

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH
BUDĚJOVICÍCH**

BIOLOGICKÁ FAKULTA



Olga Skácelová

Flóra sinic a řas tůní v inundačních pásmech řek

Disertační práce

Školitel: prof. RNDr. Jiří Komárek, DrSc.

České Budějovice, prosinec 2004

Skácelová O., 2004: Flóra sinic a řas v inundačních pásmech řek. (Flora of cyanobacteria and algae in river floodplain pools.) Ph.D.Thesis, University of Southern Bohemia, Faculty of Biological Sciences, České Budějovice, in Czech.

Supervisor: prof. RNDr. Jiří Komárek, DrSc.

Annotation: Flora of cyanobacteria and algae typical for pools in various floodplains in the Czech Republic is compared. A special attention is devoted to two South-Moravian pools and a large wetland consisting from several parts with a different water source including new pools created as reservoirs of biodiversity. Statistical methods (DCA and RDA analysis). For comparison of localities, microhabitats and species composition Taxonomy and autecology of several species is studied in details.

Disertační práce byla vypracována v rámci distančního doktorandského studia na Biologické fakultě JČU a byly do ní začleněny mé výsledky získané v institucionálním grantu Moravského zemského muzea „Vytváření pramenné báze a studium přírodních procesů probíhajících v širší oblasti styku karpatské, hercynské a panonské oblasti“ se subprojektem „Dokumentace stavu vodních a mokřadních biotopů“ (1996-2004).

Prohlašuji, že jsem předkládanou studii vypracovala samostatně s použitím pramenů uvedených v seznamu literatury.

Třeboň 31.12.2004

Olga Skácelová

*Hle jižní Morava kraj meruněk a vína
A Janička tu v písni zabili
A u jezírka blízko Podivína
Střevíček bílý víly ztratily*

*A kdo se do luk vydá u té vody
Po které pluje leknínový květ
jako hrst sněhu jako tělo víly
A nemá pověst starodávných let*

Jan Skácel (Dávno)

Předmluva

V předkládané práci shrnuji výsledky studia flóry sinic a řas tůň poříčních niv České republiky.

K výzkumu na tůňích dolního Podyjí mě v polovině 80. let mě přivedly zájmy ochrany přírody. U dvou tůň v zemědělské krajině dolního Podyjí opakovaně padly návrhy na zrušení statutu chráněného území. Takto jsem zahájila výzkum na tůňích Kutnaru a Květném jezeře a shodou okolností mě první z lokalit odměnila mimořádnými algologickými zážitky: nálezy sinic, o jejichž současné existenci po likvidaci původních lokalit byly pochybnosti. K výzkumu jsem původně přistupovala z pohledu planktonáře, což bylo mé tehdejší zaměření, ale právě na Kutnaru jsem pochopila rozhodující úlohu nárostů pro bohatost oživení tůň. Z toho vyplynulo mé další zaměření na perifyton, kterému se nadále věnuji a na nějž především je zaměřena tato práce.

Nálezy vzácných sinic na jezírku Kutnar byly pro mě výzvou prozkoumat další mokřady dolního Podyjí, abych zjistila, kde a za jakých podmínek tyto dosud přežívají. Můj výzkum se stal bádáním po zbytcích původních mokřadů po výstavbě Novomlýnských nádrží, kterými byl zaplaven nejcennější mokřadní komplex ve střední Evropě, a hledáním refugií původních druhů. Průběžně spolupracuji s orgány státní správy a ochrany přírody v návrzích na zlepšení ochranného režimu cenných lokalit. Výsledky algologického výzkumu podpořily realizaci záměru vytvořit ve vybrané oblasti náhradní biotopy jako refugia biodiverzity. Sledování oživení nových tůň je rovněž zahrnuto do této studie. Zároveň mě studium nově vyhloubených tůň inspirovalo k poznávání oživení nově vznikajících (mnohdy extrémních) biotopů v jiných oblastech, kde jsem se rovněž setkala s málo prostudovanými sinicemi mělkých mokřadů.

