Jihočeské univerzita v Českých Budějovicích
Přírodovědecká fakulta

Prvotní algologický průzkum v povodí Křemžského potoka

Bakalářská práce

Anna Vyžralová

Školitel: Doc. RNDr. Jan Kaštovský, Ph.D.

České Budějovice 2012

Vyžralová A. (2012): Prvotní algologický průzkum v povodí Křemžského potoka [Primary algologic research in basin of Křemžký stream. Bc. Thesis. in Czech] - 44 p.. University of South Bohemia, Faculty of Sciences, České Budějovice, Czech Republic.

Anotace:

Area of my research was Křemžský potok and ponds in its environs. Křemžský potok situating in Blanský les is being got dirty over time. Polluting influences are caused by villages, which through the stream is flowing. Thereafter a watter in stream is polluted by sewage disposal plant and its tributaries. I found in environs of Křemžský potok and ponds many typical species for this country.

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

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

V Českých Budějovicích dne 14.12. 2012

.....

Anna Vyžralová

Poděkování:

Chtěla bych poděkovat svému vedoucímu bakalářské práce Doc. RNDr. Janu Kaštovskému, Ph.D. za odbornou pomoc při tvorbě bakalářské práce, dále také za jeho ochotu a trpělivost. Dále bych chtěla poděkovat RNDr. Janě Veselé, M. S. za pomoc se zpracováním a určováním skupiny Bacillariophyceae a také za její cenné rady.

OBSAH

1. ÚVOD 1

2. CÍLE PRÁCE 4

3 MATERIÁLY A METODY 5

3.1 POPIS LOKALIT: 5

3.2 METODY ODBĚRU 6

3.2.1 Potok 6

3.2.2 Rybníky 6

3.3 METODY ZKOUMÁNÍ 7

4 VÝSLEDKY 9

4.1 CELKOVÁ DIVERZITA 9

4.2 TEKOUCÍ VODY 9

4.2.1 Floristika tekoucích vod 9

4.2.2 Generic Diatom Index 10

4.3 STOJATÉ VODY: 11

5 DISKUSE 13

5.1 KŘEMŽSKÝ POTOK 13

5.1.1 Obecná charakteristika potoků a vlastní zhodnocení výsledků 13

5.1.2 Generic Diatom Index 16

5.2 STOJATÉ VODY 17

5.3 DRUHY NOVĚ NALEZENÉ PRO ČESKOU REPUBLIKU 21

6 ZÁVĚR 23

7 POUŽITÉ ZDROJE 24

8 PŘÍLOHA 30

1. Úvod

Floristika řas a sinic na území Čech a Moravy je podrobně zpracována do databáze prodromus (Poulíčková et al. 2004). Jsou zde zaznamenána data za posledních 50 let z Moravy a posledních 100 let z Čech. Z území Křemžského potoka však žádné záznamy nejsou. Tuto oblast Blanského lesa jsem si vybrala kvůli mému bydlišti v této oblasti - v Brloze. Floristika dané oblasti může usnadnit práci pozdějšímu biomonitoringu. Biomonitoring řas a sinic je používán ke sledování daného biotopu a druhů na tomto území, dále také k zaznamenávání změn v čase. Dostatečně velké množství řas může celkem přesně stanovit stupeň čistoty. Mimo to mají také vysokou fluktuační rychlost, takže mohou i při krátkém stresovém období vytvořit novou strukturu a složení. Perifytické řasy mohou být všude ve vodním prostředí a jsou přítomné celoročně (Sgro & Johansen 1995).

Řasy jsou obecně velice citlivé na organické i anorganické znečištění. Na základě biomonitoringu řas a sinic je tedy možné stanovit několik ekologických indexů, které zaznamenávají jakoukoliv změnu v průběhu toku. Pomocí nich mohu stanovit např. jaký vliv mají vesnice, továrny, nebo zemědělství na tok a jeho kvalitu vody. K tomu se nejčastěji používají rozsivky. Jsou totiž nejlepším indikátorem pro stanovení kvality vody. Jsou využívané i proto, že je můžeme použít i mimo hlavní sezónu i přesto, že jsou v menším množství. První studie znečištění pomocí rozsivek se objevila už před 60 lety (Butcher 1947, Hustedt 1957, Zelinka & Marvan 1961 in Rimet 2012). Studie biologických odhadů pomocí rozsivek od té doby rapidně stoupá (Rimet 2012).

Pro rychlý robustní odhad znečištěných řek je postačující rozlišení do rodu (Rimet & Bouchez 2012). Určením do druhu rozlišíme kosmopolitní a vzácné druhy a současně docílíme lepší korelace s ekologickou oblastí (Rimet & Bouchez 2012). Potvrzuje to i časté používání nejjednoduššího ekologického indexu Generic Diatom Index (GDI) (Descy & Coste 1991). GDI je založen pouze základě rodu. Je stanoven $\Sigma a_j v_j s_j / \Sigma a_j v_j$, kde „a“ je relativní abundance rodu „j“ ve vzorku, „v“ je hustota indikátoru rodu „j“ a „s“ je citlivost rodu „j“. Rozsah GDI je od 1 (veliké znečištění) do 5 (velice čistá voda). Generic Diatom Index pochází z Francie. Byl úspěšně testován v Polsku (Szczepocka & Szulc 2009) a ve východní Africe (Bellinger, Cocquyt & O'Reilly 2006). Je používán zejména pro jeho snadné řazení pouze do rodu, což je efektivní, rychlé a jednoduché i pro ty, kteří nejsou specialisty na rozsivky. GDI prokázal v několika studiích dobrou korelaci s koncentrací fosforu, biochemickou spotřebou kyslíku a celkovým množstvím anorganického dusíku (Kelly et al. 1995). Dále významně koreluje s obsahem živin ve vodě a to zejména s fosfáty

(Della Bella et al. 2007). GDI byl jedním z indexů, které byly navrženy za účelem odhadu vod v zálivu Dánska (Szczepocka & Szulc 2009).

Je potřeba zmínit, že GDI není dokonalý a má i nedostatky. Je méně citlivý na změny kvality vody než jiné ekologické indexy (Rimet et al. 2005), (Feio et al. 2009). U jedné ze studií nebylo možné pomocí GDI rozlišit různé typy půd (např.: zda se jedná zemědělskou půdu nebo oblast ve městě) a u organického znečištění bylo možné stanovit pouze množství O_2, pH a konduktivitu (Feio et al. 2009). Toto zpracování pomocí GDI je na nízké úrovni a není spolehlivé. Například druhy *Gomphonema parvulum* a *Gomphonema pumilum* mají různé ekologické nároky. *Gomphonema parvulum* je typický druh alfa-oligosaprobních a mírně polysaprobních vod, naopak druh *Gomphonema pumilum* nalezneme v oligosaprobních a oligotrofních vodách (Krammer & Lange-Bertalot 1997). Podobný problém se nachází i u druhů *Achnanthidium minutissimum, Achnanthidium biasolettianum, Achnanthidium saprophilum* a *Achnanthidium eutrophilum*. Druhy *Achnanthidium minutissimum* a *Achnanthidium biasolettianum* indikují dobrou kvalitu vody, zatímco druhy *Achnanthidium saprophilum* a *Achnanthidium eutrophilum* indikují nízkou kvalitu vody (Kobayasi & Mayama 1982 in Martin et al. 2010).

V tekoucích a stojatých vodách žijí odlišné biocenózy. Přesto velmi mnoho druhů je společných pro oba typy povrchových vod. Obecně se v limnologii považuje za stojatou ta voda, kde rychlost proudu klesá pod $1cm.s^{-1}$. Za tekoucí vody jsou považovány vody s rychlostí proudu převažující $3cm.s^{-1}$ (Sládeček & Sládečková 1996). V horní části toku se nachází obvykle rychleji proudící a často i studenější voda než v v dolním toku. Horní tok je navíc bohatě zásoben kyslíkem.

Nejsledovanějším faktorem u tekoucích vod je saprobita. Jeví se jako obsah organických látek schopných biochemického rozkladu. Je rozdělená do několika stupňů podle množství organického znečištění: oligosaprobita, beta-mesosaprobita, alfa-mesosaprobita a polysaprobita. Oligosaprobní vody obsahují nadbytek kyslíku. Beta-mesosaprobní vody jsou mírně znečištěné vody stále s dostatkem kyslíku. U alfa-mesosaprobních vod se nachází už organické látky. Polysaprobní vody jsou nejznečištěnější vody. Je zde nedostatek kyslíku a vysoké množství organických látek (Sládeček 1996).

Říční ekosystém závisí na šířce řeky a rychlosti proudění. Od horního toku k dolnímu toku dochází k odnosu všeho, co není přichyceno k podkladu nebo není schopné plavat proti proudu. Plankton je proto v řekách nedůležitý s výjimkou pomalu tekoucích nebo znečištěných řek. Hlavním producentem je perifyton, což jsou řasy přichycené k podkladu (Fott 1967).

Vliv samočištění je důležitý jev v tocích. Nastává ve chvíli, kdy je voda znečištěna organickými látkami. Organické látky jsou v průběhu tohoto procesu mineralizovány tj. okysličovány a rozkládány v anorganické látky. Autotrofní protista (řasa) odstraňuje CO_2 vznikající při bakteriálních pochodech, dodává vodě kyslík, a tak umožňuje aerobní bakteriální rozklad. Samočisticího procesu se zúčastňují planktonní řasy, řasy přisedlé na dně nebo na ponořených rostlinách (Fott 1967).

2. Cíle práce

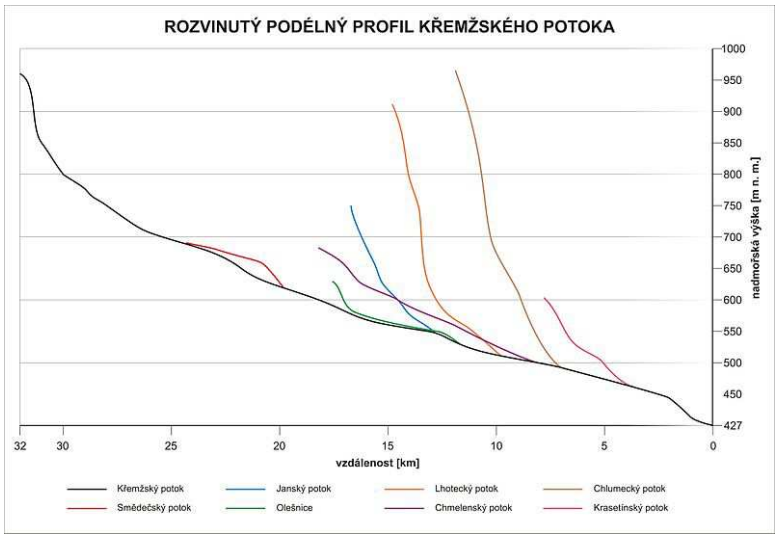
Cílem této práce byl floristický průzkum dosud nezkoumaného toku Křemžského potoka a rybníků v jeho povodí. Dalším úkolem bylo zjistit, jak se tok mění od pramene až po ústí a zda mají vesnice, čističky odpadních vod a továrna Artypa vliv na čistotu toku. V případě rybníků bylo cílem kromě získání základních floristických údajů také porovnat změnu druhového složení řas a sinic během dvou ročních období, jara a léta.

3 Materiály a metody

3.1 Popis lokalit:

Křemžský potok pramení v lesích vojenského újezdu Boletice, mezi obcemi Ktiš a Křišťanov. Téměř celý další tok Křemžského potoka leží v chráněné krajinné oblasti Blanský les. Od pramene až po vesnici Brloh protéká lesy, od Brloha až po obec Holubov protéká pastvinami a poli (místy je zde značně meliorován). Za Holubovem až po ústí do Vltavy u Dívčího kamene se opět stává lesním tokem.

Do Křemžského potoka se vlévá 8 větších přítoků. Levými přítoky jsou Smědečský potok, Olešnice a Chmelenský potok. Pravými přítoky jsou Jánský, Lhotecký, Chlumenský Krásetínský a Dobrovodský potok (www.mapy.cz). Celková plocha povodí potoka je 126,6km^2 a délka toku je 29,8km (http://www.rekypotoky.estranky.cz/fotoalbum/kremzsky-potok/). Ačkoliv podléhá prakticky celé povodí potoka ochraně, nachází se zde celá řada znečišťujících faktorů, ať už se jedná o místa s intenzivní zemědělskou činností, odpady z domácností v obcích a nebo továrnu Artypa Holubov. Čističky odpadních vod jsou na Křemžském potoce v obcích Brloh, Křemže a Holubov, na jeho přítocích je jedna na Chmelenském potoce v Nové Vsi. Podélný profil Křemžského potoka znázorňuje pomalý pokles nadmořské výšky přibližně o 500m.n. m. (obr.1.).



Obr.1.: Podélný profil Křemžského potoka zaznamenávající vzájemnou souvislost nadmořské výšky se vzdáleností toku.
(http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Kremzsky_potok_podelny_profil.jpg)

3.2 Metody odběru

3.2.1 Potok

V roce 2010 jsem pěšky prošla celou délku toku Křemžského potoka a vybrala jsem nejvhodnější odběrová místa. Nárostové řasy a sinice nerostou v naprosto zastíněných lesních úsecích (tyto části tedy nebyly odebírány, týká se to zejména horního toku), v úsecích bez zapojeného porostu byly vzorky odebrány po cca 300m. V roce 2012 jsem odebrala několik vzorků z horního toku, které chyběly pro kvalitnější stanovení změny čistoty vody. Odběry jsem prováděla od května do července 2010 a 28.10.2012, vzorky byly odebírány prostým oškrábáním kamenů v toku. Mapa s odběrovými místy je níže (obr.2.).

Obr.2.: Odběrová místa Křemžského potoka, která jsou naznamenána body a odběrová místa rybníků naznamenána kruhy (www.mapy.cz).

