytek třídy Zygnematophyceae, který byl zjištěn v rybníku Kolečko (LELKOVÁ et al. 2004), v Dolním rybníku rozhodně shodný nebyl, ba naopak.

Druhové zastoupení v obou nádržích bylo ovlivněno povodní v roce 1997, kdy byl zaznamenán nárůst. To, že v nádržích byl nacházen vyšší počet algoflóry, může znamenat vyšší znečištění, které před povodněmi bylo nízké či žádné. Potvrzuje to druhové složení např. rody *Euglena*, *Phacus* či *Closterium* (LELKOVÁ et al. 2004).

Tyto rody byly hojně determinovány na lokalitě černických rybníků. Značilo by to tedy také znečištění a to především Dolního rybníku, kde tyto rody byly hojnější. V Horním rybníku byl však navíc nalezen zástupce *Dinobryon divergens*, který vyhledává vody bez organického znečištění (FOTT 1967, viz kapitola 5.1).

Při výzkumu, který byl prováděn na Moravě, byla snaha prokázat možnou bioindikaci pomocí jednotlivých druhů. Zvoleny byly stupně hodnocení od různých autorů, které pak byly porovnávány. Také se odlišovaly povrchy, ze kterých byly vzorky sbírány. Rozsivky byly odebírány z kamenů, rostlin a sedimentu. Výsledkem pokusu bylo shledáno, že indikace pouze podle nalezených druhů je možná. Ale nahradit hodnocení pomocí chemických a fyzikálních analýz asi nemůže. Každopádně může dokreslit situaci v daném rybníku (KITNER et POULÍČKOVÁ 2003).

Například v Chropyňském rybníku byl nalezen druh *Navicula cryptocephala*, který je označován za druh eutrofních vod (KITNER et POULÍČKOVÁ 2003). Nenalezen byl tento druh pouze v Horním rybníku, jinak ve všech ostatních sledovaných nádržích zaznamenán byl.

Velmi zajímavé by mohlo být porovnání sledovaných lokalit se dvěma rybníky – Huťským a Dvorským. První jmenovaný rybník slouží k chovu ryb a rekreaci. Také druhý rybník má rekreační funkci, navíc je průtokový. Vodivost vody je v Huťském rybníku nižší než ve Dvorském rybníku. Hodnoty konduktivity je možné porovnat s konduktivitou lomských rybníků. Konduktivita Dvorského rybníku je vyšší a lepší porovnání se nabízí s černickými rybníky. Velice zajímavé srovnání se nabízí s hodnotami pH. Jak Huťský, tak Dvorský rybník má hodnoty pH v alkalické oblasti. Hodnoty pH Huťského rybníku se pohybují v rozmezí 6,75 – 9,12. Hodnoty pH Dvorského rybníku se pohybují v rozmezí hodnot 6,66 – 9,4 (KREIDLOVÁ 2009).

Jedná se tedy o výrazný rozdíl hodnot pH v porovnání s lomskými a černickými rybníky.

V Huťském rybníku je poměrně vysoké zastoupení sinic a to i jejich četnost (KREIDLOVÁ 2009). Na žádné ze sledovaných nádrží, tak vysoké zastoupení této skupiny nebylo. V Horním rybníku a rybníku L2 byl nalezen druh *Dinobryon divergens*, který byl nalezen také v Huťském rybníku (KREIDLOVÁ 2009). Při srovnání rozsivek nalezených v Huťském rybníku se sledovanými lokalitami, je zřejmá velká podobnost. Jedná se například o druhy *Gomphonema acuminatum*, *Achnanthes lanceolata*, *Cocconeis placentula*, *Caloneis silicula*, *Fragilaria pinnata*, *Pinnularia borealis*, *Pinnularia nobilis*, *Stauroneis phoenicenteron* či druh *Tabellaria flocculosa*. Velká podobnost je k nalezení také ve třídě Chlorophyceae. Jedná se například o zástupce *Desmodesmus abundans*, *Desmodesmus communis*, *Pediastrum boryanum*, *Pediastrum duplex* či *Scenedesmus acuminatus*. Poměrně hojná byla také třída Euglenophyceae (KREIDLOVÁ 2009). Vzhledem k tomu, že mikroflóra Huťského a Dvorského rybníku se velmi podobá, lze předpokládat, že tomu tak bude i při porovnání Dvorského rybníku se sledovanými rybníky. Shodné znaky je možné nalézt opět ve skupinách Bacillariophyceae, Chlorophyceae, ale také Euglenophyceae (KREIDLOVÁ 2009).

Závěrem lze tedy říci, že přestože měly rybníky poměrně výrazně odlišné hodnoty pH, složení jejich algoflóry bylo velice podobné. Vzhledem k tomu, že se jednalo o všeobecně rozšířené druhy, jejichž ekologické vymezení není nijak striktní, nejedná se o nic neobvyklého. Zastoupení sinic však na sledovaných lokalitách nebylo tak výrazné jako na obou porovnávaných rybnících – Huťský, Dvorský (KREIDLOVÁ 2009).

6 Závěr

Velký rozdíl v charakteru všech čtyř sledovaných rybníků byla průtokovost lomských rybníků. Přes tento výrazný rozdíl si však rybníky byly v určitém ohledu podobné.

V chemicko-fyzikálních parametrech lze shledat několik prvků shodných, ale i odlišných. Velmi podobně na tom byly rybníky s hodnotami pH, přesto však podobnější hodnoty byly v Dolním rybníku a rybníku L2, kde byly nízké. O něco vyšší hodnoty byly v Horním rybníku a rybníku L1. Hodnoty konduktivity se liší podle lokalit. Na lokalitě černických rybníků byly hodnoty konduktivity vyšší než v lomských rybnících.

Zastoupení druhů se v rybnících příliš nelišilo. Samozřejmě byli zaznamenáni zástupci, kteří se vyskytovali třeba jen v jednom ze sledovaných rybníků. Ve všech rybnících s jasnou převahou dominovala třída Bacillariophyceae. Největší zastoupení této třídy bylo v rybníku L2. Zastoupení ostatních tříd bylo rozmanitější v černických rybnících. Důvodem může být jejich stojatý charakter, protože lomskými rybníky protékal potok. Ten byl zřejmě příčinou, že se ostatní skupiny nemohly v rybníce tolik rozvinout, jako v rybnících černických. Vzhledem k nízkým hodnotám pH v Dolním rybníku a rybníku L2 se tam dařilo zástupcům třídy Zygnematophyceae. Druhům skupiny Chlorophyceae se naopak dařilo více v Horním rybníku a rybníku L1. Dolní rybník byl bohatý na zástupce Euglenophyceae.

Stanovení charakteru rybníků, co se týče trofie, je možné díky nalezeným druhům. V rybnících byly determinovány druhy Cyanophyceae. Zastoupení těchto druhů však nebylo tak masivní, aby došlo ke vzniku vodního květu, který by nasvědčoval eutrofnímu charakteru rybníků. V rybnících byly ale nalezeny také druhy, které se vyskytují v čistějších vodách. Vzhledem k výraznému zastoupení třídy Euglenophyceae v Dolním rybníku, by bylo možné očekávat organické znečištění, které však vzhledem k ostatním nalezeným druhům a dalším charakteristikám rybníka nebude nijak markantní. Vzhledem k nízkým hodnotám pH byly v rybnících determinovány také acidofilní druhy, či druhy vyhledávající až rašelinné vody.

Jak se tedy zdá, rybníky tvoří poměrně vhodné prostředí pro rozvoj algoflóry. Sledované nádrže lze tedy považovat za mezotrofní. Snad jen Dolní rybník může být na pomezí mezotrofie až eutrofie.

7 Seznam literatury

- ADÁMEK, Z., HELEŠIC, J., MARŠÁLEK, B. et RULÍK, M. 2008. Aplikovaná hydrobiologie. – *Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích a Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický ve Vodňanech*. 256s. Vodňany.
- BJÖRK, S. 1996. Omezení makrofyt. In Eiseltovej, M. (ed.). *Obnova jezerních ekosystémů – holistický přístup. – The Nature Conservation Bureau Limited*, 89-96. Newbury.
- DOBRÁ, L. 2011. Biodiverzita sinic a řas vybraných vodních nádrží v přírodním parku Manětínská. – *MS, Bakalářská práce, Západočeská univerzita v Plzni*, 53s. Plzeň.
- DURAS, J. 2010. Biomanipulace a vodní rostliny. In Maršálek, B., Maršálková, E. et Vinklárková, D. (eds). *Cyanobakterie 2010 – příčiny, důsledky a řešení rozvoje vodních květů sinic. – Botanický ústav AV ČR*, 74-79. Průhonice.
- ELSTER, H.J. et OHLE, W. 1983. Die Binnengewässer, Das Phytoplankton des Süßwassers. – E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. 1044s. Stuttgart.
- ETTL, H. 1983. Süßwasserflora von Mitteleuropa – Chlorophyta I. – *Gustav Fischer*. 807s. Jena.
- FAINA, R., SVOBODOVÁ, Z. et MÁCHOVÁ, J. 1992. Eutrofizace povrchových vod a její následné negativní vlivy. In Svobodová, Z., Máchová, B. et Vykusová, B. (eds). *Havarijní a dlouhodobé znečištění povrchových vod. – Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický, ve spolupráci s Ministerstvem životního prostředí ČR*. 81-87. Vodňany.
- FOTT, B. 1967. Sinice a řasy. – *Academia*. 520s. Praha.
- GEDEONOVÁ, J. 2009. Biodiverzita sinic a řas vodních nádrží na Litvínovsku. – *MS, Bakalářská práce, Západočeská univerzita v Plzni*, 52s. Plzeň.
- HARTMAN, P., PŘIKRYL, I. et ŠTĚDRONSKÝ, E. 2005. Hydrobiologie. – *Informatorium*. 359s. Praha.
- HINDÁK, F. 2008. Colour atlas of Cyanophyceae. – *VEDA*. 253s. Bratislava.
- HINDÁK, F., KOMÁREK, J., MARVAN, P. et RŮŽIČKA, J. 1975. Klúč na určovanie výtrusných rastlín. – *Slovenské pedagogické nakladateľstvo*. 400s. Bratislava.
- JELÍNEK, J. et ZICHÁČEK, V. 2003. Biologie pro gymnázia. – *Nakladatelství Olomouc*. 574s. Olomouc.