Své badatelské zájmy na jižní Moravě jsem rozšířila na litorály Lednických rybníků, kterým byla do té doby na rozdíl od pravidelně sledovaného planktonu věnována minimální pozornost. Tím jsem získala ucelenější poznatky o ekologii mnoha druhů sinic a řas, vyskytujících se v perifytonu jihomoravských mokřadů a různě reagujících na změněné ekologické podmínky.

Na výzkum jihomoravských mokřadů jsem navázala srovnáním jejich oživení s tůňemi v jiných nivách ČR. Protože jsem pro srovnání postrádala dostatek literárních údajů o složení perifytonu, doplnila jsem studium literárních údajů vlastními příležitostnými odběry.

V průběhu výzkumů jihomoravských mokřadů jsem se zapojila do několika výzkumných projektů, s jejichž finanční podporou jsem výzkum v daných časových úsecích prováděla: grant WWF (USA) „Recovering of Biodiversity in the Floodplain Ecosystems of Southern Moravia, subproject No.5, červen 1993 – srpen 1994, projekt GEF Biodiverzita „Zhodnocení historického vývoje, současného stavu a prováděných zásahů v aluviu Dyje v oblasti rozšiřované CHKO Pálava“ (1994 – 1997), institucionální grant MZM „Vytváření pramenné báze a studium přírodních procesů probíhajících v širší oblasti styku karpatské, hercynské a panonské oblasti“ se subprojektem „Dokumentace stavu vodních a mokřadních biotopů“ (1996-2004) a částečně projekt VaV 640/8/00 „Management rybníkářského hospodaření šetrného k přírodě“, řešitel Agentura ochrany přírody a krajiny ČR).

Ráda bych poděkovala svému školiteli prof. RNDr. Jiřímu Komárkovi, DrSc. za trpělivé vedení mé práce a cenné odborné rady a připomínky poskytované v jejím průběhu, neméně pak za jeho nadšení pro osobité a záhadné prostředí tůní. Za uvedení do hydrobiologie a nasměrování mého profesního zájmu právě k tůním patří můj dík prof. RNDr. F. Kubíčkoví, CSc., pod jehož vedením jsem se poprvé seznámila s tůňemi jako objektem hydrobiologického bádání. RNDr. O. Komárkovi, PhD. děkuji, že mě zbavil nadměrného ostychu před statistickými metodami. Velký dík patří mé trpělivé rodině za dobu strávenou v pohotovostním stavu při dokončování této disertace. Stážistkám hydrobiologické laboratoře MZM Kateřině Skácelové a Jitce Konečné děkuji za fyzickou podporu technickém dokončování díla.

Ochráncům přírody (zejména RNDr. M. Vlašínovi (Ekologický institut Veronica) a ing. Z. Piro vděčím za objevení posledních zbytků přírodních mokřadů pod Novomlýnskými nádržemi.

Závěrem bych ráda poděkovala řediteli Moravského zemského muzea PhDr. P. Šuleřovi za důvěru, kterou vložil v hydrobiologii a algologii jako nové muzejní disciplíny.

Vybrané druhy sinic a řas jsem ve spolupráci se specialisty detailně zpracovány do taxonomicko-ekologických publikací (Acta Musei Moraviae, Sci.Nat., Brno).

Z výsledku výzkumu mělkých uměle vytvořených mokřadů vznikla publikace, v níž popisuji nový druh sinice *Dichothrix ledereri* spec. nova (předáno do tisku v Algological Studies). Výsledky studia sinicové a řasové flóry tůní jsou připravovány do několika odborných publikací.

Předkládanou studii jsem vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury.