3.2.2 Rybníky

V roce 2011 jsem si odebírala vzorky z rybníků, které byly v povodí Křemžského potoka. Celkem se jednalo o 44 lokalit. Pomocí planktonní sítě jsem odebírala plankton, částečně i bentos, perifyton nebo epiliton. Vzorky byly odebírány ve dvou obdobích, jaro a léto. Na jaře od 18.3. do 28.4. a v létě od 17.7. do 11.9.. Dále jsem zaznamenávala zastínění, přítomnost litorálních porostů, velikost rybníků (tab.I.). Mapa s odběrovými rybníky je výše (obr.2.).

3.3 Metody zkoumání

„Měkké řasy“*

Sebrané vzorky jsem do týdne zmikroskopovala pomocí mikroskopu Olympus BX 51 s digitální kamerou DP 71 a programem DP Controler. Pomocí determinační literatury jsem určila druhy řas a sinic (***Cyanobacteria***: Hindák 2001, Komárek & Anagnostidis 1999, Komárek & Anagnostidis 2005; ***Euglenophyta***: Ciugulea & Triemer 2010; ***Dinophyta***: Hindák et al 1973; ***Rhodophyta***: Hindák et al 1973; ***Chromophyta***: Ettl 1978, Hindák et al 1973; ***Chlorophyta***: Coesel & Meesters 2007, Ettl 1983, Ettl & Gärtner 1988, Kadlubowka 1984). Pro kvantifikaci relativního zastoupení jednotlivých taxonů jsem užila stupnici dle Ambrožová Říhová (2006). Dle internetové databáze řas (http://www.algaebase.org/) jsem rozlišovala synonymiku druhů a přiřadila jsem jim nejnovější název.

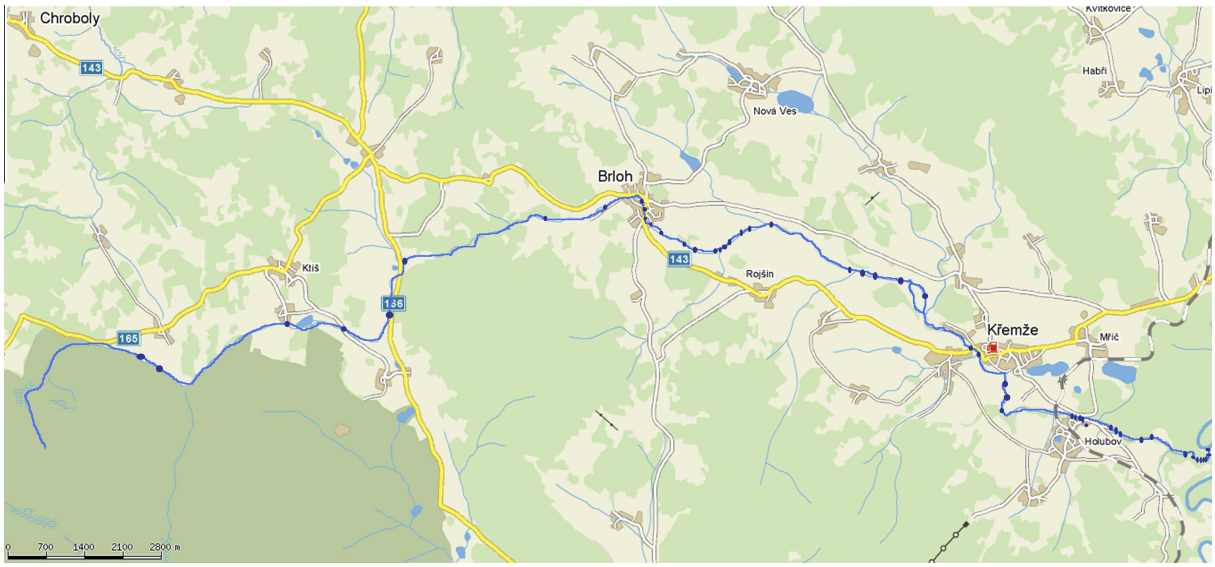
Rozsivky

Jinou metodikou se zkoumají rozsivky. V létě nasbírané vzorky s rozsivkami jsem v zimě zpracovávala na trvalé preparáty. Vybírala jsem ty vzorky, kde bylo větší množství rozsivek (obr.3.). Postupovala jsem podle postupu Sgro & Johansen (1995). Tento postup používá pro odstranění organických látek kyselinu dusičnou. Do čistých kádinek jsem si připravila přibližně 10ml roztoku, případně jsem daný roztok dolila do daného objemu destilovanou vodou. Přilila jsem přibližně stejné množství kyseliny dusičné. Poté byly kádinky vloženy na plotnu, aby směs mohla lépe začít reagovat na organické zbytky. Var směsi pokračoval do té chvíle, kdy bylo v kádince přibližně 10ml. Obsah kádinek byl slit do plastových uzavíratelných zkumavek. Tyto zkumavky byly dále centrifugovány 10 minut při 1 700 otáčkách. Poté jsem vždy kapalnou část slila a na dně jsem nechala co nejvíce peletu. Doplnila jsem objem destilovanou vodou, promíchala a opět vložila do centrifugy (Eppendorf centrifuge 5804 a Hettich Zentrifugen EBA 20) na stejný čas i stejné otáčky. Tento postup promývání jsem opakovala šestkrát. Vzniklý pelet jsem naředila destilovanou vodou. Skleněnou kapilárou jsem naředila vzorky podle potřeby. Poté jsem nabrala kapilárou vzorek a ve spirálových pohybech jsem ho roznesla po krycím sklíčku tak, aby bylo sklíčko zcela zaplněné a vytvořila se na něm velká kapka. Nechala jsem sklíčka vyschnout do

---

* Měkké řasy - pochází z anglického překladu „Soft algae“ (řasy bez schránek tj. bez rozsivek).

dalšího dne. Druhý den jsem na podložní sklíčko nakapala několik kapek umělé pryskyřice Naphrax™ (Brunel Microscopes Ltd.) a přiložila jsem na to již suché krycí sklíčko s rozsivkami. Takto připravené sklíčko jsem vložila na plotnu a nechala jsem obsah pod sklíčkem „probublat“ ve všech rozích. Po sundání z plotny jsem vždy s rozsivkovými preparáty klepla o stůl pro lepší usazení krycího sklíčka. Poté jsem všechny rozsivkové preparáty mikroskopovala pomocí mikroskopu Olympus BX 51 s digitální kamerou DP 71 a programem DP Controler. Pomocí determinační literatury jsem určila druhy rozsivek (Krammer & Lange-Bertalot 1991, Krammer & Lange-Bertalot 1991, Kristiansen & Preisig 2007, Krammer & Lange-Bertalot 1997, Krammer & Lange-Bertalot 1988, Hofmann et al 2011). K druhům v daných vzorcích jsem rovněž stanovila abundanci (jako v případě „měkkých řas“) (Ambrožová Říhová 2006), kterou jsem poté použila k počítání Generic Diatom Index (GDI) (Rumeau & Coste 1988, Descy & Coste 1991, Sladecek 1986). Po vypočítání hodnot GDI jsem vytvořila graf s lineární regresí pomocí Microsoft Office Excel 2003 (tab.II., obr.4.).



Obr.3.: Odběrová místa Křemžského potoka, kde došlo ke zpracování trvalých preparátů rozsivek (www.mapy.cz).

4 Výsledky

4.1 Celková diverzita

V Křemžském potoce a jeho okolí jsem nalezla 493 druhů sinic a řas ve 138 rodech. Více než polovinu všech nalezených druhů tvořila třída *Bacillariophyceae* (319 druhů, 66 rodů). Druhou nejpočetnější skupinou jsou *Chlorophyceae* (56 druhů, 16 rodů). Seznam všech druhů je zaznamenán do tabulky III, kde jsou druhy roztříděné podle výskytu v tekoucích či stojatých vodách.

4.2 Tekoucí vody

4.2.1 Floristika tekoucích vod

V tekoucích vodách bylo nalezeno 291 druhů, z toho 220 rozsivek (tab.III.). Dominanty v potoce se měnili v průběhu toku. Na horní části toku (úsek až po Brloh) dominovaly rozsivky *Achnanthidium* spp., *Cocconeis placentula* a *Encyonema* spp. V menším míře se ale tyto druhy vyskytovaly i na dolní části toku, pro horní tok byly specifické méně zastoupené rozsivky *Cymbella cymbiformis*, *Discostella* spp. a *Psammothidium* spp.. Přímo v obci Brloh dominovala sinice *Leptolyngbya* sp..

Na toku mezi Brlohem a Chlumem dominovaly druhy rozsivek *Cyclostephanos* spp., *Cocconeis placentula*, *Encyonema* spp., *Navicula* spp. a *Stephanodiscus* spp.. Pro tento úsek byl specifický méně zastoupené druhy rozsivky *Staurosira* spp.. Na tomto úseku se ve větší míře nevyskytovala žádná „měkká řasa“.

Na dolní části (tj. od Křemže až k ústí) dominovaly rozsivky *Navicula lanceolata* a *Planothidium lanceolatum* a zelené vláknitá řasa *Ulotrix zonata*. I tyto dominanty se v menším množství nalézaly i na horní části toku (s výjimkou *Ulothrix zonata*). Za obcí Křemže v okolí čističky odpadních vod dominovala v nárostech sinice *Phormidium* sp.

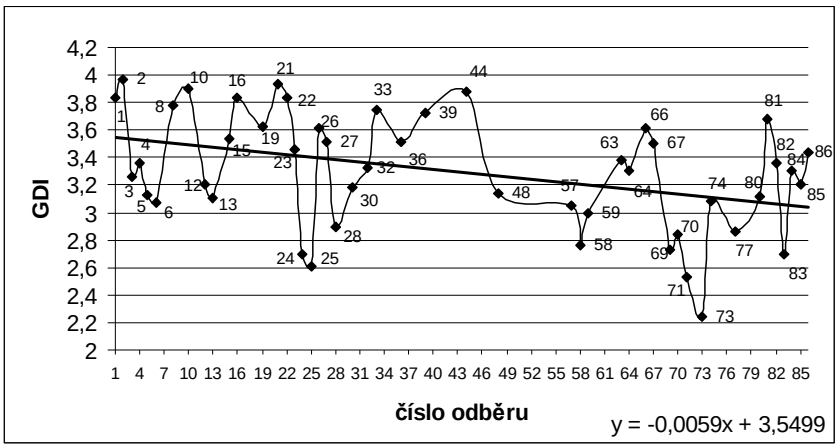
Po celé délce toku se velice hojně vyskytovaly rozsivky druhů *Aulacoseira granulata*, *Cocconeis placentula*, *Encyonema minutum*, *Encyonema silesiacum*, *Meridion circulare* a *Navicula gregaria.*

V potoce jsem nenalezla mnoho druhů „měkkých řas“. Významnější biomasu tvořily jen nárostové druhy jako například *Cladophora glomerata*, *Phormidium* spp., *Ulothrix zonata* a *Leptolyngbya* sp. Relativně často byly nacházeny i planktonní druhy zelených řas

(*Desmodesmus* spp., *Scenedesmus* spp., *Pediastrum* spp.), které se v toku vyskytují sekundárně. Primárním místem jejich výskytu jsou rybníky, které tento potok odvodňuje.

4.2.2 Generic Diatom Index

Pomocí rozsivek jsem určila Generic Diatom Index (GDI, Rumeau & Coste 1991, tab.II., obr.4). GDI zaznamenává kolísání kvality vody v toku a při proložení lineární regrese v grafu je patrný sestupný trend kvality vody. Voda na počátku sledovaného úseku toku je mírně čistější (GDI= 3,84) než na jejím konci (GDI= 3,44), ale celkově se kvalita vody snížila přibližně o 0,5 stupně. Horní tok je velice čistý (absolutně nejvyšší hodnota 3,97 na odběrovém místě 2). Voda se znečistila již pod první vesnicí (Ktiš) a to až na hodnoty 3,26, ale protože pak potok teče relativně dlouho (cca 2km) lesnatým neobydleným terénem, samočisticí schopnosti toku eliminují větší část tohoto znečištění a ten pak dosahuje téměř původních hodnot GDI. Zajímavá situace nastala v obci Brloh, kde kvalita vody přímo ve vsi opět poklesla, ale k vysokým hodnotám se vrátila bezprostředně za vsí, pravděpodobně díky funkčnosti čističky odpadních vod. V podstatě se jako kvalitní udržela ještě několik kilometrů za vsí, i když potok protéká polem, a významnému poklesu GDI došlo až po soutoku s Jánským potokem. Kupodivu i nadále průtokem následným polem se kvalita vody opět zvyšuje, ale další přítok (Olešnice) ji opět sráží. Pak se kvalita pomalu zlepšuje (přítok Lhoteckého ani Chmelenského potoka ji nezhorší). Ke snížení kvality pak logicky dojde v souvislosti s větším osídlením v okolí Křemže (a přítokem Chlumeckého potoka), postupně se ale potok opět celkem vyčistí (jedná se o rychle proudící okysličený úsek). Od mostu v Holubově se ale začne kvalita výrazně zhoršovat (potok prochází přímo osídlením a stéká se s Dobrovodským potokem). Nejhorší kvality vůbec pak dosahuje pod čističkou odpadních vod v Holubově. Směrem k ústí do Vltavy se ale kvalita vody opět zvedá.



Obr.4.: Postupný průběh vypočítaného Generic Diatom Index (GDI) Křemžského potoka s proloženou lineární regresí naznačující mírný pokles čistoty vody.

4.3 Stojaté vody:

Ve stojatých vodách jsem nalezla 312 druhů, z toho bylo 153 druhů rozsivek. Na jaře byly dominantou většinou rozsivky (*Achnanthidium jackii, Cyclostephanos dubius, Cymbella cymbiformis, Encyonema silesiacum, Eunotia intermedia, Lemnicola hungarica, Navicula gregaria, Planothidium lanceolatum*) a dále několikrát dominovaly druhy zelených řas (*Eudorina elegans, Oocystis lacustris* a *Cladophora globulina*) a *Tribonema* sp. z třídy Xanthophyceae (Chromophyta). V létě došlo k zásadnímu posunu dominance. Dominantou biomasy byly v planktonu většinou sinice a v perifytonu rozsivky. V planktonu dominovaly sinice *Dolichospermum* spp., *Microcystis aeruginosa*, *Phormidium* spp. a *Woronichinia naegeliana Merismopedia* spp. a na jedné lokalitě druh *Malomonas* sp., v nárostech pak *Cladophora globulina*. Mezi dominující rozsivky patří zejména druhy *Achnanthidium minutissimum, Aulacoseira granulata, Cocconeis placentula, Cyclostephanos dubius, Discostella pseudostelligera, Lemnicola hungarica, Navicula cryptocephala, Stauroneis phoenicenteron, Stephanodiscus hantzschii, Tabellaria flocculosa* a *Ulnaria ulna*.