- JOHN, M., WHITTON, B.A. et BROOK, A.J. 2002. The freshwater algal flora of the British isles. – *Cambridge University*. 702s. Cambridge.
- KALINA, T. 1997. Systém a vývoj sinic a řas. – *Karolinum*. 165s. Praha.
- KALINA, T. et VÁŇA, J. 2005. Sinice, řasy, houby, mechrosty a podobné organismy v současné biologii. – *Karolinum*. 606s. Praha.
- KAUFNEROVÁ, V. 2006. Řasová flora zatopených lomů na Poběžovicku. – *MS, Diplomová práce, Západočeská univerzita v Plzni*, 60s. Plzeň.
- KITNER, M. et POULÍČKOVÁ, A. 2003. Littoral diatoms as indicators for the eutrophication of shallow lakes. – *Hydrobiologia* **506-509**: 519-524.
- KITNER, M., POULÍČKOVÁ, A., NOVOTNÝ, R. et HÁJEK, M. 2003. Desmids (Zygnematophyceae) of the spring fens of a part of West Carpathians . – *Czech phycology* **4**: 43-61.
- KRAMMER, K. 2000a. Diatoms of Europe (Volume 1) – The Genus Pinnularia. – *A. R. G. Gantner Verlag K.G.* 703s. Ruggell.
- KRAMMER, K. 2000b. Diatoms of Europe (Volume 4) – Cymbopleura, Delicata, Navicymbula, Gomphocymbellopsis, Afrocymbella. – *A. R. G. Gantner Verlag K.G.* 530s. Ruggell.
- KRAMMER, K. et LANGE-BERTALOT, H. 1991a. Süßwasserflora von Mitteleuropa – Bacillariophyceae, 3 Teil: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. – *Gustav Fischer Verlag*. 576s. Stuttgart.
- KRAMMER, K. et LANGE-BERTALOT, H. 1991b. Süßwasserflora von Mitteleuropa – Bacillariophyceae, 4 Teil: Achnanthaceae, Kritische Ergänzung zu Navicula (Lineolatae) und Gomphonema. – *Gustav Fischer Verlag*. 437s. Stuttgart.
- KRAMMER, K. et LANGE-BERTALOT, H. 1997a. Süßwasserflora von Mitteleuropa – Bacillariophyceae, 1 Teil: Naviculaceae. – *Gustav Fischer*. 876s. Jena.
- KRAMMER, K. et LANGE-BERTALOT, H. 1997b. Süßwasserflora von Mitteleuropa – Bacillariophyceae, 2 Teil: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. – *Gustav Fischer Verlag*. 610s. Jena.
- KREIDLOVÁ, J. 2009. Bidoverzita sinic a řas vodních nádrží na Rokycansku. – *MS, Bakalářská práce, Západočeská univerzita v Plzni*, 49s. Plzeň.
- KŘÍSA, B. et PRÁŠIL, K. 1989. Sběr, preparace a konzervace rostlinného materialu. – *Univerzita Karlova v Praze*. 230s. Praha.
- KUKLÍK, K. et HRBÁČEK, J. 1984. České a moravské rybníky. – *ČTK – Pressfoto*. 83s. Praha.

- LELKOVÁ, E., KOČÁRKOVÁ, A. et POULÍČKOVÁ, A. 2004. Phytoplakton ecology of two floodplain pools near Olomouc. – *Czech phycology* **4**: 114-124.
- LELLÁK, J. et KUBÍČEK, F. 1992. Hydrobiologie. – *Karolinum*. 257s. Praha.
- LENZENWEGER, R. 1999. Desmidiaceenflora von Österreich – Teil 3. – *J. Cramer*. 87s. Berlin - Stuttgart.
- LENZENWEGER, R. 2003. Desmidiaceenflora von Österreich – Teil 4. – *J. Cramer*. 87s. Berlin - Stuttgart.
- MARŠÁLEK, B., MARŠÁLKOVÁ, E. et FELDMANNOVÁ, M. 2006. Základní principy omezení masového rozvoje cyanobakterií. *In* Maršálek, B., Feldmannová, M. et Maršálková, E. (eds). Cyanobakterie – biologie, toxikologie a management. – *Botanický ústav AV ČR*, 111-113. Průhonice.
- MARŠÁLKOVÁ, E. et MARŠÁLEK, B. 2010. Myčky na nádobí jako důležitý zdroj fosforu v komunálních vodách. *In* Maršálek, B., Maršálková E. et Vinklárková, D. (eds). Cyanobakterie – příčiny, důsledky a řešení rozvoje vodních květů sinic. – *Botanický ústav AV ČR*, 30-32. Průhonice.
- MLČOCH, B. (ed.). 1990. Geologická mapa ČR: 1:50 000 List 02 – 31 Litvínov. – *Ústřední ústav geologický*. Praha.
- MYSLIL, V. (ed.) 1999. Voda – Země – Život. – *Ministerstvo životního prostředí*. 85s. Praha.
- NĚMEC, J. et HLADNÝ, J. (eds). 2006. Voda v České republice. – *Consult*. 253s. Praha.
- PAČES, T. 1982. Voda a Země. – *Academia*. 176S. Praha.
- POULÍČKOVÁ, A. 2011. Základy ekologie sinic a řas. – *Univerzita Palackého v Olomouci*. 91s. Olomouc.
- SLÁDEČKOVÁ, A. et SLÁDEČEK, V. 1995. Hydrobiologie. – *Vydavatelství ČVUT*. 141s. Praha.
- SUKOP, I. 2006. Ekologie vodního prostředí. – *Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně*. 199s. Brno.
- ŠÁLEK, J. 1996. Malé vodní nádrže v životním prostředí (27). – *Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava*. 141s. Praha.
- ŠŤASTNÝ, J. 2009. The desmids of the swamp Nature Reserve (North Bohemia, Czech Republic) and a small neighbouring bog: species composition and ecological condition of both sites. – *Fottea* **9**(1): 135-148.

- TLAPÁK, V. et HERYNEK, J. 2002. Malé vodní nádrže. – *Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně*. 198s. Brno.
- TLAPÁK, V., ŠÁLEK, J. et LEGÁT, V. 1992. Voda v zemědělské krajině. – *Zemědělské nakladatelství Brázda ve spolupráci s MŽP ČR*. 320s. Praha.
- WOLOVSKI, K. et HINDÁK, F. 2005. Atlas of Euglenophytes. – *VEDA*. 136s. Bratislava.
- ZOUBEK, V. (ed.). 1991. Geologická mapa ČSSR. Mapa předčtvrtohorních útvarů 1: 200 000 List Teplice – Annaberg – Buchholz. - *Ústřední ústav geologický*. Praha.

Internetové zdroje:

- Mapy.cz. Mapa černických rybníků [online]. 2011 [2012-04-12]. Dostupné z [www: <http://www.mapy.cz/#x=13.531164&y=50.565980&z=14>](http://www.mapy.cz/#x=13.531164&y=50.565980&z=14).
- Mapy.cz. Mapa lomských rybníků [online]. 2011 [2012-04-12]. Dostupné z [www: <http://www.mapy.cz/#x=13.682485&y=50.628587&z=12&c=14-30-28-27-t>](http://www.mapy.cz/#x=13.682485&y=50.628587&z=12&c=14-30-28-27-t).

8 Resumé

Tato práce se zabývá studiem čtyř vodních nádrží na severu Čech. Rybníky se nacházejí v okolí Černic a Lomu. Na rybnících je měřeno pH, konduktivita a teplota povrchové vody. V práci je obsažený soupis druhů, které byly nalezeny na sledovaných lokalitách. Shromážděná data ze sledovaných rybníků byla vzájemně porovnávána. Zaznamenána byla také sezónní dynamika na jednotlivých rybnících a abundance determinovaných druhů.

Klíčová slova

floristika, řasy, sezónní dynamika, sinice

Resume

This diploma work deals with four ponds in the north of the Czech Republic. These ponds are located in Černice and Lom. Conductivity, water temperature and pH of the water in the ponds were measured. The list of all algae species which were found is stated in this work. All dates from the ponds were compared. The seasonal dynamics of each pond and abundance of determined species are also recorded in this work.

Key words

algae, cyanobacteria, floristics, seasonal dynamics

Přílohy

9 Seznam příloh:

Příloha 1: Tabulka abundance nalezených druhů v Horním rybníce.

Příloha 2: Tabulka abundance nalezených druhů v Dolním rybníce.

Příloha 3: Tabulka abundance nalezených druhů v rybníce L1.