Třebíč 31. XII. 2004

Olga Klášková

Obsah

1. ÚVOD	1
<u>1.1. Nivy a význam nivních mokřadů v krajině</u>	1
<u>1.2. Tůně v nivní krajině</u>	2
1.2.1. Charakteristika tůní	2
1.2.2. Typologie tůní	3
1.2.3. Periodické tůně	3
1.2.4. Morfometrie tůní	3
1.2.5. Tůně jako biotopy s vysokou diverzitou prostředí	4
1.2.6. Chemismus tůní	4
1.2.7. Zazemňování tůní jako projev sukcese	4
1.2.8. Role makrofyt v metabolismu tůní	5
1.2.9. Role listového opadu v metabolismu tůní	5
1.2.10. Fototrofní sírné bakterie	6
1.2.11. Sukcese makrovegetace tůní oddělených od toku	6
1.2.12. Shrnutí faktorů ovlivňujících biotop tůně	7
1.2.13. Mozaikovitost mikrobiotopů v tůních	7
1.2.14. Oživení tůní	8
<u>1.3. Říční nivy v České republice</u>	8
<u>1.4. Vývoj jihomoravské nivy</u>	10
1.4.1. Geologický a pedologický vývoj	10
1.4.2. Vývoj krajiny a vegetace	11
1.4.3. Vznik a vývoj tůní v podivínské inundaci Dyje	12
1.4.4. Periodické tůně v podivínské inundaci Dyje	13
1.4.5. Vodohospodářské úpravy dolního toku Dyje v 70. letech a jejich důsledky	13
1.4.6. Současný vodní režim	14
<u>1.5. Historie výzkumů niv</u>	14

1.5.1. Výzkum niv mimo ČR	14
1.5.2. Zapojení ČR do mezinárodního studia mokřadů	15
1.5.3 Nejstarší floristické nálezy z tůní našeho území	15
1.5.4. Polabí	15
1.5.5. Horní Lužnice	16
1.5.6. Litovelské Pomoraví	17
1.5.7. Podyjská niva	18
1.5.8. Algologické údaje z různých niv	19
<u>1.6. Ochrana niv</u>	20
1.6.1. Ochrana niv a tůní v mezinárodním kontextu	20
1.6.2. Ochrana nivních mokřadů v ČR	21
1.6.3. Úloha mokřadů v ekologické výchově	22
<u>1.7. Revitalizace</u>	22
1.7.1. Příklady revitalizace v zahraničí	23
1.7.2. Revitalizace v ČR	24
1.7.3. Tvorba nových tůní	26
1.7.4. Repatriace ohrožených druhů	30
<u>1.8. Využívání tůní a ramen</u>	31
<u>1.9. Cíle práce</u>	32
2. METODIKA	33
<u>2.1. Výběr lokalit pro podrobné sledování</u>	33
<u>2.2. Popis sledovaných lokalit</u>	34
2.2.1. Kutnar	34
2.2.2. Květné jezero	35
2.2.3. Pastvisko	37
2.2.4. Další tůně dolního Podyjí se zajímavými algologickými nálezy	39
2.2.4.1. Frice u Podivína	39
2.2.4.2. Dlouhé jezero	39
2.2.4.3. Azont	40
2.2.4.4. Bažina u Azontu	40
2.2.4.5. Pijavková tůň (Obora Na Soutoku)	40

2.2.4.6. Stulíková tůň (Košárské louky - Obora na Soutoku)	41
2.2.4.7. Mahenovo jezero (Banwasser, Panvastr)	41
2.2.4.8. Ostřicová tůň (PR Křivé jezero)	41
2.2.4.9. Gejl	41
<u>2.3. Odběry vzorků</u>	42
<u>2.4. Sledování abiotických faktorů</u>	43
<u>2.5. Zpracování vzorků</u>	43
<u>2.6. Uspořádání výsledků rozborů fytoplanktonu a nárostů v tabulkách a grafech</u>	44
<u>2.7. Determinace sinic a řas</u>	45
<u>2.8. Kultivace</u>	45
<u>2.9. Statistická analýza dat</u>	46
3. VÝSLEDKY	47
<u>3.1. Charakteristika jednotlivých niv a jejich sinicové a řasové flóry</u>	47
<u>3.1.1. Niva Horní Lužnice</u>	47
3.1.1.1. Charakteristika	47
3.1.1.2. Oživení lužnických tůní planktonem	48
3.1.1.3. Perifyton a metafyton lužnických tůní	49
3.1.1.4. Vlastní výzkum na lužnických tůních	50
3.1.1.5. Fytobentos dočasných tůní	51
<u>3.1.2. Polabí</u>	51
3.1.2.1. Charakteristika	52
3.1.2.2. Oživení polabských tůní fytoplanktonem	52
3.1.2.3. Perifyton polabských tůní	53
3.1.2.4. Vlastní výzkum na polabských tůních	54
<u>3.1.3. Litovelské Pomoraví</u>	55
3.1.3.1. Charakteristika	55
3.1.3.2. Fytoplankton tůní Litovelského Pomoraví	55
3.1.3.3. Perifyton tůní Litovelského Pomoraví	56
3.1.3.4. Vlastní odběry na Planých Loučkách	57
<u>3.1.4. Dolní Pomoraví</u>	57