Celá řada druhů se nevyznačovala žádnou sezónní dynamikou a vyskytovala se ve víceméně konstantní četnosti stále, jako např. *Trachelomonas* spp. v planktonu nebo *Phormidium* sp. v nárostech, z rozsivek to pak byly zejména *Aulacoseira granulata, Cocconeis placentula, Cyclotella meneghiniana, Gomphonema parvulum, Planothidium lanceolatum* a *Stephanodiscus hantzschii*.

K zajímavým posunům pak docházelo i v druhovém složení rozsivek. Mnoho druhů se vyskytovalo ve vzorcích po celý rok, některé druhy byly ale ve sledovaných vzorcích typické

jen pro jedno roční období. Specifické druhy rozsivek pro jarní sběr byly druhy *Craticula ambigua*, *Craticula cuspidata*, *Pinnularia brandelii*, *Pinnularia ludii*, *Pinnularia obscura*, *Pinnularia sudetica*, *Staurosira pinnata*, *Surirella bifrons*, *Surirella brebissonii*, *Surirella capronii*, *Tryblionella debilis* a *Tryblionella tryblionella*. Pro letní sběr byly typické druhy *Epithemia adnata*, *Gomphonema augur*, *Gomphonema coronatum*, *Gomphonema gracile*, *Pinnularia hemiptera*, *Pinnularia interrupta*, *Pinnularia nobilis*, *Pinnularia subcapitata* a *Staurosirella leptosauron*.

5 Diskuse

5.1 Křemžský potok

5.1.1 Obecná charakteristika potoků a vlastní zhodnocení výsledků

Křemžský potok pramenní ve vojenském újezdu Boletice. Z tohoto důvodu nebyly vzorky odebírány přímo z jeho pramene, neboť se na toto území vztahuje zákaz vstupu. V této části práce jsem se dopustila chyby, když jsem se domnívala, že Křemžský potok vzniká soutokem dvou potoků. Na základě toho jsem sbírala vzorky až po přítoku Smědečského potoka. Tuto chybu jsem si později uvědomila a v říjnu 2012 jsem dosbírala chybějící část až k vojenskému újezdu Boletice. Dosbírání vzorků chybějící části bylo důležité pro stanovení indexu čistoty vody v horní části toku pomocí rozsivek.

Řasy jsou obecně velice citlivé na organické i anorganické znečištění (Sgro & Johansen 1995), proto jsem se v mé studii na Křemžském potoce zaměřila na celkový seznam druhů a definování změny čistoty v toku v oblastech s osídlením a bez osídlení. Pro stanovení charakteru potoka byly důležité rozsivky, které nejspolehlivěji indikují kvalitu vody.

Podobně jako Lange-Bertalot (1979) jsem v této studii pozorovala, že druhy snášející znečištěné vody se mohou vyskytovat i v čistějším prostředí, ale už ne v dominantní pozici. Jednalo se zejména o druhy *Navicula lanceolata* a *Planothidium lanceolatum*. Tato skupina rozsivek by neměla nijak zvlášť reagovat na změnu čistoty vody. Naopak druhy nejvíce citlivé na znečištění se nachází v oligosaprobních až beta-mesosaprobních vodách. U těchto druhů dochází při poklesu kvality vody i k poklesu jejich dominance. Při mírném znečištění se tyto druhy vyskytují na 10%, ale při velkém znečištění tj. alfa-mesosaprobní vody se tyto druhy vyskytují v méně než z 10%, nebo úplně chybí. Takto se chovaly např. druhy *Achnanthidium* spp.. Podobně reagují druhy rozsivek méně náchylnějších na znečištění (např. *Cocconeis* spp.) při zhoršení kvality na polysaprobní vody (Lange-Bertalot 1979).

Stejně jako několik dalších studií (Rakowska & Szczepocka 2011, Martin et al. 2010) jsem zaznamenala typické druhy pro čisté a znečištěné vody. Typické druhy čistých toků jsou *Achnanthidium minutissimum*, *Planothidium frequentissimum*, *Rhoicosphenia abbreviata*, *Amphora pediculus*, *Cocconeis placentula* a *Cocconeis pediculus*. Tyto druhy jsou velice citlivé na znečištění, přesto lze konstatovat že *Cocconeis* spp. je méně náchylnější než zbylé druhy. Z toho vyplývá fakt, že v mnoha řekách na horním toku mimo

jiné i na Křemžském potoce dominuje druh *Achnananthidium minutissimum*, který je následně nahrazen druhem *Cocconeis placentula* (Kelly et al. 1995).

Typické druhy odolné proti znečištění jsou *Fistulifera saprophila*, *Cyclotella meneghiniana*, *Nitzschia palea*, *Gomphonema parvulum*, *Navicula gregaria*, *Navicula lanceolata*, *Eolimna subminuscula*, *Planothidium lanceolatum* a *Stephanodiscus hantzschii*. Tyto druhy jsem nacházela převážně v obcích a směrem k ústí ve zvyšujícím se množství.

Vesnice, kterými potok protékal, měly vždy negativní vliv na jeho čistotu vody. Hned v první vesnici (Ktiš) dominoval druh *Planothidium lanceolatum*, který je typický pro znečištěné toky, protože je odolný vůči znečišťujícím faktorům. V další vsi (Brloh) dominovaly druhy: *Leptolyngbya* sp., *Cladophora glomerata* a početnější také byly druhy *Nitzschia palea*, *Navicula lanceolata* a *Cocconeis placentula*. Z těchto druhů je možné usoudit, že se voda také znečistila. Směrem k ústí (už za obcí Brloh) ze zvyšoval dominantní stav druhů typických pro znečištěnější vody i mimo osídlené oblasti, byly to zejména druhy *Cyclotella meneghiniana*, *Cyclostephanos dubius*, *Stephanodiscus* spp., *Encyonema minutum*, *Encyonema silesiacum* a *Navicula lanceolata*. Tyto druhy jsou typické už pro méně čisté vody. V části toku pod Chlumem a Křemží dominovaly druhy *Cyclotella meneghiniana*, *Navicula lanceolata* a *Phormidium* spp. Přímo v obci Holubov pak dominovaly druhy *Cyclostephanos dubius*, *Cocconeis pediculus*, *Encyonema silesiacum*, *Navicula lanceolata*, *Planothidium lanceolatum* a *Ulotrix zonata*.

Při sledování úniku odpadu z továren a průmyslových objektů jsou dobrými pomocníky opět rozsivky (Lange-Bertalot 1979). Odpady z továren mají podobný vliv na druhový výskyt rozsivek jako odpadní vody z obcí (Lange-Bertalot 1979). Než voda proteče průmyslovou zónou, obsahuje většinou druhy citlivé na znečištění značící beta- až alfa-mesosaprobní vody (Lange-Bertalot 1979). Následně po průtoku danou oblastí dominují druhy tolerantnější na znečištěné prostředí, avšak pouze do doby, než chemický průmysl způsobí jejich rapidní pokles (Lange-Bertalot 1979). Nicméně při zaměření na oblast továrny Artypa v Holubově se neprojevila v této oblasti žádná změna z pohledu znečištění, po průtoku oblastí byla druhová diverzita rozsivek zachována a také GDI zůstal beze změn. Z výsledků těchto zkoumání jsem vyvodila závěr, že tato továrna nevypouštěla do potoka žádné, nebo pouze zanedbatelné množství znečišťujících látek, které neměly vliv na druhovou bohatost rozsivek.

Dalšími důležitými faktory, které ovlivňují kvalitu vody, jsou přítoky Křemžského potoka. Přítoky s čistou vodou, které nezpůsobily znečištění, jsou Lhotecký, Chmelenský a Krásetínský potok. V případě Lhoteckého je to pravděpodobně kvůli tomu, že nejbližší

potenciální zdroj zněčištění je rybník (č. 19) a malý přítok z vesnice Lhotka vzdálené 700m. Chmelenský potok, který také nezpůsoboval znečištění, protéká vesnicí Nová Ves s čističkou odpadních vod, nadále vesnicí Chmelná (3,5km od soutoku) a pak dlouhou dobu protéká krajinou bez lidských sídel. Krásetínský potok sice protéká na okraji obce Holubova, ale také to neovlivnilo čistotu vody. Naopak znečištění způsobily přítoky Olešnice, Jánský, Dobrovodský, Chlumecký a pravděpodobně také Smědečský potok. Olešnice protéká Brložským rybníkem (č. 1) vzdáleným 1,5km a nadále jen menšími statky. Znečištění mohly způsobit právě tyto obydlí. Jánský potok protéká Jánským Údolím 2km od soutoku a těsně před soutokem se nachází rybník (č. 22), který možná také ovlivnil čistotu toku. Dobrovodský potok se pravděpodobně znečistil průtokem vesnicí Holubov, ke znečištění mohl přispět také rybník ve vsi (č. 15). Chlumecký potok pramenící v podkletí se znečistil pravděpodobně průtokem několika rybníky (č. 35, 36, 37) a celou vesnicí Chlum, mimo jiné je i nedaleko od zemědělského družstva Podkleťan v Chlumu. Smědečský potok neprotéká žádnou vesnicí jen třemi rybníky (č. 23, 24, 25) vzdálenými od soutoku přibližně 2km, v tomto případě není znečištění možné prokázat.

V Křemžském potoce jsem nenalezla mnoho „měkkých řas“. Významnější biomasu tvořily jen nárostové druhy *Cladophora glomerata*, *Phormidium* spp., *Ulothrix zonata* a *Leptolyngbya* sp. V několika dalších potocích a řekách byly nalezeny podobné druhy „měkkých řas“ jako v Křemžském potoce. Na řece Chrudimce v letním období dominovaly druhy *Oedogonium* sp. a ruducha *Audoinella chalybea*. Další významnější biomasu tvořily nárostové druhy *Cladophora glomerata* a *Phormidium autumnale* (Fajtová 1997). Na tocích v oblasti Šumavy dominovaly v období léta *Chlorophyceae*, *Conjugatophyceae* a Rhodophyta, byly zde nalezeny zejména druhy *Characium* sp., *Cladophora glomerata*, *Klebsormidium flaccidum*, *Actinotaenium cucurbita*, *Zygnema* sp. a *Lemanea fluviatilis* (Kubečková 1997). Druhy *Mougeotia* sp., *Spirogyra* sp., *Scenedesmus* spp., *Phormidium* sp., *Oedogonium* sp. a *Ulotrix zonata* byly nalezeny i v několika řekách v Rusku (Medvedeva 2012). Studie zabývající se mnoha řekami v Norsku, kde zaváděli nový index založený na hodnocení trofie pomocí eutrofizace bentických řas v norských řekách, zaznamenala také druhy, které jsem nalezla v Křemžském potoce (Schneider & Lindstrom 2011). Shodně byly nalezeny druhy *Heteroleibleinia* sp., *Chroococcus* sp., *Leptolyngbya* sp., *Klebsormidium flaccidum*, *Mougeotia* sp., *Spirogyra* sp., *Staurastrum* sp., *Cladophora* sp., *Cosmarium* sp., *Ulotrix zonata* a *Vaucheria* sp. (Schneider & Lindstrom 2011).

5.1.2 Generic Diatom Index

Pomocí Generic diatom Index (GDI) jsem porovnávala změnu kvality vody v podélném profilu toku. GDI je používán také v zahraničí. Ve Finsku použili GDI pro monitorování řek (Eloranta & Soininen 2002) a pro monitorování jejich perifytonu (Raunio & Soininen 2007). Kelly et al. 1995 použili srovnávací ekologické indexy s využitím bentických rozsivek ke stanovení kvality vody u 36- ti řek a potoků v Anglii a Skotsku. V jejich studii GDI dobře koreloval s organickým znečištěním, iontovou silou a eutrofizací. Na tom se shodují i studie z Francie (Prygiel & Coste 1993), kde GDI použili i s jinými rozsivkovými indexy pro stanovení kvality vody. Tvrdí, že GDI poskytl realistický pohled na kvalitu vody bez potřeby znát taxonomii rozsivek. V Polsku byl GDI také použit jako doplňkový ekologický index pro zhodnocení kvality vody (Kwadrans et al. 1998). GDI v této studii významně negativně koreloval s živinami indikující trofickou úroveň a dále s BSK_5 a CHSK. GDI v této studii také jasně rozlišoval stupně kvality vody. V Itálii (Della Bella et al. 2007) použili GDI pro mokřady. V této studii se potvrdilo, že GDI koreluje se složením vody, zejména s fosfáty. V Keni (Ndiritu et al. 2006) použili GDI pro monitorování kvality vody v řece Nairobi pomocí epilitických rozsivek. Také ho shledali užitečným pro zjednodušení práce.

GDI byl také v několika studiích hodnocen negativně. Studie z Polska, která se zabývala postupem obnovy řeky Bzura a hodnotila je pomocí 3 ekologických indexů včetně GDI ukázala, že GDI nedokázal rozlišit tak dobře změnu kvality vody ve dvou zkoumaných obdobích než jiné indexy. Zjistilo se, že GDI koreluje negativně s fosfáty, ale vůbec nekoreluje s jinými ekologickými proměnnými (teplota vody, množství rozpuštěného kyslíku, BSK_5 a amoniakální dusík) (Rakowska & Szczepocka 2011). Rimet et al (2005) se zabývali reakcí rozsivkových indexů na kvalitu vody v řekách v Lucembursku. Vedle GDI byly použity i některé další indexy. GDI byl méně citlivý na změny kvality vody než jiné indexy. V Portugalsku (Feio et al. 2009) se také zaměřili na komparaci ekologických indexů, kde chtěli určit kvalitu vody v řekách. Podobně jako předchozí studie se GDI ukázal být nedostačujícím. Jeho nedostatkem je nízká schopnost taxonomického rozlišení, na rozdíl od jiných indexů, které používají druhy a poddruhy.