Příloha 4: Tabulka abundance nalezených druhů v rybníce L2.

Příloha 5: Vzájemné porovnání chemicko-fyzikálních parametrů povrchové vody černických rybníků v sezóně 2008 a 2010.

Příloha 6: Fotodokumentace vybraných sinic a řas.

Příloha 1: Tabulka abundance nalezených druhů v Horním rybníce.

| Taxon | březen | duben | květen | červen | červenec | srpen | září | říjen | říjen 2 |
|---|--------|-------|--------|--------|----------|-------|------|-------|---------|
| Cyanophyceae | | | | | | | | | |
| <i>Microcystis aeruginosa</i> (KÜTZ.) KÜTZ. | | | | | | 1 | | | |
| <i>Oscillatoria limosa</i> AG. ex GOM. | | 1 | | | | | | | |
| <i>Phormidium</i> cf. <i>retzii</i> GOM. ex GOM. | | | 1 | | | | | | 1 |
| <i>Pseudanabaena</i> sp. | | | | 1 | | | | | |
| <i>Woronichinia</i> sp. | | | | | | | | | 1 |
| Euglenophyceae | | | | | | | | | |
| <i>Euglena</i> cf. <i>gracilis</i> KLEBS | | | | 1 | | | | | |
| <i>Euglena</i> cf. <i>viridis</i> EHRENB. | | | | | | | 1 | 1 | |
| <i>Euglena</i> sp. | | 1 | | | | | | | |
| <i>Euglena viridis</i> EHRENB. | | | | | 1 | | | | |
| <i>Lepocinclis acus</i> (MÜLL.) MARIN & MELKONIAN | | | 1 | | 1 | 3 | 3 | 3 | 2 |
| <i>Lepocinclis</i> cf. <i>ovum</i> (EHRENB.) LEMM. | | | | | | | | | 1 |
| <i>Monomorphina</i> cf. <i>striata</i> (FRANCÉ) MARIN & MELKONIAN | | | | 1 | | | | | |
| <i>Trachelomonas</i> cf. <i>volvocinopsis</i> SVIR. | | | | 1 | 2 | 3 | 1 | 1 | |
| <i>Trachelomonas</i> sp. | | 1 | | | | | | | |
| Dinophyceae | | | | | | | | | |
| <i>Peridinium</i> sp. 1 | | 1 | | | | | | | |
| <i>Peridinium</i> sp. 2 | | | | 1 | | | | | |
| <i>Peridinium</i> sp. 4 | | | | | | 1 | | | |
| <i>Peridinium</i> sp. 5 | | | | | | | 1 | | |
| <i>Peridinium</i> sp. 7 | | | | | | | | | 1 |
| Cryptophyceae | | | | | | | | | |
| <i>Cryptomonas</i> sp. | | | | | | 1 | 2 | 1 | 1 |
| Chrysophyceae | | | | | | | | | |
| <i>Dinobryon</i> cf. <i>bavaricum</i> IMH. | | | | | | | | 1 | |
| <i>Dinobryon</i> cf. <i>divergens</i> IMH. | | | | | | | | | 1 |
| <i>Dinobryon divergens</i> IMH. | | 1 | | | 1 | 1 | | | |
| <i>Dinobryon sertularia</i> EHRENB. | | 1 | 1 | | | | | | |
| <i>Dinobryon</i> sp. | | 1 | | | | | | | |
| Synurophyceae | | | | | | | | | |
| <i>Mallomonas</i> sp. | | | 1 | | | | | | |
| Bacillariophyceae | | | | | | | | | |
| <i>Achnanthes</i> cf. <i>lanceolata</i> (BRÉB.) GRUN. | 1 | | | 1 | | | | | |
| <i>Achnanthes lanceolata</i> (BRÉB.) GRUN. | | 1 | | | | | 1 | | |
| <i>Aulacoseira</i> sp. | | | | | | 1 | | | |
| <i>Caloneis silicula</i> (EHRENB.) CL. | | | | | | 1 | | | |
| <i>Cocconeis</i> cf. <i>placentula</i> EHRENB. | | 1 | | | | | | | |
| <i>Cocconeis placentula</i> EHRENB. | | | | 1 | 1 | | | | |
| <i>Cyclotella</i> sp. | 1 | 1 | | | | | | | |
| <i>Cymbella</i> cf. <i>aspera</i> (EHRENB.) CL. | | | | | | | | 1 | |
| <i>Cymbella</i> cf. <i>silesiaca</i> BLEISCH | | | 1 | | | | | | |
| <i>Cymbella silesiaca</i> BLEISCH | | | 1 | | | 1 | | 1 | |
| <i>Cymbopleura naviculiformis</i> AUERSW. | | 1 | | | | 1 | 1 | | 1 |
| <i>Diatoma anceps</i> (EHRENB.) KIRCHN. | | 1 | | | | | | | 1 |
| <i>Diatoma</i> cf. <i>anceps</i> (EHRENB.) KIRCHN. | | | | 1 | | | | | |
| <i>Diatoma mesodon</i> (EHRENB.) KÜTZ. | 1 | 1 | | | | | | | |
| <i>Epithemia adnata</i> (KÜTZ.) BRÉB. | | | | | 1 | | | | |

| Taxon | březen | duben | květen | červen | červenec | srpen | září | říjen | říjen 2 |
|--|--------|-------|--------|--------|----------|-------|------|-------|---------|
| <i>Eunotia bilunaris</i> (EHRENB.) MILLS | | | | | 1 | 3 | 2 | 1 | 1 |
| <i>Eunotia cf. bilunaris</i> (EHRENB.) MILLS | | 1 | 1 | 1 | | | | | |
| <i>Eunotia cf. diodon</i> EHRENB. | | | | | | 1 | | | |
| <i>Eunotia cf. implicata</i> NÖRP. et al. | | | | 1 | | | | | |
| <i>Eunotia cf. soleirolii</i> (KÜTZ.) RABENH. | | 1 | | | | | | | |
| <i>Eunotia diodon</i> EHRENB. | | | | | | 1 | | | |
| <i>Eunotia exigua</i> (BRÉB.) RABENH. | | | | | | 1 | | | |
| <i>Eunotia implicata</i> NÖRP. et al. | | | 1 | | 1 | 2 | 1 | | |
| <i>Eunotia pectinalis</i> (DILLW.) RABENH. | | | 1 | | | 1 | 1 | | 1 |
| <i>Eunotia soleirolii</i> (KÜTZ.) RABENH. | | | | | | 1 | | | 1 |
| <i>Fragilaria cf. ulna</i> (NITZSCH) LANGE-BERT. | | 1 | | | | | | | |
| <i>Fragilaria cf. virescens</i> RALFS | | 1 | | 1 | | | | | |
| <i>Fragilaria ulna</i> (NITZSCH) LANGE-BERT. | | 1 | | | | | | | |
| <i>Fragilaria virescens</i> RALFS | | | 1 | | | 1 | | | |
| <i>Frustulia cf. vulgaris</i> (THWAIT.) DE TONI | | | | 1 | | | | | |
| <i>Frustulia vulgaris</i> (THWAIT.) DE TONI | | | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Gomphonema acuminatum</i> EHRENB. | | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | | 1 |
| <i>Gomphonema augur</i> EHRENB. | | 1 | | | | | | | |
| <i>Gomphonema cf. angustum</i> AG. | | 1 | | | | | | | |
| <i>Gomphonema cf. minutum</i> (AG.) AG. | | | | 1 | | | 1 | | |
| <i>Gomphonema cf. parvulum</i> (KÜTZ.) KÜTZ. | 1 | | 1 | | | | | | |
| <i>Gomphonema parvulum</i> (KÜTZ.) KÜTZ. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| <i>Gomphonema sp. 2</i> | | | | | | | 1 | | |
| <i>Gomphonema truncatum</i> EHRENB. | | 1 | 1 | 1 | | | | | |
| <i>Hantzschia amphioxys</i> (EHRENB.) GRUN. | | | | 1 | | | 1 | | |
| <i>Meridion circulare</i> (GREV.) AG. | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | 1 |
| <i>Navicula cf. lanceolata</i> (AG.) EHRENB. | | | 1 | | | | | | |
| <i>Navicula cf. pupula</i> KÜTZ. | | 1 | | | | | | | |
| <i>Navicula cuspidata</i> (KÜTZ.) KÜTZ. | | | | | | | | 1 | |
| <i>Navicula lanceolata</i> (AG.) EHRENB. | | 1 | | 1 | | | | | 1 |
| <i>Navicula pupula</i> KÜTZ. | | 1 | 1 | | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Navicula sp. 4</i> | | | | | | 1 | | | |
| <i>Neidium ampliatum</i> (EHRENB.) KRAMM. | | | 1 | | | 1 | 1 | | |
| <i>Pinnularia borealis</i> EHRENB. | | | 2 | 1 | | 1 | | 1 | 1 |
| <i>Pinnularia brauniana</i> (GRUN.) MILLS | | | | | | 2 | | | |
| <i>Pinnularia cf. frequentis</i> KRAMM. | | | | | | | | 1 | |
| <i>Pinnularia cf. gibba</i> EHRENB. | | | 1 | | | | | | |
| <i>Pinnularia cf. microstauron</i> (EHRENB.) CL. | | 1 | | | | | | | |
| <i>Pinnularia cf. nodosa</i> (EHRENB.) W.SMITH | | 1 | | | | | | | |
| <i>Pinnularia cf. sinistra</i> KRAMM. | | 1 | | 1 | | | | | |
| <i>Pinnularia cf. stomatophora</i> (GRUN.) CL. | | | | | | | 1 | | |
| <i>Pinnularia cf. subcommutata</i> KRAMM. | | | 1 | 1 | 1 | | | | |
| <i>Pinnularia cf. viridiformis</i> KRAMM. | | 1 | 2 | 1 | | | | | 1 |
| <i>Pinnularia cf. viridis</i> (NITZSCH) EHRENB. | | | 1 | | | | | | |
| <i>Pinnularia gibba</i> EHRENB. | | | | 1 | | | 1 | | 1 |
| <i>Pinnularia microstauron</i> (EHRENB.) CL. | | | | | | 2 | 1 | | |
| <i>Pinnularia nodosa</i> (EHRENB.) W.SMITH | | 1 | | | | 2 | | | 1 |
| <i>Pinnularia sinistra</i> KRAMM. | | | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Pinnularia sp. 1</i> | | 1 | 1 | | | | | | |
| <i>Pinnularia sp. 2</i> | | 1 | | | | | | | |
| <i>Pinnularia sp. 6</i> | | | | | | | 1 | | |
| <i>Pinnularia subgibba</i> KRAMM. | | 1 | 1 | | | 2 | | | 1 |