<u>3.1.5. Poodří</u>	58
<u>3.1.6. Tůňe u Zbraslavi</u>	59
<u>3.1.7. Inundační území horní Svatky</u>	59
3.1.7.1. Charakteristika území	59
3.1.7.2. Roční průběh oživení inundace sinicemi a řasami	60
3.1.7.3. Zhodnocení oživení aluvia horní Svatky	61
<u>3.1.8. Vltavský luh</u>	61
3.1.8.1. Charakteristika území	61
3.1.8.2. Sinicová a řasová flóra luční tůňe ve Vltavském luhu	61
3.1.8.3. Zhodnocení oživení	62
<u>3.1.9. Příklady oživení tůňí v nivách navazujících na dolní Podyjí</u>	62
3.1.9.1. Podunajská niva – tůňe u Čičova	62
3.1.9.2. Tůňe a ramena dolního Podyjí a Pomoraví v Rakousku - Marchauen	63
<u>3.1.10. Podyjská niva</u>	63
3.1.10.1. Oživení podyjských tůňí před výstavbou Novomlýnských nádrží	64
3.1.10.2. Vývoj oživení tůňí po vodohospodářských úpravách	64
3.1.10.3. Typy mokřadů podyjské nivy	65
<u>3.2. Ekologie a oživení studovaných mokřadů</u>	66
<u>3.2.1. Kutnar</u>	66
3.2.1.1. Vývoj makrovegetace Kutnaru od roku 1986 po současnost	66
3.2.1.2. Zhodnocení vývoje makrovegetace Kutnaru	68
3.2.1.3. Perifyton Kutnaru v průběhu let 1986 – 2003	69
3.2.1.4. Fytoplankton Kutnaru v průběhu let 1986 – 2003	72
3.2.1.5. Roční cyklus oživení Kutnaru sinicemi a řasami (2002)	73
<u>3.2.2. Květné jezero</u>	77
3.2.2.1. Vývoj mokřadu a jeho oživení sinicemi a řasami od roku 1986 po současnost	77
3.2.2.2. Roční cyklus oživení Květného jezera (2002)	79
<u>3.2.3. Pastvisko</u>	80

3.2.3.2. Rybniční část	81
3.2.3.2. Laguna	83
3.2.3.3. Odvodňovací jezírko	85
3.2.3.4. Nově vytvořené tůně na Pastvisku	86
3.2.3.5. Pastvisko – celkové posouzení vývoje mokřadu	89
<u>3.4. Výsledky kultivace</u>	89
3.4.1. Kultivace na agarových plotnách	90
3.4.2. Výsledky kultivace v bifázu	91
3.4.3. Primární kultivace	91
3.4.4. Shrnutí výsledků kultivace	92
3.4.5. Vyhodnocení výsledků kultivace	92
<u>3.5. Autekologie významných druhů a taxonomické poznámky</u>	92
<u>3.6. Výsledky statistické analýzy</u>	113
4. DISKUSE	117
<u>4.1. Srovnání podyjských tůní s tůněmi jiných niv</u>	117
<u>4.2. Srovnání fytoplanktonu tůní různého typu</u>	117
<u>4.3. Přirovnání Kutnarů během sukcese k aktuálnímu stavu jiných tůní</u>	119
<u>4.4. Porovnávání tůní různého typu podle perifytonu</u>	120
<u>4.5. Tůně a riziko sinicových vodních květů</u>	121
<u>4.6. Poznámky k výskytu bičíkovců skupiny Euglenophyta v tůních</u>	122
<u>4.7. Srovnání oživení tůní a rybníků</u>	123
<u>4.8. Srovnání tůní s vybranými extrémními biotopy</u>	123
<u>4.9. Poznámky k hodnocení biodiverzity v tůních</u>	124
5. ZÁVĚR	125
<u>5.1. Klasifikace tůní podle sukcesních stádií a oživení</u>	125
<u>5.2. Význam aluviální tůní v ochraně druhového bohatství sinic a řas</u>	127
6. LITERATURA	128