GDI na Křemžském potoce dobře reagoval na změny znečištění. Přesto asi nezaznamenal drobnější znečištění. GDI na Křemžkém potoce zaznamenal znečisťující vlivy malých vesnic bez ČOV, vlivy přítoků, průtok vesnicemi a kvalitu ČOV.

Na základě GDI se začátek horního toku se na základě výzkumu projevil jako velice čistý. První zaznamenané znečištění bylo u obce Ktiš, což je první osídlení, kterou potok protéká. Poté se potok pročistil a jeho čistota vody pak dosahovala téměř původních hodnot

GDI. Podobná situace probíhala u obcí Brloh a Holubov, kde čističky odpadních vod měly různé vlivy na tok. Z grafu vyplývá (Obr.4.), že ČOV v obcích Brloh a Křemže neukázaly výraznější změny v čistotě vody. Naopak Holubovská ČOV pravidelně vypouštěla znečištěnou vodu, nemělo to však na celkové znečištění velký vliv. Důkazem je graf, který později ukazoval výrazně čistší vodu. Jedním z důvodů by mohl být malý přítok.

Na základě GDI můžeme také ku podivu konstatovat, že zemědělství nemá výraznější vliv na povodí Křemžského potoka a není pro něj hrozbou znečištění. Skutečně nečekaným jevem je pozvolné čištění potoka při průtoku zemědělsky intenzivně využívanou krajinou. Ukázalo se, že obce bez čističek odpadních vod jsou pro toky větší hrozbou, snadno je znečistí. S následky znečištění se dokáže, vlivem samočisticích schopností, tok vypořádat sám a do jisté míry se jeho čistota vody přiblíží původnímu stavu.

5.2 Stojaté vody

Celkem jsem odebrala vzorky ze 44 rybníků. V létě jsem tři z nich již nemohla odebrat, protože byly vypuštěné. Byly to Křemžský rybník (rybník č. 7.), ve Mříčí (rybník č. 12.) a za Českýma Chalupama (rybník č. 28.).

Rybníky tvořily značnou část této práce. Výsledkem tohoto monitoringu je zjištění, že rybníky v povodí Křemžského potoka jsou relativně druhově bohaté, většinou ale obsahují jen běžně se vyskytující planktonní druhy jako např. *Closterium* spp., *Desmodesmus* spp., *Eudorina elegans*, *Coelastrum microporum*, *Microcystis aeruginosa*, *Staurastrum* spp., *Pediastrum* spp., *Pseudanabaena limnetica*, *Scenedesmus* spp., a nárostové druhy *Phormidium* sp. a *Oscillatoria limosa*. Z řady rozsivek to pak jsou druhy *Aulacoseira granulata*, *Cocconeis placentula*, *Gomphonema parvulum*, *Planothidium lanceolatum*, *Cyclotella meneghiniana* a *Stephanodiscus hantzschii*. Z těchto druhů lze usuzovat, že byly rybníky často znečištěné.

Největší diverzitu všech druhů u stojatých vod jsem zaznamenala u třídy Bacillariophyceae (153 druhů). Druhou největší diverzitu druhů měla třída Chlorophyceae (45 druhů). Další skupiny, které tvořily velkou druhovou diverzitu, byly sinice (31 druhů), Euglenophyta (28 druhů) a Zygnematophyceae (25 druhů). Podobné složení druhové diverzity zaznamenala Hájková (Hájková 2009), přestože zaznamenala menší množství rozsivek. Nejhojněji v této studii byly zaznamenány rozsivky (65 druhů), další nejhojnější výskyt byl zastoupen třídou Chlorophyceae (56 druhů). Další skupiny s velkou druhovou diverzitou byly zaznamenány u sinic (40 druhů) a Zygnematophyceae (21 druhů), (Hájková

2009). Další podobná „dominance“ skupiny Chlorophyceae (61 druhů) jako v mých lokalitách se vyskytla ve studii z roku 2000 (Hauer 2000), která se zaměřovala na srovnání fytoplanktonu na rybnících v okolí Branišova, což je relativně blízko vybraným lokalitám mé bakalářské práce (7km). Druhou dominantní skupinou v těchto rybnících byly sinice (26 druhů). Ve srovnání s mými lokalitami byla druhová diverzita sinic a třídy Chlorophyceae podobná. Příčinou, proč skupina Bacillariophyceae v této práci (Hauer 2000) obsahovala jen malé množství druhů, je patrně nepoužitím zvětšení 100x u mikroskopu a nevytvořením rozsivkového preparátu, což je u rozsivek důležité pro rozeznávání druhů. Podobně jako Hauer (Hauer 2000) stejnou druhovou diverzitu zaznamenal Melichar (Melichar 2011). Největší druhovou diverzitu zaznamenal u skupiny Chlorophyta, tvořila 32% všech nalezených druhů. Druhá největší diverzita byla u Streptophyt (18%), dále u sinic (16%) a pak až u rozsivek (15%). Důvodem, proč rozsivky v této práci (Melichar 2011) tvořily jen malou část všech druhů je pravděpodobně opět netvoření rozsivkových preparátů. Nalezením 313 druhů jsem předčila mnoho předchozích bakalářských prací. Je to dáno zejména zmiňovaným postupem při vyhodnocování preparátů a lepší determinační literaturou, která je nyní k dispozici.

Dominantou biomasy mého jarního sběru byly většinou rozsivky (*Achnanthidium jackii*, *Cyclostephanos dubius*, *Cymbella cymbiformis*, *Encyonema silesiacum*, *Eunotia intermedia*, *Lemnicola hungarica*, *Navicula gregaria*, *Planothidium lanceolatum*) a dále několikrát dominovaly druhy zelených řas (*Eudorina elegans*, *Oocystis lacustris* a *Cladophora globulina*) a *Tribonema* sp. z třídy Xanthophyceae (Chromophyta). Podobnost jsem nalezla s jezery (z mnoha zemí), na kterých byla zkoumána měnící se druhová diverzita s ročním obdobím a trofií jezer (Reynolds 1984). Podobně jako na mých lokalitách zde převažovaly rozsivky i s hojnějším výskytem zelených řas. Rozsivky dominovaly i další studii z okolí Kutné Hory (Hájková 2009). Naproti tomu studie z Vysočiny (Melichar 2011) a z okolí Chotěboře (Nejedlá 2010) zaznamenala úplně jinou druhovou diverzitu jarního období. Nejčastějšími druhy v obou případech byly zelené řasy. Druhou druhově nejpočetnější skupinou byly rozsivky (27%) a pak až sinice (15%), ve studii z Vysočiny (Melichar 2011) byly rozsivky i sinice stejně časté (16%).

V létě se druhová diverzita změnila, zvýšila se druhová diverzita nalezených sinic (z 11 na 31 druhů) a také jejich dominance. Dominance se zvýšila zejména u druhů *Dolichospermum* spp., *Microcystis aeruginosa*, *Phormidium* spp. a *Woronichinia naegeliana Merismopedia* spp.. Dále se zvýšila diverzita i u skupiny Chlorophyceae, z 25 druhů na 42 druhů. U dalších skupin nedošlo k výrazné změně diverzity druhů. Dominantou biomasy na

odebraných lokalitách byly v planktonu sinice a v perifytonu rozsivky. Mezi dominující rozsivky patří zejména druhy *Achnanthidium minutissimum*, *Aulacoseira granulata*, *Cocconeis placentula*, *Cyclostephanos dubius*, *Discostella pseudostelligera*, *Lemnicola hungarica*, *Navicula cryptocephala*, *Stauroneis phoenicenteron*, *Stephanodiscus hantzschii*, *Tabellaria flocculosa* a *Ulnaria ulna*. Na rybnících dominovaly v biomase i jiné druhy *Cladophora globulina* (dvakrát) a *Mallomonas* sp. (jednou). Zajímavým jevem byla kodominance druhů *Volvox aureus* a *Aphanizomenon flos-aquae*, které popisuji níže. V letním období mezi nejčastěji nacházené druhy a zároveň ne příliš hojné z odebíraných stojatých vod patří nárostové druhy *Cladophora globulina*, *Phormidium* sp. a *Ulotrix zonata* a planktonní druhy *Desmodesmus quadricauda*, *Desmodesmus opoliensis*, *Microcystis aeruginosa*, *Phacus longicauda*, *Pediastrum boryanum*, *Pediastrum duplex*, *Trachelomonas hispida*, *Trachelomonas volvocina* a *Woronichinia naegeliana*. Podobně jako v mé studii se zvýšil počet sinic i v jiných studiích. Ve studii z okolí Chotěboře na 37 druhů (Nejedlá 2010) a ve studii z okolí Kutné Hory na 34 druhů (Hájková 2009). Narozdíl od mých lokalit největší druhovou diverzitu tvořily v okolí Chotěboře (Nejedlá 2010) zelené řasy (128 druhů). Druhová diverzita rozsivek se také v těchto studiích (Hájková 2009, Nejedlá 2010) oproti mým lokalitám výrazně snížila. Jedna studie (Reynolds 1984) zaznamenala měnící se druhovou diverzitu s ročním obdobím a trofií jezer. V této studii v letním období dominovala v mezotrofních vodách třída Chrysophyceae (např. *Dinobryon* spp., *Uroglena* spp. a *Malomonas* spp.) a částečně i zelené řasy (např. *Cosmarium* spp. a *Staurastrum* spp.). V eutrofních vodách dominovaly sinice (např. *Dolichospermum* spp., *Aphanizomenon flos-aquae*, *Microcystis aeruginosa*, *Gloeotrichia* spp.) a Dinophyta (např. *Ceratium hirundinella*) a v hypertrofních vodách třídy Chlorophyceae (např. *Pediastrum* spp., *Coelastrum* spp.) a Trebouxiophyceae (např. *Oocystis* spp.).

V letní sezóně jsem pozorovala na dvou rybnících vodní květ. Vodní květ je shluk koloniálních sinic (řídčeji i řas), který má schopnost se shromažďovat při hladině. Ve vodě se vyskytuje při nadbytku živin (Maršálek et al 1996). Přesto lze konstatovat, že rody *Aphanizomenon* a *Dolichospermum*, které jsem našla v lokalitách, jsou schopné vázat atmosférický dusík a jsou tedy nezávislé na přítomnosti zdrojů dusíku ve vodě (Maršálek et al 1996). Fytoplanktonní druh *Volvox aureus* a planktonní druh *Aphanizomenon flos-aquae* typický pro eutrofní stojaté vody tvořily typickou kodominanci na rybníku Ochozňák (rybník č. 34.). Tato kodominance druhů je typická pro stojaté vody, které jsou téměř bez nanoplanktonu a které mají průhlednou vodu více než 1m (Maršálek et al 1996). Další vodní květ jsem nalezla v rybníku u Chmelné (rybník č. 33), kde dominoval druh *Dolichospermum*

viridis. Je poměrně zajímavé, že ačkoliv v případě mých lokalit se jedná téměř výhradně o produkční rybníky s intenzivním rybářským hospodařením se všemi jeho negativními dopady na vodní organizmy, vodní květ se vyvinul jen na dvou ze 44 rybníků. Tak nízký výskyt vodního květu na obhospodařovaných rybnících není moc obvyklý, narozdíl od jiných oblastí (Melichar 2011). Ve studii zabývající se floristikou vodních řas a sinic v jihovýchodní časti kraje Vysočina (Melichar 2011) byl zaznamenán vodní květ na 35 % studovaných lokalit (celkem ze 45 rybníků). Vodní květ se v této oblasti vyskytoval vždy na eutrofních rybnících. Nejčastěji byl na těchto lokalitách tvořen sinicemi *Microcystis aeruginosa, Woronichinia naegeliana* a *Dolichospermum* spp.. Vodní květ byl nadále zaznamenán i v blízkém okolí mých lokalit (Dubné, Branišov), (Hauer 2000). Byl nalezen na dvou lokalitách ze čtyř. Na těchto lokalitách vodní květ tvořily sinice *Aphanizomenon gracile* a mnoho druhů rodu *Dolichospermum* (*D. vigueri*, *D. circinalis*, *D. spiroides* a *D. sigmoidea*), vodní zákal byl způsoben druhem *Romeria leopoliensis* (Hauer 2000).

Zajímavá byla dominance druhu *Mallomonas* sp. v letním období v Rojšíně na návsi (rybník č. 21). Skupina Chrysophyceae, do které patří i druh *Mallomonas* sp., se obvykle vyskytuje v oblastech s menším vlivem civilizace, tj. ve vodách s malým množstvím organických sloučenin a dominují v planktonu mírně oligotrofních vod (Kristiansen 2005). Také se mohou vyskytovat ve vodách chudších na živiny, kde zavisí přítomnost mnoha druhů na přítomnosti bakterií, které umí lépe operovat s fosfáty než řasy (Kristiansen 2005). V eutrofních jezerech může být sezónní rozdělení třídy Chrysophyceae omezeno zejména na brzké jaro (Sandgren & Kristiansen 1995). V mnoha dalších rybnících se opakovaně vyskytovaly i druhy: *Synura* sp. a *Dinobryon divergens*, ale nikdy však v četném zastoupení.

Dalším zajímavým druhem, který jsem nalezla v okolí Křemžského potoka je druh rozsivky *Fallacia pygmaea*. Tento druh je typický pro brakické vody. Hojně jsem ho nalezla v rybníku u Nové Vsi (rybník č. 3.), pravděpodobně se zde vyskytoval díky antropogennímu vlivu.