Příloha 2: Tabulka abundance nalezených druhů v Dolním rybníce.

| Taxon | březen | duben | květen | červen | červenec | srpen | září | říjen | říjen 2 |
|---|--------|-------|--------|--------|----------|-------|------|-------|---------|
| Cyanophyceae | | | | | | | | | |
| <i>Microcystis cf. aeruginosa</i> (KÜTZ.) KÜTZ. | | | | | | 1 | | | |
| <i>Oscillatoria cf. tenuis</i> AG. ex GOM. | | | | | | | | 1 | |
| <i>Pseudanabaena</i> sp. | | | | | | | | 1 | |
| Euglenophyceae | | | | | | | | | |
| <i>Euglena cf. deses</i> EHRENB. | | | | | | | 1 | | |
| <i>Euglena cf. texta</i> (DUJ.) HÜBN. | | | | | | | 1 | | |
| <i>Euglena cf. tripteris</i> (DUJ.) KLEBS | | | | | 1 | 1 | | | |
| <i>Euglena cf. viridis</i> EHRENB. | | | | | | | 1 | 3 | |
| <i>Euglena deses</i> EHRENB. | | | | | | 1 | | | |
| <i>Euglena</i> sp. 2 | | | | | | | | 1 | |
| <i>Euglena spirogyra</i> EHRENB. | | | | | | | 1 | | |
| <i>Lepocinclis acus</i> (MÜLL.) MARIN & MELKONIAN | | | | | | | 1 | | |
| <i>Lepocinclis cf. ovum</i> (EHRENB.) LEMM. | | | | | | | | 1 | |
| <i>Lepocinclis ovum</i> (EHRENB.) LEMM. | | | | | | | 1 | 1 | |
| <i>Monomorphina pyrum</i> (EHRENB.) MEREŠK. | | | | | | 1 | | | |
| <i>Phacus pleuronectes</i> (MÜLL.) DUJ. | | | | | | | 1 | | |
| <i>Phacus</i> sp. | | | | | | | 1 | | |
| <i>Trachelomonas caudata</i> (EHRENB.) STEIN | | | | | | | | 1 | |
| <i>Trachelomonas cf. abrupta</i> SVIR. | | | | | | | 1 | 1 | |
| <i>Trachelomonas cf. hispida</i> (PERTY) STEIN | | | | | | 1 | | | |
| <i>Trachelomonas cf. volvocinopsis</i> SVIR. | | | | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | |
| <i>Trachelomonas hispida</i> (PERTY) STEIN | | | | | | 1 | 1 | | |
| <i>Trachelomonas rugulosa</i> STEIN | | | | | | | 1 | | |
| <i>Trachelomonas</i> sp. | 1 | | | | | | | | |
| Dinophyceae | | | | | | | | | |
| <i>Peridinium</i> sp. 3 | | | | | 1 | | | | |
| Cryptophyceae | | | | | | | | | |
| <i>Cryptomonas</i> sp. | | | | | | 1 | 1 | 2 | |
| Chrysophyceae | | | | | | | | | |
| <i>Dinobryon sertularia</i> EHRENB. | | | 1 | | | | | | |
| <i>Dinobryon</i> sp. 2 | | | | | 1 | | | | |
| Synurophyceae | | | | | | | | | |
| <i>Synura</i> sp. | | | | | | | 1 | | |
| Bacillariophyceae | | | | | | | | | |
| <i>Achnanthes cf. lanceolata</i> (BRÉB.) GRUN. | | 1 | | | | | | | |
| <i>Achnanthes lanceolata</i> (BRÉB.) GRUN. | | | 1 | | | | 1 | | |
| <i>Aulacoseira</i> sp. | | | 1 | | | | | 1 | |
| <i>Cocconeis placentula</i> EHRENB. | | | | | | | 1 | | |
| <i>Cocconeis</i> sp. | | | | 1 | | | | | |
| <i>Cymbella cf. aspera</i> (EHRENB.) CL. | | | | | | | | 1 | |
| <i>Cymbella cf. minuta</i> HILSE | 1 | | | | | | | | |
| <i>Cymbella cf. silesiaca</i> BLEISCH | | | | | 1 | | | 1 | |
| <i>Cymbella gracilis</i> (EHRENB.) KÜTZ. | 1 | | | | | | | | |
| <i>Cymbella minuta</i> HILSE | 1 | | | | | | | | |
| <i>Cymbella silesiaca</i> BLEISCH | 1 | | | | | | | | |
| <i>Cymbopleura cf. naviculiformis</i> AUERSW. | 1 | | | | | | | | |
| <i>Cymbopleura naviculiformis</i> AUERSW. | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | |

| Taxon | březen | duben | květen | červen | červenec | srpen | září | říjen | říjen 2 |
|---|--------|-------|--------|--------|----------|-------|------|-------|---------|
| <i>Pinnularia nodosa</i> (EHRENB.) W.SMITH | | | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | |
| <i>Pinnularia sinistra</i> KRAMM. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | |
| <i>Pinnularia</i> sp. 3 | | | 1 | | | | | | |
| <i>Pinnularia</i> sp. 5 | | | | | | 1 | | | |
| <i>Pinnularia</i> sp. 7 | | | | | | | | 1 | |
| <i>Pinnularia stomatophora</i> (GRUN.) CL. | | | | | | | | 1 | |
| <i>Pinnularia subgibba</i> KRAMM. | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | |
| <i>Pinnularia viridiformis</i> (NITZSCH) EHRENB. | 1 | | | | 1 | 3 | | 2 | |
| <i>Stauroneis anceps</i> EHRENB. | 1 | | | | | 1 | 1 | 1 | |
| <i>Stauroneis</i> cf. <i>kriegerii</i> PATRICK | | 1 | | | | | | | |
| <i>Stauroneis kriegerii</i> PATRICK | | | | 1 | | | | | |
| <i>Stauroneis phoenicenteron</i> (NITZSCH) EHRENB. | 1 | | | | | 1 | | 1 | |
| <i>Surirella biseriata</i> BRÉB. | | | | | | | 1 | 1 | |
| <i>Surirella</i> cf. <i>biseriata</i> BRÉB. | | | | | | 1 | | 1 | |
| <i>Surirella</i> cf. <i>brebissonii</i> KRAMM. & LANGE - BERT. | | 1 | | | | | | | |
| <i>Tabellaria flocculosa</i> (ROTH) KÜTZ. | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 3 | 2 | |
| Chlorophyceae | | | | | | | | | |
| <i>Ankistrodesmus fusiformis</i> CORDA | | | | | | | 1 | | |
| <i>Ankistrodesmus gracilis</i> (REINS.) KORŠ. | | 1 | | | | | | | |
| <i>Botryococcus</i> sp. | | | 1 | | | 1 | | | |
| <i>Chlamydomonas simplex</i> PASCH. | 1 | | | | | | | | |
| <i>Chlamydomonas</i> sp. 4 | | | | | | | 1 | | |
| <i>Chlamydomonas</i> sp. 6 | | | | | | | | 1 | |
| <i>Chlorogonium</i> sp. | | | | | | | | 1 | |
| <i>Volvox aureus</i> EHRENB. | | | | | | 3 | 1 | | |
| Zygnematophyceae | | | | | | | | | |
| <i>Closterium</i> cf. <i>diana</i> EHRENB. ex RALFS | | | | | | | 1 | | |
| <i>Closterium</i> cf. <i>incurvum</i> BRÉB. | | | | | | | 1 | | |
| <i>Closterium</i> cf. <i>kuetzingii</i> BRÉB. | | | | 2 | | | | | |
| <i>Closterium</i> cf. <i>lineatum</i> EHRENB. ex RALFS | | | | | | | | 1 | |
| <i>Closterium</i> cf. <i>praelongum</i> BRÉB. | | | | | | | | 1 | |
| <i>Closterium</i> cf. <i>rostratum</i> EHRENB. ex RALFS | | | | 1 | 1 | | | | |
| <i>Closterium praelongum</i> BRÉB. | 1 | | | | | | | | |
| <i>Cosmarium punctulatum</i> var. <i>subpunctulatum</i> (NORDST.) BÖRGES. | | | | 1 | | | | | |
| <i>Mougeotia</i> sp. steril. | | 1 | | | | | | | |