Přehled příloh

Seznam tabulek:

- Tab. 1:** Přehled mikrobiotopů a jejich zkratk použitých v diagramech ordinační analýzy.
- Tab. 2:** Vývoj chemických parametrů na lokalitách Kutnar, Květné jezero a Pastvisko v letech 1988-2002
- Tab. 3:** Seznam taxonů zjištěných v nárostech na Kutnaru
- Tab. 4:** Seznam taxonů zjištěných ve fytoplanktonu Kutnaru
- Tab. 5:** Seznam sinic vodních květů zjištěných na Kutnaru
- Tab. 6:** Seznam taxonů zjištěných v nárostech na Květném jezeře
- Tab. 7:** Seznam taxonů zjištěných ve fytoplanktonu Květného jezera
- Tab. 8:** Seznam taxonů zjištěných v nárostech na jednotlivých částech Pastviska
- Tab. 9:** Seznam taxonů zjištěných ve fytoplanktonu jednotlivých částí Pastviska
- Tab. 10:** Seznam sinic vodních květů zjištěných na jednotlivých částech Pastviska
- Tab. 11:** Roční průběh teploty hodnot teploty vody, pH a vodivosti na Kutnaru v roce 2002
- Tab. 12:** Roční průběh teploty hodnot teploty vody, pH a vodivosti na Květném jezeře v roce 2002
- Tab. 13:** Chemismus vody 23 vybraných tůní a pískoven v Dolním Podyjí v letech 1994-1996 (průměr a rozsah parametrů)
- Tab. 14:** Abundance fytoplanktonu (počet buněk v 1 ml) k datům jednotlivých odběrů na Kutnaru, Květném jezeře a Pastvisku v roce 2002
- Tab. 15:** Procentuální podíl jednotlivých skupin fytoplanktonu na abundanci k datům jednotlivých odběrů na Kutnaru, Květném jezeře a Pastvisku v roce 2002
- Tab. 16:** Přehled taxonů zjištěných na Kutnaru (KUT), Květném jezeře (KVJ) a Pastvisku (PAS) za celé sledované období včetně literárních údajů (1918-2003)
- Tab. 17:** Abecední seznam zkratk taxonů používaných v diagramech ordinační analýzy
- Tab. 18:** Skupiny mikrobiotopů sestavené pro klasifikaci v ordinačních grafech
- Tab. 19:** Seznam vzorků vyhodnocovaných v diagramech ordinační analýzy s hodnotami environmentálních faktorů a zkratkami mikrobiotopů příslušejícími k jednotlivým vzorkům

Seznam obrázků:

Obr. 1: Vybrané říční nivy České republiky

Obr. 2: Geomorfologické členění zkoumaného území

Obr. 3: Historická mapka podivínských rybných vod

Obr. 4: Poloha tůň části Podyjské nivy mezi Novými Mlýny a Lednicí

Obr. 5: Poloha NPP Pastvisko

Obr. 6: Podrobná mapa Pastviska s vyznačením jednotlivých mokřadů

Obr. 7: Graf změn abundance fytoplanktonu (počet buněk v 1 ml) k datům jednotlivých odběrů na Kutnaru v roce 2002.

Obr. 8: Graf změn abundance fytoplanktonu (počet buněk v 1 ml) k datům jednotlivých odběrů na Květném jezeře v roce 2002

Obr. 9: Graf změn abundance fytoplanktonu (počet buněk v 1 ml) na Pastvisku 19.7.2002

Obr.10: Graf podílů jednotlivých skupin fytoplanktonu na abundanci na Kutnaru v roce 2002

Obr. 11: Graf podílů jednotlivých skupin fytoplanktonu na celkové abundanci na Květném jezeře v roce 2002

Obr. 12: Graf podílů jednotlivých skupin fytoplanktonu na abundanci na jednotlivých částech Pastviska 19.7.2002