5.3 Druhy nově nalezené pro Českou Republiku

Křemžský potok a rybníky v jeho okolí, ve kterých jsem zaznamenala 493 druhů, obsahovaly i mimo jiné druhy, které se nenalézají v seznamu nalezených druhů prezentovaných studií Poulíčková et al. 2004. Ačkoliv je to jediný podobný „check-list“, je jasné, že v mnoha případech jde o neúplný seznam. Nalezla jsem několik druhů, které v něm uvedené nejsou, přesto se podle jiných zdrojů v ČR vyskytuje – některé poměrně hojně jako např. *Coelastrum pulchrum* (Kaštovský pers.com.) nebo *Staurastrum boreale* (Šťastný 2010). Jiné druhy, nepřítomné v seznamu Políčková et al. 2004 již byly jinými algology v ČR také nalezeny, ale jedná se o vzácnější druhy – např. krásnoočka *Discoplastis spathirhyncha a Trachelomonas similis (*Juráň 2010), *Geissleria decussis*, *Gomphonema minutum* a *Achnanthidium subatomus* (vše Tomáš Bešta http://galerie.sinicearasy.cz/galerie) a *Parlibellus protractoides*, který byl nalezen poprvé letos při diatomologické exkurzi na Malši u Kaplice (leg. Chattová a Johansen).

Přesto ale byly v rámci mé studie nalezeny některé druhy, o kterých není dle dostupných zdrojů znám jejich výskyt na území ČR. Je to malé množství zelených řas - *Desmodesmus vesiculosus*, *Desmodesmus opoliensis* var. *alatus* a *Monoraphidium pusillum*, pravděpodobně jsou nové i druhy *Kirchneriella aperta*, *Scenedesmus aldavei*, S*cenedesmus smithii* a *Schizochlamydela solitaria* a krásnoočko *Euglena stellata*, které se ale nepodařilo určit bez pochybností.

Hlavní skupinou nových druhů pro ČR jsou ale rozsivky. Jistě se mi podařilo určit druhy *Achnanthes petersenii*, *Achnanthidium saprophilum*, *Cyclostephanos tholiformis*, *Cyclotella rossii*, *Cymbella helmckei*, *Diploneis krammeri*, *Encyonema auerswaldii*, *Eunotia arcubus*, *Fragilaria oldenburgiana*, *Fragilaria pararumpens*, *Gomphonema italicum*, *Mayamaea excelsa*, *Gomphonema occultum*, *Gomphonema olivaceoides*, *Gomphonema pala*, *Gyrosigma obtusatum*, *Navicula antonii*, *Navicula lacuum*, *Navicula oligotraphenta*, *Navicula phyllepta*, *Navicula recens*, *Nitzschia fossilis*, *Pinnularia lundii*, *Pinnularia subrupestris*, *Stauroneis acidoclinata* a *Staurosira dubia*. Dále jsem nalezla druhy, u nichž mám podezření, že se opět jedná o dosud nenalezené taxony, ale v jejich determinaci jsem si nebyla jistá: *Achnanthes saccula*, *Cyclotela praetermissa*, *Cymbella excisa*, *Encyonema vulgare*, *Eunotia steineckii*, *Eunotia curtagrunowii*, *Fragilaria perminuta*, *Staurosira pseudoconstruens*, *Gomphonema minusculum*, *Characium pluricoccum*, *Mastogloia baltica*, *Nitzschia abbreviata*, *Nitzschia bacilliformis*, *Nitzschia dealpina*, *Nitzschia eglei*, *Nitzschia*

fibula-fissa, *Nitzschia frequens*, *Pinnularia marchica*, *Psammothidium rechtensis*, *Sellaphora joubaudii*, *Stephanodiscus medius*.

Rovněž bylo nalezeno několik od nás dosud neznámých variet*: Diatoma moniliformis* spp. *ovalis*, *Epithemia argus* var. *alpestris*, *Gomphonema acuminatum* var. *coronatum*, *Gomphonema pumilum* var. *rigidum*, *Mayamaea atomus* var. *atomus*, *Navicula viridula* var. *germainii*, *Nitzschia dissipata* spp. *dissipata*, *Nitzschia dissipata* var.*, Phacus longicauda var. insecta*, *Surirella brebisonii* var. *kuetzingii*, *Surirella brebissonii* var. *brebissonii*. Pravděpodobně je nová i varieta rozsivky *Fragilaria capucina* var. *distans*, kterou se ale nepodařilo určit bez pochybností.

6 Závěr

V Křemžském potoce a jeho okolí jsem nalezla 493 druhů sinic a řas ve 138 rodech. Více než polovinu všech nalezených druhů tvořila třída Bacillariophyceae (319 druhů, 66 rodů). Druhou nejpočetnější skupinou jsou Chlorophyceae (56 druhů, 16 rodů). Čistota vody Křemžského potoka byla ovlivněna přítoky a obcemi, kterými potok protékal. Tok se průtokem vesnicemi vždy znečistil a poté vlivem samočisticích schopností se vyčistil téměř na stejnou úroveň jako předtím. Přesto jsem zaznamenala mírné znečištění od horního toku až po ústí pomocí grafu zaznamenávající hodnoty GDI (Obr.4.).

Práce je první studií na zvoleném povodí a zbývá vyřešit ještě celou řadu otázek. Cílem dalších eventuálních prací bude přidání dalších sezón, podrobnější průzkum rybníků se zaměřením na jejich abiotické hodnoty a statistické využití naměřených dat, zaměření pozornosti na přítoky Křemžského potoka, bezprostřední vliv čističek odpadních vod a využití více ekologických indexů pro stanovení kvality vody.

7 Použité zdroje

Literární zdroje

Bellinger, B. J., C. Cocquyt & C. M. O'Reilly (2006) Benthic diatoms as indicators of eutrophication in tropical streams. *Hydrobiologia*, 573**,** 75-87.

Butcher, R. W., 1947. Studies in the ecology of rivers. IV. The algae of organically enriched water. Journal of Ecology 35: 186–191. in Rimet, F. & A. Bouchez (2012) Biomonitoring river diatoms: Implications of taxonomic resolution. *Ecological Indicators*, 15**,** 92-99.

Ciugulea, I. & R.E.Triemer (2010) *A color atlas of photosynthetic euglenoids*. Michigan State University Press, East Lansing, 204 pp.

Coesel, P. & K. J. Meesters (2007) *Desmids of the Lowlands. Mesotaeniaceae and Desmidiaceae of the European Lowlands*. KNNV Publishing, Zeist, 351 pp.

Della Bella, V., C. Puccinelli, S. Marcheggiani & L. Mancini (2007) Benthic diatom communities and their relationship to water chemistry in wetlands of central Italy. *Annales De Limnologie-International Journal of Limnology*, 43**,** 89-99.

Descy, J. P. & M. Coste (1991) A test of methods for assessing water-quality based on diatoms. In *Congress of the International Assoc of Theoretical and Applied Limnology*, 2112-2116. Munich, Germany.

Eloranta, P. & J. Soininen (2002) Ecological status of some Finnish rivers evaluated using benthic diatom communities. *Journal of Applied Phycology*, 14**,** 1-7.

Ettl, H. (1978) *Süsswasserflora von Mitteleuropa 3: Xanthophyceae. 1. Teil*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart/New York, 530 pp.

Ettl, H. (1983) *Süsswasserflora von Mitteleuropa 9: Chlorophyta I. Phytomonadina*. Gustav Fischer Verlag, Jena, 807 pp.

Ettl, H. & G. Gärtner (1988) *Süsswasserflora von Mitteleuropa 10: Chlorophyta II. Tetrasporales, Chlorococcales, Gleodendrales*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart/New York, 436 pp.

Fajtová K. (1997) Vytváření nárostových společenstev řas v kamenitých úsecích řeky Chrudimky a zhodnocení jejich vývoje na pokusných a přirozených podkladech. The University of South Bohemia, Faculty of Bilogical Sciences, České Budějovice, Czech Republic. 60pp.

Feio, M. J., S. F. P. Almeida, S. C. Craveiro & A. J. Calado (2009) A comparison between biotic indices and predictive models in stream water quality assessment based on benthic diatom communities. *Ecological Indicators,* 9**,** 497-507.

Fott, B. (1967) *Sinice a řasy*. Academia, Praha, 518 pp.

Hájková, S. (2008) *Floristický průzkum mikrovegetace stojatých vod v okolí Kutné Hory se zřetelem na nepůvodní, invazní a expanzní druhy řas a sinic*. [Floristic research of back-water microvegetation in the surrounding of Kutná Hora with consideration of alien, invasive and expansive species of cyanobacteria and algae, BSc. Thesis, in Czech] The University of South Bohemia, Faculty of Science, České Budějovice. 38pp.

Hauer, T. (2000) *Srovnání fytoplanktonu rybníků s polním a lesním úvodím v okolí Branišova.* [A comparison of the phytoplankton of fishponds with the field - and forest – catch basin in neighbourhood of Branišov, Bc. thesis in Czech] The University of South Bohemia, Faculty of Bilogical Sciences, České Budějovice, Czech Republic. 12pp.

Hindák, F. (2001) *Fotografický atlas mikroskopických siníc*. Veda, Bratislava, 127 pp.

Hindák, F., J. Komárek, P. Marvan, J. Růžička (1973) *Kĺúč na určovanie výtrusných rastlín. I. diel. Riasy.* SPN, Bratislava, 397 pp.

Hofmann, G., M. Werum & H. Lange-Bertalot (2011) Diatomeen im Sűsswasser-Benthos von Mitteleuropa. Gantner Verlag, 908 pp.

Hustedt, F., 1957. Die Diatomeenflora des Flusssystems der Weser im Gebiet der Hansestadt Bremen. Abhandlungen naturwissenschaftlichen Verein zu Bremen 34: 181–440. Illies, J., 1978. Limnofauna europea, a checklist of the animals. in Rimet, F. & A. Bouchez (2012) Biomonitoring river diatoms: Implications of taxonomic resolution. *Ecological Indicators,* 15**,** 92-99.

Juráň, J. 2010. *Euglenophyta České republiky se zřetelem na oblast jižních Čech a Šumavy.* [Euglenophytes of the Czech Republic in view of South Bohemia and the Bohemian Forest, BSc. Thesis, in Czech] The University of South Bohemia, Faculty of Science, České Budějovice, 89 pp.Kadlubowka, J. Z. (1984) *Süsswasserflora von Mitteleuropa 16: Conjugatophyceae I. Chlorophyta VIII. Zygnemales.* Gustav Fischer, Stuttgart/New York, 532 pp.

Kelly, M. G., C. J. Penny & B. A. Whitton (1995) Comparative performance of benthic diatom indexes used to assess river water-quality. *Hydrobiologia*, 302**,** 179-188.

Kobayasi, H., & Mayama, S. (1982). Most pollutiontolerant diatoms of severely polluted rivers in the vicinity of Tokyo. *Japanese Journal of Phycology, 30*, 188–196. in Martin, G., J. Toja, S. E. Sala, M. D. Fernandez, I. Reyes & M. A. Casco (2010) Application of diatom biotic indices in the Guadalquivir River Basin, a Mediterranean basin. Which one is the most appropriated? *Environmental Monitoring and Assessment,* 170**,** 519-534.

Komárek, J. & K. Anagnostidis (1999) *Süsswasserflora von Mitteleuropa 19/2: Cyanoprokaryota. 1. Teil. Chlorococcales.* Gustav Fischer Jena/Stuttgart/Lübeck/Ulm, 548 pp.

Komárek, J. & K. Anagnostidis (2005) *Süsswasserflora von Mitteleuropa 19/2: Cyanoprokaryota. 2. Teil. Oscillatoriales.* Spektrum Akademischer Verlag, 759 pp.

Krammer, K. & H. Lange-Bertalot (1988) *Süsswasserflora von Mitteleuropa 2/2: Bacillariophyceae. 2. Teil. Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae*. Gustav Fischer Verlag, Jena/Stuttgart/Lübeck/Ulm, 596 pp.

Krammer, K. & H. Lange-Bertalot (1991) *Süsswasserflora von Mitteleuropa 2/3: Bacillariophyceae. 3. Teil. Centrales, Fragilariacea, Eunotiaceae*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart/Jena, 576 pp.

Krammer, K. & H. Lange-Bertalot (1991) *Süsswasserflora von Mitteleuropa 2/4: Bacillariophyceae. 4. Teil. Achnanthaceae, Kritische Ergänzungen zu Navicula (Lineolatae) und Gomphonema*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart/Jena, 437 pp.

Krammer, K. & H. Lange-Bertalot (1997) *Süsswasserflora von Mitteleuropa 2/1: Bacillariophyceae. 1. Teil. Naviculaceae*. Gustav Fischer Verlag, Jena/Stuttgart/Lübeck/Ulm, 876 pp.

Kristiansen, J. (2005) *Golden Algae. A Biology of Chrysophytes*. Gantner Verlag, 167 pp.

Kristiansen, J. & H. R. Preisig (2007) *Süsswasserflora von Mitteleuropa 1/2:: Chrysophyte nd Haptophyte Algae*. *Synurophyceae.* Spektrum Akademischer Verlag, 252 pp.

Kubečková K. (1997) Mikrovegetace toků centrální Šumavy., The University of South Bohemia, Faculty of Bilogical Sciences, České Budějovice, Czech Republic. 39pp.

Kwandrans, J., P. Eloranta, B. Kawecka & K. Wojtan (1998) Use of benthic diatom communities to evaluate water quality in rivers of southern Poland. *Journal of Applied Phycology,* 10**,** 193-201.

Lange-Bertalot, H. (1979) Pollution tolerance of diatoms as a criterion for water quality estimation. *Nova Hedwigia, Beiheft* 64

Martin, G., J. Toja, S. E. Sala, M. D. Fernandez, I. Reyes & M. A. Casco (2010) Application of diatom biotic indices in the Guadalquivir River Basin, a Mediterranean basin. Which one is the most appropriated? *Environmental Monitoring and Assessment,* 170**,** 519-534.

Maršálek, B., V. Keršner, P. Marvan, [Eds.] (1996) *Vodní květy sinic*. Nadatio flos-aquae, Brno, 142 pp.

Medvedeva, L. A., S. S. Barinova, A. A. Semenschenko (2012) Use of algae for monitoring rivers in the monsoon climate areas (Russian part of Asian Pacific region), *International Journal of Environment and Resource*, 39-44.