Příloha 3: Tabulka abundance nalezených druhů v rybníce L1.

| Taxon | březen | duben | květen | červen | červenec | srpen | září | říjen | říjen 2 |
|---|--------|-------|--------|--------|----------|-------|------|-------|---------|
| Cyanophyceae | | | | | | | | | |
| <i>Oscillatoria limosa</i> AG. ex GOM. | | | | | | | | 1 | |
| <i>Oscillatoria</i> sp. | | 1 | | | | | | | |
| <i>Phormodium</i> sp. | | | 1 | | | | | | |
| <i>Pseudanabaena</i> sp. | | | | | 1 | | | | |
| Euglenophyceae | | | | | | | | | |
| <i>Euglena spirogyra</i> EHRENB. | | | | 1 | | | | | |
| <i>Lepocinclis acus</i> (MÜLL.) MARIN & MELKONIAN | | | | | | | 3 | 1 | |
| <i>Trachelomonas</i> cf. <i>volvocinopsis</i> SVIR. | | | | | 1 | 3 | | | |
| <i>Trachelomonas</i> sp. | | | | | | | | | |
| Dinophyceae | | | | | | | | | |
| <i>Peridinium</i> sp. 4 | | | | | | | 1 | | |
| <i>Peridinium</i> sp. 6 | | | | | | | | 1 | |
| Chrysophyceae | | | | | | | | | |
| <i>Dinobryon sertularia</i> EHRENB. | | 1 | | | | | | | |
| Synurophyceae | | | | | | | | | |
| <i>Mallomonas</i> sp. | | 1 | | | | | | | |
| Bacillariophyceae | | | | | | | | | |
| <i>Achnanthes</i> cf. <i>exigua</i> GRUN. | 2 | | | | | | | | |
| <i>Achnanthes lanceolata</i> (BRÉB.) GRUN. | 1 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| <i>Aulacoseira</i> sp. | | | 1 | | | | | | |
| <i>Cocconeis</i> cf. <i>placentula</i> EHRENB. | 1 | 1 | | | | | 1 | | |
| <i>Cocconeis placentula</i> EHRENB. | 1 | | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 |
| <i>Cyclotella</i> sp. | 1 | | | | | | | | |
| <i>Cymbella</i> cf. <i>silesiaca</i> BLEISCH | | 1 | | 1 | | | | | |
| <i>Cymbella minuta</i> HILSE | | 1 | | | | | | | |
| <i>Cymbella silesiaca</i> BLEISCH | | | | 1 | 1 | | 1 | | 1 |
| <i>Cymbopleura naviculiformis</i> AUERSW. | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | |
| <i>Diatoma anceps</i> (EHRENB.) KIRCHN. | | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 |
| <i>Diatoma mesodon</i> (EHRENB.) KÜTZ. | 1 | 3 | 1 | 3 | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 |
| <i>Diploneis</i> cf. <i>oblongata</i> (NÄG.) CL.-EUL. | 1 | | | | | | | | |
| <i>Eunotia bilunaris</i> (EHRENB.) MILLS | | | | 1 | | | 1 | 1 | |
| <i>Eunotia</i> cf. <i>bilunaris</i> (EHRENB.) MILLS | 1 | | | | | | | | |
| <i>Eunotia</i> cf. <i>exigua</i> (BRÉB.) RABENH. | 1 | | | | | | | | |
| <i>Eunotia</i> cf. <i>minor</i> (KÜTZ.) GRUN. | | | 1 | | | | | | |
| <i>Eunotia</i> cf. <i>pectinalis</i> (DILLW.) RABENH. | | 1 | | | | | | | |
| <i>Eunotia</i> cf. <i>praerupta</i> EHRENB. | | | | | | | 1 | | |
| <i>Eunotia</i> cf. <i>soleirolii</i> (KÜTZ.) RABENH. | | | 1 | | | | | | |
| <i>Eunotia diodon</i> EHRENB. | | | | | | | 1 | | |
| <i>Eunotia implicata</i> NÖRP. et al. | | | 1 | | 1 | | | | |
| <i>Eunotia minor</i> (KÜTZ.) GRUN. | | | | | 1 | | | 1 | |
| <i>Eunotia pectinalis</i> (DILLW.) RABENH. | | | | 1 | | | | | |
| <i>Eunotia praerupta</i> EHRENB. | | | | | | | | 1 | |
| <i>Eunotia soleirolii</i> (KÜTZ.) RABENH. | | | | 1 | | | | | |
| <i>Eunotia</i> sp. 1 | 1 | | | | | | | | |
| <i>Fragilaria</i> cf. <i>capucina</i> DESM. | | | | 1 | | | | | |
| <i>Fragilaria pinnata</i> EHRENB. | 1 | | | | | | | | |
| <i>Fragilaria virescens</i> RALFS | | | | 1 | 1 | | 2 | 1 | 1 |

| Taxon | březen | duben | květen | červen | červenec | srpen | září | říjen | říjen 2 |
|---|--------|-------|--------|--------|----------|-------|------|-------|---------|
| <i>Frustulia cf. vulgaris</i> (THWAIT.) DE TONI | | | | 1 | | | | | |
| <i>Frustulia rhomboides</i> (EHRENB.) DE TONI | | | | 2 | | | 1 | | |
| <i>Frustulia vulgaris</i> (THWAIT.) DE TONI | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Gomphonema acuminatum</i> EHRENB. | | | 1 | | | | 1 | | |
| <i>Gomphonema angustatum</i> (KÜTZ.) RABENH. | 1 | 1 | | 1 | | | | | |
| <i>Gomphonema angustum</i> AG. | | | | | | | | 1 | |
| <i>Gomphonema cf. angustatum</i> (KÜTZ.) RABENH. | | | | 1 | | | | | |
| <i>Gomphonema cf. angustum</i> AG. | 1 | | | | | | | | |
| <i>Gomphonema cf. clavatum</i> EHRENB. | | | | 1 | | | | | |
| <i>Gomphonema cf. parvulum</i> (KÜTZ.) KÜTZ. | | | 1 | | | | | | |
| <i>Gomphonema parvulum</i> (KÜTZ.) KÜTZ. | 1 | | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| <i>Gomphonema</i> sp. 1 | | | | 1 | | | | | |
| <i>Meridion circulare</i> (GREV.) AG. | 1 | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 1 | |
| <i>Navicula cf. cryptocephala</i> KÜTZ. | | 1 | | | 1 | | | | |
| <i>Navicula cf. gastrum</i> (EHRENB.) KÜTZ. | | | | 1 | | | | | |
| <i>Navicula cryptocephala</i> KÜTZ. | 1 | | 1 | 2 | | 1 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Navicula pupula</i> KÜTZ. | | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| <i>Navicula rhynchocephala</i> KÜTZ. | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | |
| <i>Navicula</i> sp. 5 | | | | | | | | 1 | |
| <i>Neidium ampliatum</i> (EHRENB.) KRAMM. | | | | | 1 | | | | |
| <i>Neidium cf. ampliatum</i> (EHRENB.) KRAMM. | | | | | | | | 1 | |
| <i>Neidium productum</i> (W.SMITH) CL. | | 1 | | | | | | | |
| <i>Nitzschia</i> sp. 1 | 1 | | | 1 | | | | | |
| <i>Nitzschia</i> sp. 2 | 1 | | | | | | | | |
| <i>Nitzschia</i> sp. 4 | | | | 1 | | | | | |
| <i>Pinnularia borealis</i> EHRENB. | | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| <i>Pinnularia cf. microstauron</i> (EHRENB.) CL. | 1 | | | | | | | | |
| <i>Pinnularia cf. septentrionalis</i> KRAMM. | | | | | 1 | | 1 | | |
| <i>Pinnularia cf. sinistra</i> KRAMM. | 1 | 1 | 1 | | | | | | |
| <i>Pinnularia cf. subcommutata</i> KRAMM. | 1 | | | | | | 1 | 1 | |
| <i>Pinnularia cf. viridiformis</i> KRAMM. | | | | 1 | 1 | | | | 1 |
| <i>Pinnularia cf. viridis</i> (NITZSCH) EHRENB. | | | | 1 | | | | | |
| <i>Pinnularia gibba</i> EHRENB. | | | 1 | | 1 | 1 | | | 1 |
| <i>Pinnularia microstauron</i> (EHRENB.) CL. | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | |
| <i>Pinnularia nobilis</i> (EHRENB.) EHRENB. | | | | | | | | | 1 |
| <i>Pinnularia nodosa</i> (EHRENB.) W.SMITH | | | | 1 | | 1 | | | 1 |
| <i>Pinnularia sinistra</i> KRAMM. | | 1 | | | | | 1 | 1 | 1 |
| <i>Pinnularia</i> sp. 4 | | | 1 | | | | | | |
| <i>Pinnularia subgibba</i> KRAMM. | | | | | | | 1 | | |
| <i>Pinnularia viridiformis</i> (NITZSCH) EHRENB. | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | | |
| <i>Stauroneis anceps</i> EHRENB. | 1 | | | | | | 1 | | |
| <i>Stauroneis kriegerii</i> PATRICK | | | 1 | | | | 1 | | |
| <i>Stauroneis phoenicenteron</i> (NITZSCH) EHRENB. | | | | | 1 | | | 1 | |
| <i>Stauroneis</i> sp. | | | | 1 | | | | | |
| <i>Surirella angusta</i> KÜTZ. | | | | 1 | | 1 | | | |
| <i>Surirella cf. biseriata</i> BRÉB. | | | | 1 | 1 | | | | 1 |
| <i>Surirella cf. brebissonii</i> KRAMM. & LANGE - BERT. | | | 1 | | | | | | |
| <i>Tabellaria flocculosa</i> (ROTH) KÜTZ. | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | |
| Chlorophyceae | | | | | | | | | |
| <i>Ankistrodesmus fusiformis</i> CORDA | | | | | | 1 | | | |
| <i>Desmodesmus abundans</i> (KIRCHN.) CHOD. | | | | | | 1 | | | |
| <i>Desmodesmus communis</i> HEGEW. | | | | | | | 1 | | |