Obr. 13: Procentuální zastoupení jednotlivých skupin fytoplanktonu na celkové abundanci Kutnaru za rok 2002

Obr. 14: Procentuální zastoupení jednotlivých skupin fytoplanktonu na celkové abundanci Květného jezera v průběhu roku 2002

Obr. 15: Procentuální zastoupení jednotlivých skupin fytoplanktonu na celkové abundanci jednotlivých částí Pastviska 19.7. a 17.10. 2002

Obr. 16: Graf ročního průběhu hodnot pH na lokalitách Kutnar a Květné jezero

Obr. 17: Graf ročního průběhu hodnot vodivosti na lokalitách Kutnar a Květné jezero

Obr. 18: Rozložení druhů v prostoru první a druhé ordinační osy PCA

Obr. 19: Rozložení vzorků v prostoru první a druhé ordinační osy PCA.

Obr. 20: Rozložení vzorků v prostoru první a druhé ordinační osy PCA. Vzorky jsou klasifikovány podle typu mikrobiotopu.

Obr. 21: Rozložení vzorků v prostoru první a druhé ordinační osy PCA. Vzorky jsou klasifikovány podle typu mikrobiotopu a omezeny pouze na živou vegetaci.

Obr. 22: Rozložení vzorků v prostoru první a druhé ordinační osy PCA. Vzorky jsou klasifikovány podle typu mikrobiotopu a omezeny pouze na mrtvou vegetaci a substrát.

Obr. 23: Rozložení druhů a faktorů v ordinačním prostoru první a druhé osy RDA.

Obr. 24: Rozložení vzorků a faktorů v ordinačním prostoru první a druhé osy RDA.

Obr. 25: Mokřad Pansee pod Pálavou před vybudováním Novomlýnských nádrží

Obr. 26: Pohled na prostřední nádrž vodního díla Nové Mlýny s plánovaným biokoridorem a ostrůvky při snížené hladině vody

Obr. 27 – 32: Jezírko Kutnar

27 – 1986, celkový pohled 28 – 1986, zátoka se starými rákosinami 29 – 1986 30 - 1988, pobřeží zátoky po poklesu vodní hladiny (vpravo zbytek kolonie leknínů) 31 – 1987, hladina pokrytá vločkami sinic *Planktothrix cryptovaginata* a sírných bakterií 32 – 1988, masový rozvoj vod'anky žabí (*Hydrocharis morsus-ranae*)

Obr. 33 – 38: Jezírko Kutnar

33 – 1991, mělce zaplavené dno zátoky s porosty *Ranunculus flammula*, *Alopecurus aequalis* a *Rorippa amphibia* 34 – 1991, zaplavený porost *Alopecurus aequalis* s trsy vláknitých řas 35 – 2002, zbytek z kolonie leknínů 36 – 2002, celkový pohled na jezírko 37 – louka podél jezírka, část vpravo je periodicky zaplavována 38 – 2002, periodicky zaplavovaná část s dubem vyrostlým z náletu (na kůře kmene *Trentepohlia* sp.)

Obr. 39 – 42: Jezírko Kutnar, vybrané mikrobiotopy

39 – listy rákosu 40 – nárosty na starých stéblech rákosu 41, 42 – plovoucí odumřelé rákosové stonky se sinicovými nárosty 43 – nárosty na starých stéblech rákosu (krusta a vláknité řasy *Oedogonium* sp. 44 – nárosty na listech orobince

Obr. 45 – 50: Květné jezero

45 – letní aspekt 1993, vysychající jezero 46 – detail dna se zbytkem vody a masovým rozvojem zlatých řas 47, 48 - letní aspekt 2002, hladina krytá okřehkem a trhutkou *Riccia fluitans* 49 – detail hladiny s okřehkem a trhutkou 50 – listy rákosu s nánosem rhodobakterií

Obr. 51 – 56: Pastvisko – rybníční část

51 – podzimní aspekt (2002) 52 – neustonická naplavenina vodních květů u stavítka (1993) 53 - epipelické sinicové nárosty na mělce zaplaveném bahně (srpen 2001) 54 – hnědý rozsivkový nárost na okraji orobincové rákosiny (srpen 2001) 55 – vysychající rybniční část v srpnu 2003 56 – zbytky vody s vegetačním zákalem (*Euglena* spp.)