Melichar, A. 2011. Floristická studie jihovýchodní části kraje Vysočina. [Floristic study of cyanobacteria and algae in south-east part of Vysočina region, MSc. Thesis, in Czech] The University of South Bohemia, Faculty of Science, České Budějovice, 71 pp.

Ndiritu, G. G., N. N. Gichuki & L. Triest (2006) Distribution of epilithic diatoms in response to environmental conditions in an urban tropical stream, Central Kenya. *Biodiversity and Conservation,* 15**,** 3267-3293.

Nejedlá, A. (2010) *Floristický průzkum mikrovegetace stojatých vod v okolí Chotěboře se zřetelem na nepůvodní, invazivní a expanzivní druhy řas a sinic*. [Floristic Research of Back-Water Microvegetation in the Surroundings of Chotěboř in Consideration of Alien, Invasive and Expansive Species of Algae and Cyanobacteria, BSc. Thesis, in Czech] The University of South Bohemia, Faculty of Science, České Budějovice. 57 pp.

Prygiel, J. & M. Coste (1993) The assessment of water-quality in the artois-picardie water basin (France) by the use of diatom indexes. *Hydrobiologia,* 269**,** 343-349.

Poulíčková, A., O. Lhotský & D. Dřímalová (2004) Prodromus sinic a řas České Republiky - Review of cyanobacteria and algae of the Czech Republic. *Czech Phycology, Olomouc,* 4: 19-33.

Rakowska, B. & E. Szczepocka (2011) Demonstration of the Bzura River restoration using diatom indices. *Biologia,* 66**,** 411-417.

Raunio, J. & J. Soininen (2007) A practical and sensitive approach to large river periphyton monitoring: comparative performance of methods and taxonomic levels. *Boreal Environment Research,* 12**,** 55-63.

Reynolds, C.S. (1984) The ecology of freshwater phytoplankton. Great Britain by University press, Cambridge, 384pp.

Rimet, F. (2012) Recent views on river pollution and diatoms. *Hydrobiologia,* 683**,** 1-24.

Rimet, F. & A. Bouchez (2012) Biomonitoring river diatoms: Implications of taxonomic resolution. *Ecological Indicators,* 15**,** 92-99.

Rimet, F., H. M. Cauchie, L. Hoffmann & L. Ector (2005) Response of diatom indices to simulated water quality improvements in a river. *Journal of Applied Phycology,* 17**,** 119-128.

Rumeau, A. & M. Coste (1988) Introduction into the systematic of fresh-water diatoms - for a useful generic diatomic index. *Bulletin Francais De La Peche Et De La Pisciculture***,** 3-64.

Sandgren, C. D., J. P. Smol, J. Kristiansen (1995) *Chrysophyte Algae. Ecology, phylogeny and development*. Cambridge University Press, Cambridge, 399 pp.

Sgro, G. V. & J. R. Johansen (1995) Rapid bioassessment of algal periphyton in freshwater streams. *Biomonitors and Biomarkers as Indicators of Environmental Change: a Handbook,* 50**,** 291-311.

Schneider, S. C. & E. A. Lindstrom (2011) The periphyton index of trophic status PIT: a new eutrophication metric based on non-diatomaceous benthic algae in Nordic rivers. *Hydrobiologia,* 665**,** 143-155.

Sládeček, F. & A. Sládečková (1996) *Atlas vodních organismů se zřetelem na vodárenství, povrchové vody a čistírny odpadních vod. 1. díl: Destruenti a producenti*. ČVVS, Praha, 353 pp.

Sladecek, V. (1986) Diatoms as indicators of organic pollution. *Acta Hydrochimica Et Hydrobiologica,* 14**,** 555-566.

Szczepocka, E. & B. Szulc (2009) The use of benthic diatoms in estimating water quality of variously polluted rivers. *Oceanological and Hydrobiological Studies,* 38**,** 17-26.

Zelinka, M. & P. Marvan, 1961. Zur Prazisierung der biologischen Klassifikation der Reinheit fliessender Gewasser. Archiv fur Hydrobiologie 57: 389–407. in Rimet, F. & A. Bouchez (2012) Biomonitoring river diatoms: Implications of taxonomic resolution. *Ecological Indicators,* 15**,** 92-99.

Elektronické zdroje

Ambrožová Říhová, J. (2006) Encyklopedie hydrobiologie, VŠCHT Praha, Electronic Version © P. Srb, J. Jirát, J. Znamenáček, B. Košata, M. Nič, 2006

http://www.rekypotoky.estranky.cz/fotoalbum/kremzsky-potok/ (1.10.2012)

http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Kremzsky_potok_podelny_profil.jpg (29.11.2012)

http://www.mapy.cz (2. 10. 2012)

http://galerie.sinicearasy.cz/galerie/ (9.12.2012)

http://www.algaebase.org/ (1.7. – 9.12.2012)

8 Příloha

Tab.I.: Seznam lokalit rybníků v okolí Křemžského potoka s jejich GPS polohou a jejich charakteristikou [1 - žádný litorál / velikost rybníku < (10x10) / žádné zastínění; 2 - rákosí max. na ¼ plochy rybníka / velikost rybníku v rozmezí 100m^2 až 10 000 m^2 / stromy kolem rybníka max. 50%; 3= Rákosí přesahuje ¼ plochy rybníka / velikost rybníku nad 10 000 m^2 / stromy kolem rybníka nad 50%].

	Poloha rybníka (GPS)		Nejbližší obec	Litorál	Velikost rybníku	Zastínění
	šířka	délka				
1	48°56'5.881"N	14°14'3.081"E	Brloh	2	3	1
2	48°55'38.584"N	14°11'59.694"E	Brloh	3	2	3
3	48°56'41.24"N	14°15'26.465"E	Nová Ves	3	3	1
4	48°56'57.134"N	14°14'35.634"E	Nová Ves	1	3	1
5	48°57'0.588"N	14°15'53.959"E	Nová Ves	2	2	2
6	48°54'25.311"N	14°18'38.016"E	Křemže	2	3	3
7	48°54'10.313"N	14°19'15.606"E	Křemže	3	3	1
8	48°54'14.441"N	14°18'39.885"E	Křemže	1	2	1
9	48°54'9.274"N	14°20'10.737"E	Mříč	1	3	2
10	48°54'12.182"N	14°19'36.213"E	Mříč	3	2	2
11	48°54'4.632"N	14°19'29.928"E	Mříč	1	2	2
12	48°54'39.219"N	14°19'29.782"E	Mříč	1	1	2
13	48°53'38.332"N	14°19'51.599"E	Holubov	3	3	1
14	48°53'30.558"N	14°19'17.912"E	Holubov	1	3	1
15	48°53'18.029"N	14°19'29.770"E	Holubov	3	2	2
16	48°53'23.758"N	14°21'34.018"E	Holubov	1	2	3
17	48°53'24.591"N	14°21'32.485"E	Holubov	1	1	3
18	48°53'22.118"N	14°21'4.253"E	Holubov	2	2	3
19	48°54'53.898"N	14°15'48.989"E	Rojšín	3	2	3
20	48°54'59.899"N	14°14'27.995"E	Rojšín	2	2	3
21	48°54'53.029"N	14°14'59.595"E	Rojšín	1	2	1
22	48°55'17.905"N	14°14'25.536"E	Rojšín	2	2	1
23	48°56'3.966"N	14°8'57.562"E	Smědeč	3	3	3
24	48°56'6.442"N	14°8'50.736"E	Smědeč	3	2	3

	Poloha rybníka (GPS)	Poloha rybníka (GPS)			Velikost	
	šířka	šířka	Nejbližší obec	Litorál	rybníku	Zastínění
25	48°56'20.889"N	14°8'25.025"E	Smědeč	2	3	3
26	48°57'14.778"N	14°12'19.99"E	Jaronín	2	2	3
27	48°57'14.273"N	14°13'47.774"E	České Chalupy	2	2	2
28	48°57'23.781"N	14°13'36.218"E	České Chalupy	1	2	3
29	48°55'29.804"N	14°16'23.256"E	Vinná	1	2	3
30	48°55'24.816"N	14°16'56.845"E	Vinná	2	1	1
31	48°55'23.931"N	14°18'54.901"E	Bohouškovice	2	2	1
32	48°55'23.854"N	14°18'47.334"E	Bohouškovice	1	2	2
33	48°56'13.913"N	14°16'47.919"E	Chmelná	1	2	1
34	48°54'21.178"N	14°16'53.973"E	Chlum	3	3	2
35	48°53'49.895"N	14°17'30.769"E	Chlum	2	1	2
36	48°53'50.664"N	14°17'31.986"E	Chlum	3	2	2
37	48°53'52.170"N	14°17'26.807"E	Chlum	2	2	2
38	48°52'48.298"N	14°18'18.678"E	Krásetín	1	1	1
39	48°55'59.043"N	14°10'58.466"E	Kuklov	1	2	2
40	48°52'44.798"N	14°20'22.190"E	Třísov	4	2	2
41	48°52'59.436"N	14°20'47.679"E	Třísov	1	2	2
42	48°54'57.590"N	14°8'7.046"E	Ktiš	2	2	2
43	48°54'35.582"N	14°7'43.106"E	Ktiš	2	2	3
44	48°54'35.676"N	14°8'17.250"E	Ktiš	2	3	2

Tab.II.: Vypočítané hodnoty Generic Diatom Index pro daná odběrová místa.

číslo vzorku	**GDI**	**číslo vzorku**	**GDI**	**číslo vzorku**	**GDI**	**číslo vzorku**	**GDI**
1	3,84	**19**	3,63	**36**	3,52	**70**	2,84
2	3,97	**21**	3,93	**39**	3,73	**71**	2,53
3	3,26	**22**	3,84	**44**	3,88	**73**	2,24
4	3,36	**23**	3,46	**48**	3,14	**74**	3,08
5	3,13	**24**	2,7	**57**	3,05	**77**	2,86
6	3,07	**25**	2,61	**58**	2,76	**80**	3,12
8	3,78	**26**	3,61	**59**	3	**81**	3,68
10	3,9	**27**	3,52	**63**	3,38	**82**	3,36
12	3,21	**28**	2,9	**64**	3,3	**83**	2,7
13	3,11	**30**	3,18	**66**	3,61	**84**	3,3
15	3,54	**32**	3,33	**67**	3,5	**85**	3,2
16	3,84	**33**	3,75	**69**	2,73	**86**	3,44

Tab.III.: Seznam nalezených druhů v okolí Křemžského potoka.

	Stojaté vody	Tekoucí vody		Stojaté vody	Tekoucí vody
Cyanobacteria			***Planktolyngbya limnetica*** (Lemmermann) J. Komárková- Legnerová & G. Cronberg		x
Aphanizomenon flos-aquae Ralfs ex Bornet & Flahault	x		***Planktothrix*** sp.	x	
Aphanocapsa holsatica (Lemmermann) G.Cronberg & J. Komárek	x		***Pseudanabaena limnetica*** (Lemmermann) Komárek	x	
Aphanocapsa sp.	x		***Pseudanabaena mucicola*** (Naumann & Huber- Pestalozzi) Schwabe	x	
Aphanothece sp.	x		***Snowella*** sp.	x	x
Aphanothece stagnina (Sprengel) A. Braun in Rabenhorst	x		***Woronichinia naegeliana*** (Unger) Elenkin	x	
Arthrospira jenneri Stizenberger ex Gomont	x		**Euglenophyta**		
cf. ***Chamaesiphon*** sp.	x		***Colacium vesiculosum*** Ehrenberg	x	
Cyanosarcina sp.		x	***Discoplastis spathirhyncha*** (Skuja) Triemer	x	
Dolichospermum cf. ***planctonicum***		x	***Euglena*** cf. ***stellata*** Mainx	x	
Dolichospermum flos-aquae Brébisson ex Bornet a Flauhault	x		***Euglena granulata*** (Klebs) F. Schmitz	x	
Dolichospermum smithii (Komárek) M. Watanabe	x		***Euglena proxima*** P. A. Dangeard	x	
Dolichospermum sp.	x		***Euglena*** sp.	x	x
Dolichospermum viguieri (Denis a Frémy) Wacklin, L.Hoffm. & Komárek	x		***Euglena texta*** (Dujardin) Hübner	x	
Heteroleibleinia sp.	x	x	***Lepocinclis ovum*** (Ehrenberg) Lemmermann	x	
Chamaesiphon sp.		x	***Phacus longicauda*** (Ehrenberg) Dujardin	x	
Chroococcus minimus (Keissler) Lemmermann	x	x	***Phacus longicauda var. insecta*** Huber-Pestalozzi	x	
Chroococidiopsis sp.		x	***Phacus orbicularis*** K. Hübner	x	
Leptolyngbya sp.	x	x	***Phacus pleuronectes*** (O. F. Müller) Nitzsch ex Dujardin		x
Limnococcus limneticus (Lemmermann) Komárková, Jezberová, O. Komárek & Zapomělová	x		***Phacus*** sp.	x	x
Merismopedia angularis Thompson	x		***Phacus tortus*** (Lemmermann) Skvortzov	x	
Merismopedia elegans A. Braun ex Kützing		x	***Trachelomonas*** sp.		x
Merismopedia glauca (Ehrenberg) Kützing	x		***Trachelomonas abrupta*** Svirenko	x	
Merismopedia sp.	x		***Trachelomonas armata*** (Ehrenberg) F. Stein	x	
Microcystis aeruginosa (Kützing) Kützing	x		***Trachelomonas globularis*** (Averintsev) Lemmermann	x	
Microcystis flosaquae (Wittrock) Kirchner	x		***Trachelomonas hexangulata*** Svirenko	x	
Microcystis incerta (Lemmermann) Lemmermann	x		***Trachelomonas hispida*** (Perty) F.Stein	x	
Microcystis wesenbergii (Komárek) Komárek	x		***Trachelomonas hispida*** var. ***crenulatocollis*** (Maskell) Lemmermann	x	
Oscillatoria limosa C.Agardh ex Gomont	x		***Trachelomonas intermedia*** P. A. Dangeard	x	x
Oscillatoria sp.	x	x	***Trachelomonas nigra*** Svirenko	x	
Phormidium autumnale (C.Agardh) Trevisan ex Gomont	x	x	***Trachelomonas oblonga*** Lemmermann	x	x
Phormidium sp.	x	x	***Trachelomonas planctonica*** Svirenko	x	