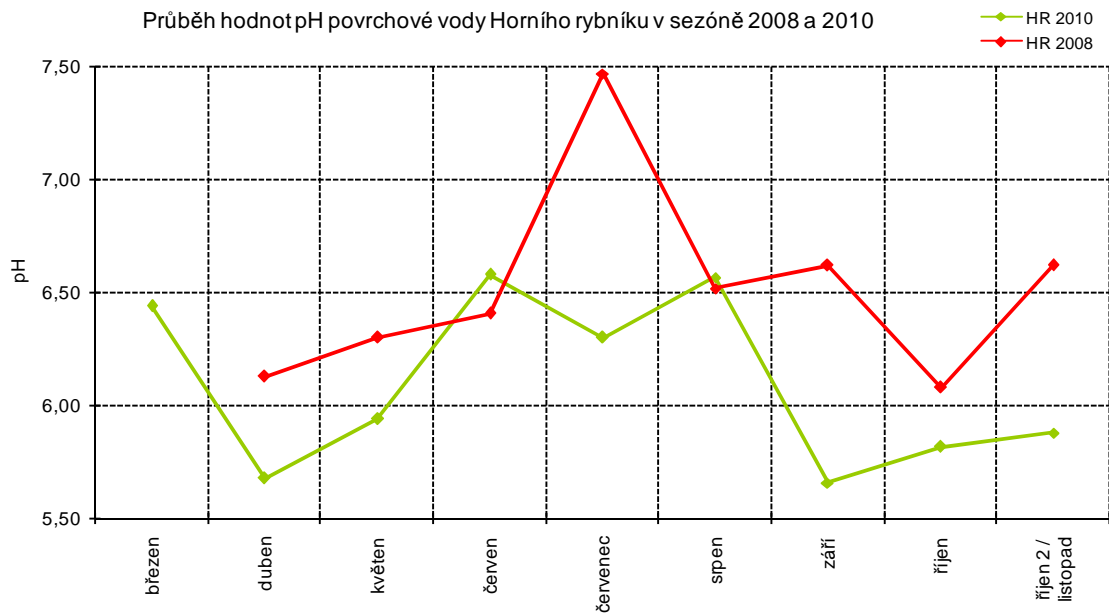
| Taxon | březen | duben | květen | červen | červenec | srpen | září | říjen | říjen 2 |
|--|--------|-------|--------|--------|----------|-------|------|-------|---------|
| <i>Chlamydomonas</i> sp. 1 | | | 1 | | | | | | |
| <i>Chlamydomonas</i> sp. 3 | | | | | 1 | | | | |
| <i>Chlamydomonas</i> sp. 8 | | | | | | | | | 1 |
| <i>Kirchneriela</i> sp. | | | 1 | | | | | | |
| <i>Monoraphidium contortum</i> (THUR.) KOM. - LEGN. | | | | | | 1 | | | |
| <i>Pascherina</i> cf. <i>tetras</i> (KORŠ.) SILVA | | | | | | 1 | | | |
| <i>Pediastrum boryanum</i> (TURP.) MENEHGH. | | | | | | 1 | | | |
| <i>Pediastrum</i> cf. <i>boryanum</i> (TURP.) MENEHGH. | | | | | | | | 1 | |
| <i>Scenedesmus acuminatus</i> (LAGERH.) CHOD. | | | | | 1 | 1 | | 1 | |
| Zygnematophyceae | | | | | | | | | |
| <i>Closterium</i> sp. | | | | 1 | | | | | |

Příloha 4: Tabulka abundance nalezených druhů v rybníce L2.

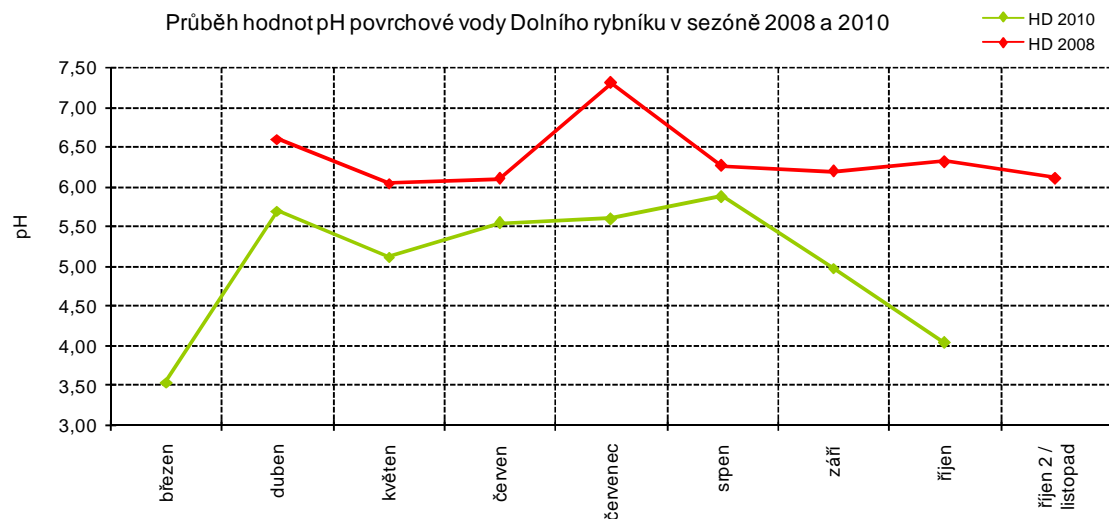
| Taxon | březen | duben | květen | červen | červenec | srpen | září | říjen | říjen 2 |
|---|--------|-------|--------|--------|----------|-------|------|-------|---------|
| Cyanophyceae | | | | | | | | | |
| <i>Lyngbya</i> sp. | | | | | | | 1 | | |
| <i>Microcystis</i> cf. <i>aeruginosa</i> (KÜTZ.) KÜTZ. | | | | | | 1 | | | |
| <i>Oscillatoria limosa</i> AG. ex GOM. | | | | | | | 2 | 1 | 1 |
| Euglenophyceae | | | | | | | | | |
| <i>Monomorphina</i> cf. <i>striata</i> (FRANCÉ) MARIN & MELKONIAN | | | | | | 1 | | | |
| Chrysophyceae | | | | | | | | | |
| <i>Dinobryon divergens</i> IMH. | | | 1 | | | | | | |
| Synurophyceae | | | | | | | | | |
| <i>Synura</i> sp. | | | 1 | | | | | | |
| Bacillariophyceae | | | | | | | | | |
| <i>Achnanthes lanceolata</i> (BRÉB.) GRUN. | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| <i>Amphora ovalis</i> (KÜTZ.) KÜTZ. | | | 1 | | | | | | |
| <i>Amphora</i> sp. | | | | 1 | | | | | |
| <i>Aulacoseira</i> sp. | | | | | 1 | | | | |
| <i>Caloneis silicula</i> (EHRENB.) CL. | | | 1 | | | | 1 | | |
| <i>Cocconeis placentula</i> EHRENB. | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| <i>Cyclotella</i> sp. | | | | | | 1 | 1 | | |
| <i>Cymbella</i> cf. <i>affinis</i> KÜTZ. | | | | | | | | 1 | |
| <i>Cymbella</i> cf. <i>aspera</i> (EHRENB.) CL. | | | | | | | 1 | 1 | |
| <i>Cymbella</i> cf. <i>minuta</i> HILSE | | 1 | | | | | | | |
| <i>Cymbella</i> cf. <i>silesiaca</i> BLEISCH | | 1 | | | | | | | |
| <i>Cymbella silesiaca</i> BLEISCH | | | 1 | 1 | 1 | | | 3 | 1 |
| <i>Cymbella</i> sp. | | | 1 | | | | | | |
| <i>Cymbopleura</i> cf. <i>naviculiformis</i> AUERSW. | | | 1 | | | | | | |
| <i>Cymbopleura naviculiformis</i> AUERSW. | | 1 | 1 | 2 | | | 1 | | |
| <i>Diatoma anceps</i> (EHRENB.) KIRCHN. | | | 1 | | | | 1 | 1 | 1 |
| <i>Diatoma mesodon</i> (EHRENB.) KÜTZ. | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| <i>Diploneis</i> cf. <i>ovalis</i> (HILSE) CL. | | 1 | | | | | | | 1 |
| <i>Diploneis ovalis</i> (HILSE) CL. | | | 1 | 2 | | 1 | | | |
| <i>Eunotia bilunaris</i> (EHRENB.) MILLS | | 1 | | 1 | 1 | | 3 | | |
| <i>Eunotia</i> cf. <i>minor</i> (KÜTZ.) GRUN. | 1 | | 1 | | | | | | |
| <i>Eunotia</i> cf. <i>soleirolii</i> (KÜTZ.) RABENH. | 1 | 1 | | | | | | | |
| <i>Eunotia implicata</i> NÖRP. et al. | | | 1 | | | | 1 | | |
| <i>Eunotia minor</i> (KÜTZ.) GRUN. | | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 |
| <i>Eunotia pectinalis</i> (DILLW.) RABENH. | | | | | | | 2 | | |
| <i>Eunotia soleirolii</i> (KÜTZ.) RABENH. | | | | 1 | | | 1 | | |
| <i>Eunotia</i> sp. 3 | | | 1 | | | | | | |
| <i>Fragilaria arcus</i> (EHRENB.) CL. | | | | | | | 1 | | |
| <i>Fragilaria capucina</i> DESM. | | | | 1 | | | | | |
| <i>Fragilaria</i> cf. <i>parasitica</i> (W.SMITH) GRUN. | | 1 | | | | | | | |
| <i>Fragilaria</i> cf. <i>ulna</i> (NITZSCH) LANGE-BERT. | | | 1 | | | | | | |
| <i>Fragilaria</i> sp. 2 | 1 | | | | | | | | |
| <i>Fragilaria</i> sp. 3 | 1 | | | | | | | | |
| <i>Fragilaria ulna</i> (NITZSCH) LANGE-BERT. | 1 | 1 | | | | | 1 | | |
| <i>Fragilaria virescens</i> RALFS | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Frustulia</i> cf. <i>vulgaris</i> (THWAIT.) DE TONI | 1 | | | | | | | | |
| <i>Frustulia vulgaris</i> (THWAIT.) DE TONI | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 |