Obr. 57 – 62: Pastvisko – laguna

57 – vysychající a zarůstající okraj laguny (červen 1993) 58 – rákosina na okraji laguny, ve volné vodě porost růžkatce s bohatým perifytonem a metafytonem (červen 1993) 59 – laguna při vyšším vodním stavu (květen 2002) 60 – laguna (podzimní aspekt 2002) 61 – vysychající laguna s červeným neustonem (*Euglena hemichromata*, *E. sanguinea*) (srpen 2001) 62 – vyschlá laguna (srpen 2003)

Obr. 63 - 66: Pastvisko – odvodňovací jezírko

63 – porosty lakušníku (červen 1993) 64 – zarůstání jezírka (*Typha angustifolia*, *Glyceria fluitans*) při snížené hladině (srpen 2001) 65 – zarůstání zevarem (květen 2002) 66 – vysychající pobřeží jezírka (říjen 2002)

Obr. 67 - 72: Pastvisko – tůň vyhloubené v lednu 2002

67 – Nová okrouhlá tůň (květen 2002) 68 – Nová dvojitá tůň (květen 2002) 69 – Nová dvojitá tůň (červenec 2002) 70 – mělčina na okraji Nová dvojité tůně s masovým rozvojem spájivých řas (*Spirogyra* spp., *Zygnema insignis*) 71 – Nová tůň u chrtí dráhy, vegetační zákal v srpnu 2003 72 – mělčina Nové tůně u chrtí dráhy s vegetačním zákalem volvokálních řas a euglen (srpen 2003)

Obr. 73 - 77: Tůň a ramena na Herdách

73 – Azont (1993) 74 – Azont, vodní květ *Microcystis aeruginosa* (září 2000) 75 – Bažina Azontu (1993) 76 – Bažina Azontu s hladinou pokrytou okřehkem *Wolffia arrhizza* (2000) 77 – Dlouhé jezero s hustým zárostem submerzní vegetací (*Ceratophyllum demersum*) (1993)

Obr. 78 - 81: Zimní aspekt silně eutrofizovaných tůní pod silničními mosty mezi Podivínem a Lednicí (leden 1999)

78, 79 – tůň s masovým výskytem chlamydomonád na rozpuštěném povrchu ledu) 80, 81 – masový rozvoj planktonních rhodobakterií (*Chromatium* sp.) pod průhledným ledem

Obr. 82 - 87: Lednické rybníky

- 82 – 85: Mlýnský rybník při částečném letnění v červnu 2002: 82 – rozvoj spájivých řas na mělčině mezi sítinou 83 – masový rozvoj perifytonu a metafytonu v litorálu (mikrobiotop s mimořádně vysokou biodiverzitou) 84 – epipelická krusta tvořená pestrým spektrem rozsivek 85 – epipelon (*Phormidium chalybeum*) na bahnitých sedimentech s vrbovým opadem pod hrázi
- 86: Prostřední rybník s masovými nárosty *Cladophora fracta* na kamenech u hráze
- 87: Hlohovecký rybník - nárosty *Cladophora fracta* s vlákny obrostlými epifytickými rozsivkami na hrázi
- Obr. 88:** Pastvisko, mikrotůňky ve vysychající rybniční části - kultivace vzorku epipelonu odebraného 3.8.2003 na agarové plotně s médiem Z
- Obr. 89:** Pastvisko, Nová dvojitá tůň - kultivace vzorku metafytonu odebraného 3.8.2003 na agarové plotně s médiem Z
- Obr. 90:** Pastvisko, Nová okrouhlá tůň - kultivace vzorku metafytonu odebraného 3.8.2003 na agarové plotně s médiem Z
- Obr. 91:** *Merismopedia convoluta* (Pastvisko - epipelon v mělké rybniční části, srpen 2000)
- Obr. 92 - 96:** *Microchaete calotrichoides* (Kutnar - perifyton na starých orobincových stoncích, srpen 1986)
- Obr. 97 - 100:** *Anabaena oscillarioides*
- 98 - 99: Nesyt - perifyton na orobinci
- 100: Kutnar - perifyton na stoncích rákosu, červen 2002
- Obr. 101 - 106:** 101 a-d: *Cylindrospermum* cf. *licheniforme* (Pastvisko, Nová dvojitá tůň - metafyton, červenec 2002)
- 101 e,f: *Cylindrospermum* sp. (Pastvisko, Nová tůň u chrtí dráhy - metafyton, říjen 2002)
- 102 - 106: *Nodularia moravica* (102 - 103, 106: Pastvisko, Nová tůň u chrtí dráhy - metafyton, červenec 2002 105: Nesyt - epipsamon, říjen 2002)
- Obr. 107 - 111:** *Planktothrix cryptovaginata* (108, 110, 111 - Kutnar - metafyton, červen 2003, 109 - Kutnar - neustonické vločky, červen 1987)
- Obr. 112 - 114:** *Phormidium ambiguum* (112 - Kutnar - perifyton na starých rákosinách, červen 1987 113 - 114 - perifyton na orobinci, červen 2003)
- Obr. 115 - 117:** *Spirulina maior* (115 - Nesyt - metafyton, červenec 2002 116, 117 - Pastvisko, Nová dvojitá tůň, srpen 2003)