	Stojaté vody	Tekoucí vody		Stojaté vody	Tekoucí vody
Trachelomonas pulcherrima Playfair	x		***Achnanthidium saprophilum (***Kobayasi & Mayama) Round & Bukhtiyarova	x	x
Trachelomonas similis A. Stokes	x		***Achnanthidium*** sp.	x	x
Trachelomonas sp.	x	x	***Achnanthidium subatomoides*** (Hustedt) Monnier, Lange-Bertalot & Ector	x	x
Trachelomonas volvocina (Ehrenberg) Ehrenberg	x	x	***Achnanthidium subatomus*** (Hustedt) Lange-Bertalot		x
Trachelomonas volvocinopsis Svirenko	x		***Amphora*** cf. ***hemicycla*** Stoermer & Yang		x
Chromophyta			***Amphora*** cf. ***ovalis***	x	
Chrysophyceae			***Amphora*** cf. ***minutissima***		x
Dinobryon divergens O. E. Imhof	x		***Amphora*** cf. ***stechlinensis***		x
Mallomonas sp.	x	x	***Amphora ovalis*** (Kützing) Kützing	x	x
Synura sp.	x	x	***Amphora pediculus*** (Kützing) Grunow	x	x
Xanthophyceae			***Amphora*** sp.	x	
cf. ***Xanthonema***		x	***Asterionella formosa*** Hassall	x	
Tribonema sp.	x		***Aulacoseira ambigua*** (Grunow) Simonsen	x	
Vaucheria sp.		x	***Aulacoseira granulata*** (Ehrenberg) Simonsen	x	x
Bacillariophyceae			***Aulacoseira italica*** (Ehrenberg) Simonsen		x
Adlafia bryophila (Petersen) Lange-Bertalot		x	***Caloneis bacillum*** (Grunow) Cleve	x	
cf. ***Achnanthes***	x		***Caloneis fontinalis*** (Grunow) Lange-Bertalot & E. Reichardt		x
Achnanthes cf. ***lutheri***		x	***Caloneis silicula*** (Ehrenberg) Cleve		x
Achnanthes exigua Grunow	x	x	cf. ***Amphora***		x
Achnanthes oblongella Østrup		x	cf. ***Cyclostephanos*** sp.		x
Achnanthes petersenii Hustedt		x	cf. ***Discostella*** sp.		x
Achnanthes pusilla (Grunow) De Toni	x	x	cf. ***Rhoicosphenia abbreviata***		x
Achnanthes saccula J. R. Carter	x		***Cocconeis*** cf. ***disculus***		x
Achnanthes sp.	x	x	***Cocconeis neodiminuta*** Krammer	x	
Achnanthes subexigua Hustedt	x		***Cocconeis pediculus*** Ehrenberg		x
Achnanthes thermalis (Rabenhorst) Schoenfeld		x	***Cocconeis placentula*** Ehrenberg	x	x
Achnanthes ventralis (Krasske) Lange-Bertalot	x		***Cocconeis pseudolineata*** (Geitler) Lange-Bertalot		x
Achnanthidium affine (Grunow) Czarnecki	x	x	***Craticula ambigua*** (Ehrenberg) D. G. Mann	x	
Achnanthidium bioretii (Germain) Monnier, Lange-Bertalot & Ector in Monnier et al.	x		***Craticula cuspidata*** (Kutzing) D. G. Mann	x	
Achnanthidium catenatum (Bily & Marvan) Lange-Bertalot		x	***Cyclostephanos*** cf. ***dubius***		x
Achnanthidium cf. ***kranzii***		x	***Cyclostephanos dubius*** (Fricke) Round	x	x
Achnanthidium cf. ***saprophilum***		x	***Cyclostephanos*** sp.		x
Achnanthidium jackii Rabenhorst	x	x	***Cyclostephanos tholiformis*** Stoermer, Håkansson & Theriot		x
Achnanthidium kranzii (Lange-Bertalot) Round & Bukhtiyarova	x	x	***Cyclotela*** cf. ***praetermissa***		x
Achnanthidium minutissimum (Kützing) Czarnecki	x	x	***Cyclotella*** cf. ***stelligeroides***		x

	Stojaté vody	Tekoucí vody		Stojaté vody	Tekoucí vody
Cyclotella meneghiniana Kützing	x	x	***Encyonopsis microcephala*** (Grunow) Krammer	x	
Cyclotella ocellata Pantocsek		x	***Eolimna subminuscula*** (Manguin) Moser, Lange-Bertalot & Metzeltin	x	x
Cyclotella rossii Håkansson	x		***Epithemia adnata*** (Kützing) Brébisson	x	
Cyclotella sp.		x	***Epithemia*** sp.	x	
Cymatopleura elliptica (Brébisson) W. Smith	x		***Epithemia turgida*** (Ehrenberg) Kützing	x	
Cymatopleura solea (Brébisson) W. Smith	x		***Epithemia turgida*** var. ***granulata*** (Ehrenberg) Brun	x	
Cymbella affinis Kützing	x	x	***Epithemia argus*** var. ***alpestris*** (W.Smith) Grunow	x	
Cymbella cf. ***excisa***		x	***Eunotia arcubus*** Nörpel & Lange-Bertalot		x
Cymbella cistula (Hemprich & Ehrenberg) O. Kirchner	x		***Eunotia bilunaris*** (Ehrenberg) Schaarschmidt	x	x
Cymbella cymbiformis C. Agardh	x	x	***Eunotia*** cf. ***steineckii***	x	
Cymbella cymbiformis var. ***nonpunctata*** Fontell	x		***Eunotia*** cf. ***curtagrunowii***		x
Cymbella helmckei Krammer	x		***Eunotia exigua*** var. ***tenella*** (Grunow) Norpel & Alles	x	
Cymbella parva (W. Smith) Kirchner		x	***Eunotia implicata*** Nörpel, Lange-Bertalot & Alles	x	x
Cymbella sp.		x	***Eunotia intermedia*** (Krasske) Nörpel & Lange-Bertalot	x	
Cymbella tumida (Brébisson) Van Heurck		x	***Eunotia pectinalis*** (Kützing) Rabenhorst		x
Cymbella vulgata Krammer var. ***vulgata***		x	***Eunotia praerupta*** Ehrenberg	x	
Cymbopleura amphicephala (Nägeli) Krammer	x		***Eunotia*** sp.		x
Cymbopleura naviculiformis (Auerswald ex Heiberg) K. Krammer	x		***Eunotia valida*** Hustedt		x
Denticula kuetzingii Grunow	x		***Fallacia pygmaea*** (Kützing) A. J. Stickle & D. G. Mann in Round, Crawford & Mann	x	
Diatoma mesodon (Ehrenberg) Kützing		x	***Fistulifera pelliculosa*** (Brébisson) Lange-Bertalot		x
Diatoma moniliformis spp. ***ovalis*** (Fricke) Lange-Bertalot, Rumrich & G. Hofmann		x	***Fistulifera saprophila*** (Lange-Bertalot & Bonik) Lange-Bertalot		x
Diatoma tenuis C.Agardh	x		***Fistulifera*** sp.		x
Diatoma vulgaris Bory		x	***Fragilaria capucina*** Desmazières	x	x
Diploneis elliptica (Kützing) Cleve	x		***Fragilaria capucina*** cf. var. ***distans***	x	
Diploneis oblongella (Nägeli ex Kützing) Cleve-Euler	x		***Fragilaria capucina*** var. ***mesolepta*** (Rabenhorst) Rabenhorst	x	
Diploneis krammeri H.Lange-Bertalot & E. Reichardt		x	***Fragilaria*** cf. ***capucina***		x
Discostella pseudostelligera (Hustedt) Houk & Klee	x	x	***Fragilaria*** cf. ***construens***		x
Encyonema auerswaldii Rabenhorst		x	***Fragilaria*** cf. ***perminuta***		x
Encyonema caespitosum Kützing	x		***Fragilaria*** cf. ***radians***		x
Encyonema minutum (Hilse) D. G. Mann	x	x	***Fragilaria*** cf. ***recapitellata***		x
Encyonema reichardtii (Krammer) D. G. Mann		x	***Fragilaria*** cf. ***tenera***		x
Encyonema silesiacum (Bleisch) D. G. Mann	x	x	***Fragilaria famelica*** (Kützing) Lange-Bertalot		x
Encyonema ventricosum (C. Agardh) Grunow		x	***Fragilaria mesolepta*** Rabenhorst		x
Encyonema vulgare Krammer var. ***vulgare***		x	***Fragilaria oldenburgiana*** Hustedt	x	x

	Stojaté vody	Tekoucí vody		Stojaté vody	Tekoucí vody
Fragilaria pararumpens Lange-Bertalot, G. Hofmann & Werum		x	***Gomphonema pumilum*** (Grunow) Reichardt & Lange-Bertalot		x
Fragilaria parasitica var. ***subconstricta*** Grunow	x	x	***Gomphonema pumilum*** var. ***rigidum*** Reichard & Lange- Bertalot		x
Fragilaria radians (Kützing) Lange-Bertalot		x	***Gomphonema sarcophagus*** Gregory		x
Fragilaria recapitellata Lange-Bertalot & Metzeltin		x	***Gomphonema*** sp.		x
Fragilaria robusta (Fusey) Manguin		x	***Gomphonema supertergestinum*** Reichardt		x
Fragilaria rumpens (Kützing) Carlson	x	x	***Gomphonema truncatum*** Ehrenberg	x	x
Fragilaria sp.		x	***Gomphonema vibrio*** Ehrenberg		x
Fragilaria tenera (W. Smith) Lange-Bertalot	x		***Gomphonema tergestinum*** (Grunow) Fricke		x
Fragilaria vaucheriae (Kützing) Petersen	x	x	***Gyrosigma acuminatum*** (Kützing) Rabenhorst	x	
Fragilariforma bicapitata (Mayer) D. M. Williams & Round	x		***Gyrosigma obtusatum*** (Sullivant & Wormley) C. S. Boyer		x
Fragilariforma virescens (Ralfs) D. M. Williams & Round	x		***Halamphora montana*** (Krasske) Levkov		x
Frustulia vulgaris (Thwaites) De Toni	x	x	***Halamphora veneta*** (Kützing) Levkov	x	
Geissleria decussis (Østrup) Lange-Bertalot & Metzeltin	x		***Hantzschia amphioxys*** (Ehrenberg) Grunow		x
Gomphonema acuminatum Ehrenberg	x		***Hantzschia amphioxys*** (Ehrenberg) Grunow	x	x
Gomphonema acuminatum var. ***coronatum*** (Ehrenberg) Ehrenberg	x		***Hippodonta capitata*** (Ehrenberg) Lange-Bertalot, Metzeltin & Witkowski	x	x
Gomphonema angustatum (Kützing) Rabenhorst	x		***Hippodonta coxiae*** Lange-Bertalot		x
Gomphonema angustum C. Agardh	x	x	***Kolbesia*** cf. ***ploenensis***		x
Gomphonema augur Ehrenberg	x		***Kolbesia ploenensis*** (Hustedt) J. C. Kingston		x
Gomphonema calcifugum Lange- Bertalot & E. Reichardt		x	***Lemnicola hungarica*** (Grunow) F. E. Round & P. W. Basson	x	
Gomphonema cf. minusculum		x	***Luticola*** cf. ***cohnii*** (Hilse) D. G. Mann		x
Gomphonema clavatum Ehrenberg	x	x	***Mastogloia*** cf. ***baltica***		x
Gomphonema gracile Ehrenberg	x		***Mayamaea atomus*** (Kützing) Lange-Bertalot var. ***atomus***		x
Gomphonema italicum Kützing		x	***Mayamaea atomus*** (Kützing) Lange-Bertalot	x	x
Gomphonema minutum (C. Agardh) C. Agardh	x	x	***Mayamaea excelsa*** (Krasske) Lange-Bertalot		x
Gomphonema occultumReichardt & Lange-Bertalot		x	***Melosira lineata*** (Dillwyn) Agardh		x
Gomphonema olivaceum (Hornemann) Kützing		x	***Melosira varians*** C. Agardh	x	x
Gomphonema olivaceum var. ***calcareum*** (Cleve) Van Heurck	x	x	***Meridion circulare*** (Gréville) C. Agardh var. ***circulare***		x
Gomphonema olivaceum var. ***minutissimum*** Hustedt		x	***Meridion circulare*** (Greville) C.Agardh	x	
Gomphonema pala Reichardt		x	***Meridion circulare*** var. ***constrictum*** (Ralfs) Van Heurck		x
Gomphonema parvulum (Kützing) Kützing	x	x	***Navicula angusta*** Grunow		x
Gomphonema productum (Grunow) Lange-Bertalot & Reichardt	x		***Navicula antonii*** Lange-Bertalot		x