| Taxon | březen | duben | květen | červen | červenec | srpen | září | říjen | říjen 2 |
|---|--------|-------|--------|--------|----------|-------|------|-------|---------|
| <i>Gomphonema acuminatum</i> EHRENB. | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Gomphonema angustatum</i> (KÜTZ.) RABENH. | 1 | 1 | | | | | | | |
| <i>Gomphonema angustum</i> AG. | | | | 1 | | | | 1 | 1 |
| <i>Gomphonema</i> cf. <i>angustum</i> AG. | | | 1 | | | | | | |
| <i>Gomphonema</i> cf. <i>minutum</i> (AG.) AG. | | 1 | 1 | | | | | | |
| <i>Gomphonema</i> cf. <i>parvulum</i> (KÜTZ.) KÜTZ. | | | | 1 | | | | | |
| <i>Gomphonema parvulum</i> (KÜTZ.) KÜTZ. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Gomphonema</i> sp. 2 | | | | 1 | | | | | |
| <i>Gomphonema truncatum</i> EHRENB. | | | 1 | 1 | 1 | | | | 1 |
| <i>Hantzschia amphioxys</i> (EHRENB.) GRUN. | | | | 1 | | 1 | | 1 | |
| <i>Meridion circulare</i> (GREV.) AG. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Navicula</i> cf. <i>cryptocephala</i> KÜTZ. | | 1 | | | 1 | | | | |
| <i>Navicula</i> cf. <i>gastrum</i> (EHRENB.) KÜTZ. | | | 1 | | | | | | |
| <i>Navicula</i> cf. <i>pupula</i> KÜTZ. | | 1 | | | | | | | |
| <i>Navicula</i> cf. <i>rhynchocephala</i> KÜTZ. | | | | | | | | 1 | |
| <i>Navicula</i> cf. <i>viridula</i> (KÜTZ.) EHRENB. | 1 | | | | | | | | |
| <i>Navicula cryptocephala</i> KÜTZ. | | | 1 | 1 | | 1 | 1 | | 1 |
| <i>Navicula lanceolata</i> (AG.) EHRENB. | | | | | | | | 1 | 1 |
| <i>Navicula pupula</i> KÜTZ. | 1 | | 1 | 1 | | | 3 | 1 | 1 |
| <i>Navicula rhynchocephala</i> KÜTZ. | 1 | | | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 |
| <i>Navicula</i> sp. 1 | 1 | | 1 | | | | | | |
| <i>Navicula</i> sp. 2 | 1 | | | | | | | | |
| <i>Navicula</i> sp. 3 | | | | 1 | | | | | |
| <i>Neidium ampliatum</i> (EHRENB.) KRAMM. | | | 1 | | | | | | |
| <i>Nitzschia</i> sp. 1 | 1 | 1 | | | | | | | |
| <i>Nitzschia</i> sp. 4 | | 1 | | 1 | | | 1 | | |
| <i>Nitzschia</i> sp. 5 | | | | | | | | | 1 |
| <i>Pinnularia borealis</i> EHRENB. | | | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Pinnularia brauniana</i> (GRUN.) MILLS | | | | | | | 3 | | |
| <i>Pinnularia</i> cf. <i>biceps</i> GREG. | | | | | | | | | 1 |
| <i>Pinnularia</i> cf. <i>frequentis</i> KRAMM. | 1 | | | | | | | | |
| <i>Pinnularia</i> cf. <i>neomajor</i> KRAMM. | | | 1 | | | | | | |
| <i>Pinnularia</i> cf. <i>septentrionalis</i> KRAMM. | 1 | | | | | | | | |
| <i>Pinnularia</i> cf. <i>sinistra</i> KRAMM. | | | | 1 | | | | | |
| <i>Pinnularia</i> cf. <i>subcommutata</i> KRAMM. | 1 | 1 | | | | 1 | | | |
| <i>Pinnularia</i> cf. <i>subgibba</i> KRAMM. | | | | | 1 | | | | |
| <i>Pinnularia</i> cf. <i>viridiformis</i> KRAMM. | 1 | | | 1 | 1 | | 1 | | |
| <i>Pinnularia</i> cf. <i>viridis</i> (NITZSCH) EHRENB. | | 1 | 1 | | | | | | |
| <i>Pinnularia frequentis</i> KRAMM. | | | | | | | 1 | | |
| <i>Pinnularia gibba</i> EHRENB. | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 |
| <i>Pinnularia microstauron</i> (EHRENB.) CL. | 1 | | | | | | 3 | | |
| <i>Pinnularia nodosa</i> (EHRENB.) W.SMITH | | | 1 | | | 1 | 3 | | |
| <i>Pinnularia sinistra</i> KRAMM. | 1 | | | 1 | | | 2 | | 1 |
| <i>Pinnularia subcommutata</i> KRAMM. | | | | | | | | 1 | |
| <i>Pinnularia subgibba</i> KRAMM. | | | | 1 | 1 | | 2 | 1 | |
| <i>Pinnularia viridiformis</i> (NITZSCH) EHRENB. | | | | 1 | | | | 1 | 1 |
| <i>Stauroneis anceps</i> EHRENB. | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | | |
| <i>Stauroneis</i> cf. <i>anceps</i> EHRENB. | | | | 1 | | | | | |
| <i>Stauroneis</i> cf. <i>phoenicenteron</i> (NITZSCH) EHRENB. | | | 1 | | | 1 | | | |
| <i>Stauroneis kriegerii</i> PATRICK | | | 1 | | | | | | |
| <i>Stauroneis phoenicenteron</i> (NITZSCH) EHRENB. | | | 1 | | | 1 | | 1 | 1 |
| <i>Stauroneis smithii</i> GRUN. | | | | 1 | | | | | |

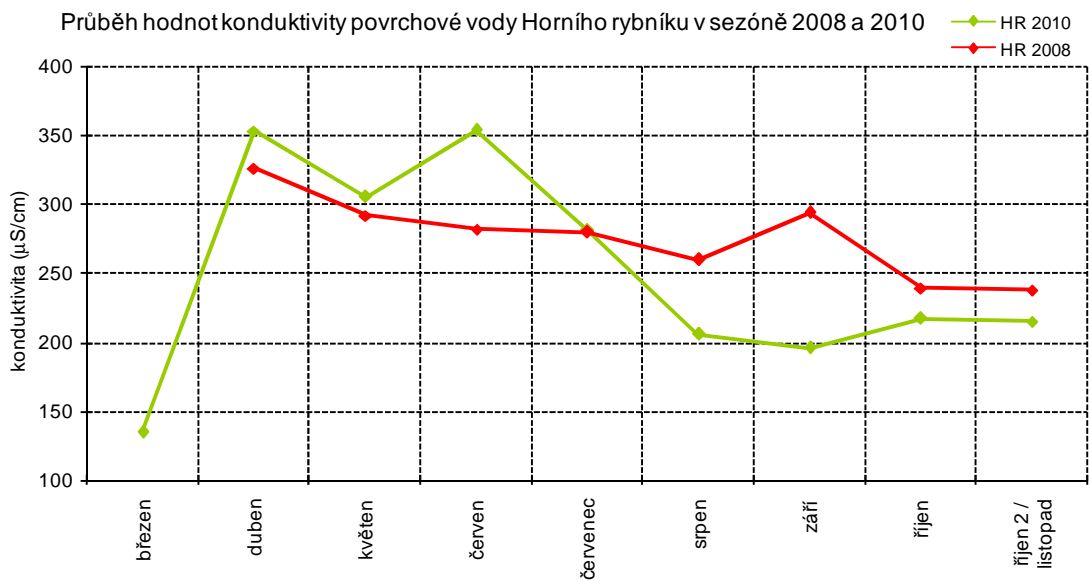
Příloha 5: Vzájemné porovnání chemicko-fyzikálních parametrů povrchové vody
černických rybníků v sezóně 2008 a 2010.