	Stojaté vody	Tekoucí vody		Stojaté vody	Tekoucí vody
Navicula capitatoradiata Germain	x	x	***Nitzschia*** cf. ***eglei*** Lange-Bertalot	x	
Navicula cari Ehrenberg		x	***Nitzschia*** cf. ***fonticola***		x
Navicula cf. ***erifuga***		x	***Nitzschia*** cf. ***frustulum***		x
Navicula cf. ***striolata***		x	***Nitzschia*** cf. ***palea***		x
Navicula clementis Grunow		x	***Nitzschia dissipata*** (Kützing) Grunow	x	
Navicula concentrica Carter		x	***Nitzschia dissipata*** (Kützing) Grunow spp. ***dissipata***		x
Navicula cryptocephala Kützing	x	x	***Nitzschia dissipata*** var. ***media*** (Hantzsch) Grunow	x	x
Navicula cryptocephala var. ***veneta*** (Kützing) Rabenhorst	x		***Nitzschia*** cf. ***fibula-fissa*** Lange-Bertalot	x	
Navicula cryptotenella Lange-Bertalot	x	x	***Nitzschia*** cf. ***frequens*** Hustedt		x
Navicula digitoradiata (Gregory) Ralfs		x	***Nitzschia fonticola*** (Grunow) Grunow	x	
Navicula erifuga Lange-Bertalot	x		***Nitzschia fossilis*** (Grunow) Grunow		x
Navicula exilis Kützing	x	x	***Nitzschia heufleriana*** Grunow		x
Navicula gregaria Donkin	x	x	***Nitzschia hungarica*** Grunow		x
Navicula lacuum Lange-Bertalot		x	***Nitzschia palea*** (Kützing) W. Smith	x	x
Navicula lanceolata (C. Agardh) Ehrenberg	x	x	***Nitzschia*** sp.	x	x
Navicula menisculus Schumann		x	***Nitzschia tabellaria*** Grunow		x
Navicula oligotraphenta Lange-Bertalot & G. Hofmann		x	***Nitzschia tryblionella*** Hantzsch	x	
Navicula phyllepta Kützing	x		***Parlibellus protractoides*** (Hustedt) Witkowski		x
Navicula praeterita Hustedt		x	***Pinnularia biceps*** W. Gregory	x	
Navicula radiosa Kürzing	x	x	***Pinnularia borealis*** Ehrenberg		x
Navicula recens (Lange-Bertalot) Lange Bertalot		x	***Pinnularia brandelii*** Cleve	x	
Navicula reichardtiana Lange-Bertalot		x	***Pinnularia brebissonii*** (Kützing) Rabenhorst		x
Navicula rhynchocephala Kützing	x	x	***Pinnularia*** cf. ***divergens***		x
Navicula rostellata Kützing		x	***Pinnularia*** cf. ***marchica***		x
Navicula sp.	x	x	***Pinnularia gibba*** Ehrenberg	x	x
Navicula striolata (Grunow) Lange-Bertalot		x	***Pinnularia hemiptera*** (Kützing) Cleve	x	
Navicula tenelloides Hustedt		x	***Pinnularia lundii*** Hustedt	x	
Navicula tripunctata (O. F. Müller) Bory		x	***Pinnularia microstauron*** (Ehrenberg) Cleve	x	
Navicula trivialis Lange-Bertalot		x	***Pinnularia neomajor*** Krammer		x
Navicula viridula (Kützing) Ehrenberg		x	***Pinnularia nobilis*** (Ehrenberg) Ehrenberg	x	
Navicula viridula var. ***germainii*** (Wallace) Lange-Bertalot		x	***Pinnularia stomatophora*** (Grunow) Cleve	x	
Neidium affine (Ehrenberg) Pfizer		x	***Pinnularia subcapitata*** W. Gregory	x	x
Neidium ampliatum (Ehrenberg) Krammer	x		***Pinnularia subrupestris*** Krammer		x
Neidium dubium (Ehrenberg) Cleve	x	x	***Pinnularia sudetica*** (Hilse) Hilse	x	
Nitzschia acidoclinata Lange-Bertalot		x	***Pinnularia viridis*** (Nitzsch) Ehrenberg	x	
Nitzschia amphibia Grunow	x		***Pinnularia maior*** (Kützing) Cleve	x	
Nitzschia capitellata Hustedt	x		***Pinnularia obscura*** Krasske	x	
Nitzschia cf. ***abbreviata***		x	***Placoneis anglica*** (Ralfs) Cox	x	
Nitzschia cf. ***bacilliformis***	x		***Placoneis elginensis*** (Gregory) E. J. Cox	x	
Nitzschia cf. ***dealpina*** Lange- Bertalot & G. Hofmann		x	***Placoneis gastrum*** (Ehrenberg) Mereschkovsky		x

	Stojaté vody	Tekoucí vody		Stojaté vody	Tekoucí vody
Placoneis undulata (Østrup) Lange-Bertalot		x	***Staurosira construens*** var. ***binodis*** (Ehrenberg) P. B. Hamilton in Hamilton, Poulin, Charles & Aangell		x
Planothidium cf. ***delicatulum*** (Kützing) Round & Bukhtiyarova		x	***Staurosira dubia*** Grunow		x
Planothidium frequentissimum (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot	x	x	***Staurosira mutabilis*** (W. Smith) Grunow	x	x
Planothidium hauckianum (Grunow) Round & Bukhtiyrova		x	***Staurosira venter*** (Ehrenberg) Grunow		x
Planothidium joursacense (Héribaud) Lange-Bertalot		x	***Staurosirella leptostauron*** (Ehrenberg) D. M. Williams & Round	x	
Planothidium lanceolatum (Brébisson ex Kützing) Lange-Bertalot	x	x	***Staurosirella pinnata*** (Ehrenberg) D. M. Williams & Round	x	
Planothidium minutissimum (Krasske) Lange-Bertalot		x	***Stephanodiscus*** cf. ***medius***	x	x
Psammothidium cf. ***rechtense***		x	***Stephanodiscus hantzschii*** Grunow	x	
Psammothidium marginulatum (Grunow) L.Bukhtiyarova & Round		x	***Surirella angusta*** Kützing	x	x
Psammothidium sp.		x	***Surirella bifrons*** Ehrenberg	x	
Pseudostaurosira elliptica (Schumann) Edlund, Morales & Spaulding	x		***Surirella brebissonii*** Kramer & Lange-Bertalot	x	x
Reimeria sinuata (Gregory) Cociolek & Stoermer		x	***Surirella brebissonii*** Kramer & Lange-Bertalot var. ***brebissonii***		x
Rhoicosphenia abbreviata (C.Agardh) Lange-Bertalot		x	***Surirella capronii*** Brébisson ex F.Kitton	x	
Sellaphora bacillum (Ehrenberg) D. G. Mann	x		***Surirella minuta*** Brébisson	x	x
Sellaphora cf. ***joubaudii***		x	***Surirella*** sp.	x	
Sellaphora pupula (Kützing) Mereschkowsky	x	x	***Surirella visurgis*** Hustedt		x
Pseudostaurosira subsalina (Hustedt) E. A. Morales		x	***Synedra acus*** Kützing	x	
Stauroneis acidoclinata Lange-Bertalot & Werum		x	***Synedra parasitica*** var. ***subconstricta*** Grunow	x	
Stauroneis anceps Ehrenberg	x		***Tabellaria fenestrata*** (Lyngbye) Kützing	x	x
Stauroneis gracilis Ehrenberg	x	x	***Tabellaria flocculosa*** (Roth) Kützing	x	x
Stauroneis kriegeri R. M. Patrick	x		***Tabularia fasciculata*** (C. Agardh) D. M. Williams & Round	x	
Stauroneis phoenicenteron (Nitzsch) Ehrenberg	x		***Tetracyclus rupestris*** (Braun) Grunow		x
Stauroneis sp.	x		***Tryblionella debilis*** Arnott ex O'Meara	x	
Staurosira brevistriata (Grunow) Grunow		x	***Ulnaria biceps*** (Kützing) P.Compère	x	
Staurosira cf. ***pseudoconstruens***	x		***Ulnaria capitata*** (Ehrenberg) P.Compère	x	
Staurosira construens Ehrenberg	x	x	***Ulnaria ulna*** (Nitzsch) P.Compère	x	x

	Stojaté vody	Tekoucí vody		Stojaté vody	Tekoucí vody
Dinophyta			***Desmodesmus quadricaudata*** (Turpin) Hegewald	x	x
Ceratium hirundinella (O. F. Müller) Dujardin	x		***Desmodesmus vesiculosus***		x
Peridinium sp.	x		***Hyaloraphidium*** cf. ***contortum*** Pascher & Korshikov	x	
Rhodophyta			***Characium*** cf. ***pluricoccum*** Korshikov	x	
Hildenbrandia sp.		x	***Keratococcus*** cf. ***bicaudatus*** (A. Braun ex Rabenhorst) J. B. Petersen	x	
Chlorophyta			***Kirchneriella*** cf. ***aperta*** Teiling	x	
Chlamydophyceae			***Kirchneriella contorta*** (Schmidle) Bohlin	x	
Eudorina elegans Ehrenberg	x		***Kirchneriella obesa*** (G. S. West) West & G. S. West	x	
Chlamydomonas sp.	x	x	***Microspora*** sp.		x
Pandorina morum (O. F. Müller) Bory de Saint-Vincent in Lamouroux, Bory de Saint-Vincent & Deslongschamps	x		***Monoraphidium arcuatum*** (Korshikov) Hindák	x	
Volvox aureus Linnaeus	x		***Monoraphidium contortum*** (Thuret) Komàrková-Legnerová	x	
Chlorophyceae			***Monoraphidium minutum*** (Nägeli) Komárková-legnerová	x	
Ankistrodesmus falcatus (Corda) Ralfs	x		***Monoraphidium pusillum*** (Printz) Komárková-Legnorová	x	
Ankistrodesmus falcatus var. ***stipitatus*** (Chodat) Lemmermann	x		***Oedogononium*** sp. steril.	x	x
Ankistrodesmus fusiformis Corda ex Korshikov	x		***Pediastrum angulosum*** Ehrenberg ex Meneghini		x
Ankistrodesmus gracilis (Reinsch) Korshikov	x	x	***Pediastrum boryanum*** (Turpin) Meneghini	x	x
cf. ***Tetrabaena***		x	***Pediastrum duplex*** Meyen	x	x
Coelastrum astroideum De Notaris	x		***Pediastrum simplex*** Meyen	x	x
Coelastrum microporum Nägeli	x	x	***Pediastrum*** sp.	x	
Coelastrum pseudomicroporum Korshikov	x		***Pediastrum tetras*** (Ehrenberg) Ralfs	x	x
Coelastrum pulchrum Schmidle	x		***Planktosphaeria gelatinosa*** G. M. Smith		
Coelastrum reticulatum		x	***Pteromonas*** cf. ***angulosa*** Lemmermann	x	
Desmodesmus abundans (Kirchner) E. Hegewald	x	x	***Scenedesmus acuminatus*** (Lagerheim) Chodat	x	x
Desmodesmus brasiliensis (Bohlin) E. Hegewald	x		***Scenedesmus acutus*** Meyen	x	x
Desmodesmus denticulatus (Lagerheim) S.S. An, T.Friedl & E.Hegewald	x		***Scenedesmus bicaudatus*** Dedusenko	x	x
Desmodesmus denticulatus var. ***linearis*** (Hansgirg) E. Hegewald		x	***Scenedesmus*** cf. ***aculeolatus*** Reinsch	x	
Desmodesmus dispar (Brébisson) E. H. Hegewald		x	***Scenedesmus*** cf. ***aldavei*** Hegewald	x	
Desmodesmus opoliensis var. ***alatus*** (N.Dedusenko-Shchegoleva) E.Hegewald	x		***Scenedesmus*** cf. ***smithii*** Chodat	x	
Desmodesmus opoliensis var. ***mononensis*** (R. Chodat) E. Hegewald	x		***Scenedesmus dimorphus*** (Turpin) Kützing	x	

	Stojaté vody	Tekoucí vody		Stojaté vody	Tekoucí vody
Scenedesmus ellipticus Corda		x	***Closterium acutum*** Brébisson in Ralfs	x	
Scenedesmus obtusus Meyen	x		***Closterium*** cf. ***leibleinii***	x	
Scenedesmus pannonicus Hortobágyi		x	***Closterium ehrenbergii*** Meneghini ex Ralfs	x	x
Scenedesmus sempervirens Chodat		x	***Closterium limneticum*** Lemmermann	x	x
Scenedesmus sp.	x		***Closterium limneticum*** var. ***tenue*** Lemmermann	x	
Scenedesmus subspicatus Chodat	x		***Closterium moniliferum*** Ehrenberg ex Ralfs	x	x
Scenedesmus verrucosus Y. V. Roll	x	x	***Closterium praelongum*** Brébisson	x	
Selenastrum bibraianum Reinsch	x		***Closterium rostratum*** Ehrenberg ex Ralfs	x	
Tetraedron minimum (A. Braun) Hansgirg	x	x	***Closterium*** sp.	x	x
Tetraedron quadratum (Reinsch) Hansgirg		x	***Closterium strigosum*** Brébisson	x	
Tetrastrum staurogeniiforme (Schröder) Lemmermann		x	***Closterium sublaterale*** Ruzicka	x	
Trebouxiophyceae			***Cosmarium botrytis*** Meneghini ex Ralfs	x	
Botryococcus braunii Kützing	x		***Cosmarium impressulum*** Elfving	x	x
Crucigenia crucifera (Wolle) Collins		x	***Cosmarium laeve*** Rabenhorst	x	x
Crucigenia tetrapedia (Kirchner) Kuntze		x	***Cosmarium*** sp.	x	x
Franceia ovalis (Francé) Lemmermann	x		***Mougeotia*** sp. steril. *C.*Agardh	x	
Lagerheimia chodatii C. Bernard		x	***Pleurotaenium*** cf. ***trabecula*** (Ehrenberg) Nägeli	x	
Oocystis cf. ***elliptica***	x		***Spirogyra*** sp. steril.	x	
Oocystis lacustris Chodat	x	x	***Staurastrum boreale*** West & G. S. West		x
Oocystis sp.	x		***Staurastrum furcigerum*** (Brébisson ex Ralfs) W. Archer in Pritchard	x	
Schizochlamydella cf. ***solitaria*** (G. M. Smith) B.Fott	x		***Staurastrum manfeldtii*** var. ***manfeldtii*** Delponte	x	
Ulvophyceae			***Staurastrum pelagicum*** W. West & G. S. West		x
Cladophora globulina (Kützing) Kützing	x		***Staurastrum pingue*** Teiling	x	
Cladophora glomerata (Linnaeus) Kützing		x	***Staurastrum*** sp.	x	x
Ulothrix zonata (Weber & Mohr) Kützing	x	x	***Zygnema*** sp.	x	
Zygnemophyceae			**Charophyceae**		
Closterium acerosum Ehrenberg ex Ralfs	x	x	***Klebsormidium flaccidum*** (Kützing) P. C. Silva, K. R. Mattox & W. H. Blackwell	x	x
Closterium acerosum var. ***elongatum*** Brébisson	x				