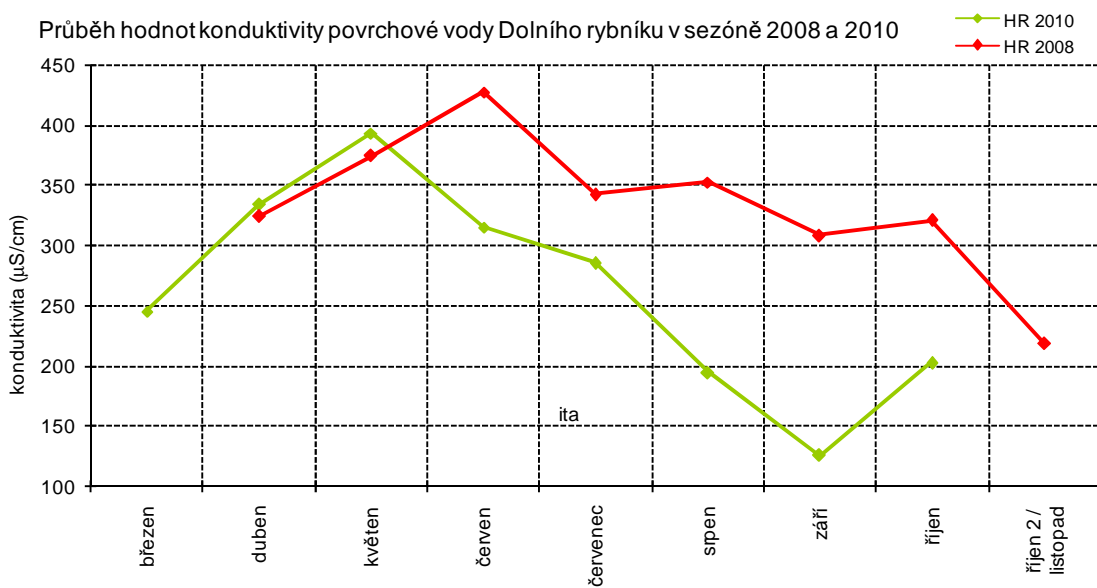
Obr. A: Průběh hodnot pH povrchové vody Horního rybníku v sezóně 2008 a 2010.



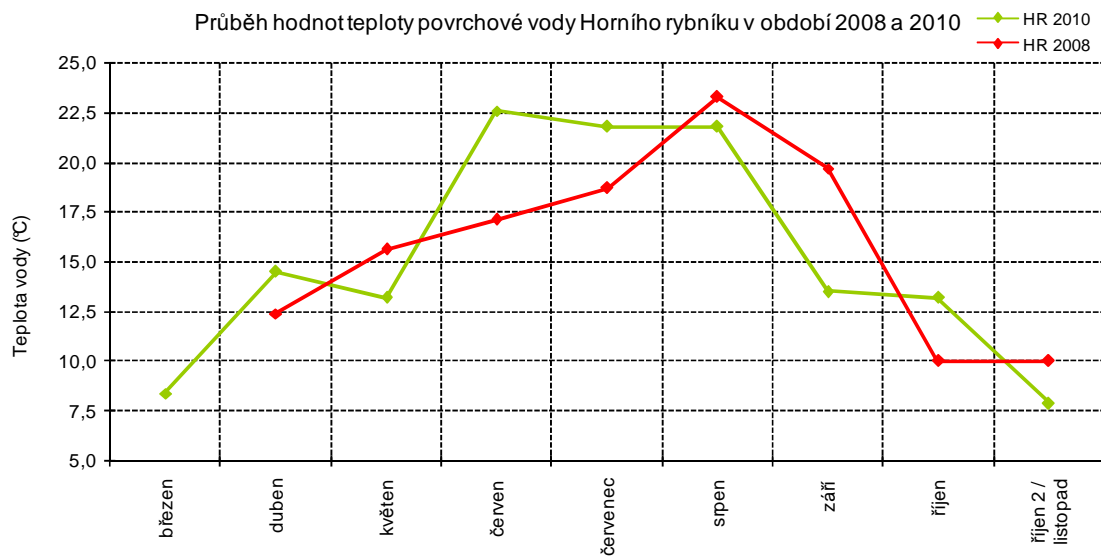
Obr. B: Průběh hodnot pH povrchové vody Dolního rybníku v sezóně 2008 a 2010.



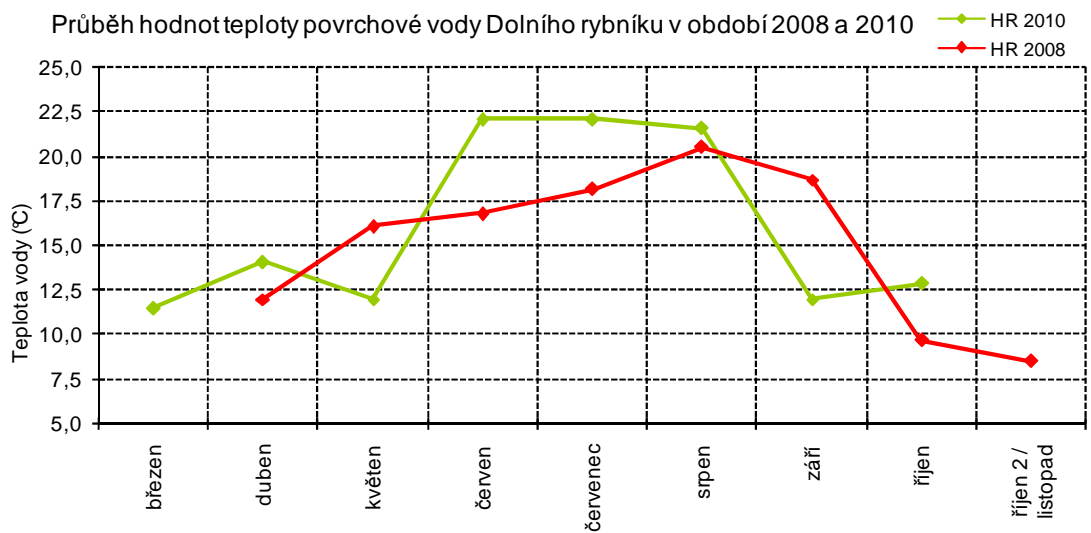
Obr. C: Průběh hodnot konduktivity povrchové vody Horního rybníku v sezóně 2008 a 2010.



Obr. D: Průběh hodnot konduktivity povrchové vody Dolního rybníku v sezóně 2008 a 2010.



Obr. E: Průběh hodnot teploty povrchové vody Horního rybníku v sezóně 2008 a 2010.



Obr. F: Průběh hodnot teploty povrchové vody Dolního rybníku v sezóně 2008 a 2010.

Příloha 6: Fotodokumentace vybraných sinic a řas.



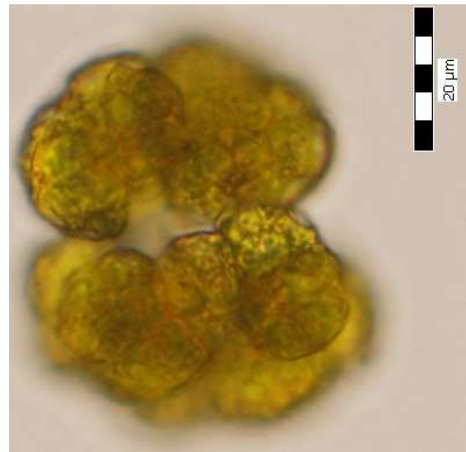
Obr. A: *Carteria* cf. *multifilis* (FRES.) DILL.



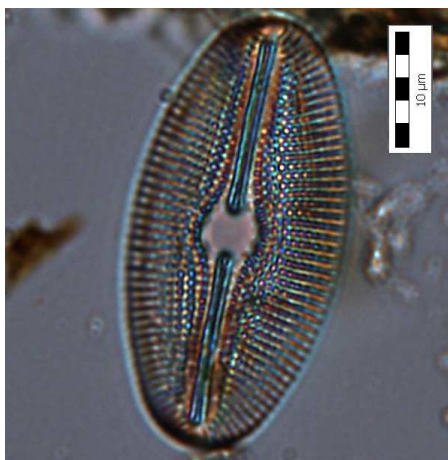
Obr. B: *Navicula* cf. *gastrum* (EHRENB.) KÜTZ.



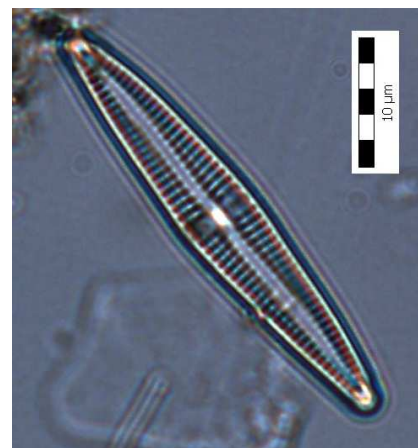
Obr. C: *Pinnularia* cf. *septentrionalis* KRAMM.



Obr. D: *Botryococcus* sp.



Obr. E: *Diploneis ovalis* (HILSE) CL.



Obr. F: Rozsivka, kterou se nepodařilo určit ani do rodu



Obr. G: *Euglena spirogyra* EHRENB.



Obr. H: *Stauroneis smithii* GRUN.



Obr. I: *Closterium cf. incurvum* BRÉB.



Obr. J: *Fragilaria arcus* (EHRENB.) CL.