Obr. 118: *Aulacoseira italica* (Kutnar - plankton, květen 1986)

Obr. 119 -120: *Bacillaria paradoxa* (Nesyt - perifyton na stoncích a listech rákosu, květen 1925, prep. J. Bílý)

Obr. 121: *Pinnularia cf. kneuckeri* (Kutnar - perifyton na starých rákosinových stoncích)

Obr. 122: *Cylindrocapsa geminella* (Kutnar - perifyton na starých rákosinových stoncích, červenec 1988)

Obr. 123 - 125: *Schizomeris leibleinii* (124 - Kutnar - perifyton na starých rákosinových stoncích, srpen 1986 123, 125 - perifyton na stonku leknínu, červen 2003)

1. ÚVOD

1.1. Nivy a význam nivních mokřadů v krajině

Říční nivy jsou vnitrozemské ekosystémy, pro něž je typická intenzivní interakce mezi terestrickým a akvatickým prostředím (PRACH et al. 1996). Lenitické nivní ekosystémy - dolní toky řek, anastomozující boční ramena, odříznutá mrtvá a stará ramena a tůně - jsou ovlivňovány jak lotickými ekosystémy řeky, tak okolním terestrickým ekosystémem. Přirozeným dlouhodobým vývojem říčních niv vznikla bohatost a pestrost biotopů, a to nejen vodních, ale také mokřadních a terestrických (škála od tůní a mokřadů po lužní louky a lesy). Poříční nivy právě vzhledem k mozaikovitosti a pestrosti biotopů mají mimořádný význam z hlediska biodiverzity.

Během povodně se může lenitický systém přeměnit v lotický a terestrický v akvatický. Tuto vysoce dynamickou povahu nivních ekosystémů je nutné chápat z multi-dimensionálního hlediska včetně prostorových změn stejně jako změn v čase (WARD 1989). Koncept říčního kontinua vystihuje strukturální a funkční charakteristiku biologických společenstev v dynamických fyzikálních podmínkách daného říčního úseku. Interakci mezi akvatickým a terestrickým ekosystémem ve smyslu výměny vody a látek zdůrazňuje ekotonový koncept (EISELTOVÁ 1995). Interakce voda - břeh je významná zejména v případě tůní, a to jak při prostorovém hodnocení přechodu vodních ekosystémů k terestrickým, tak i z časového hlediska - sukcese tůní.

V říčních nivách s neupraveným tokem nejsou potlačeny dynamické procesy: přirozené pulsy, povodně, tvorba nových tůní a zanikání starých. Naproti tomu pomaleji probíhají takové změny, jako je terestrializace trvalých tůní. Trvalé tůně mohou být při povodních opakovaně zaplavovány a proplachovány od sedimentů, což prodlužuje jejich existenci v akvatickém stádiu. V jiném případě (jednorázové povodně na upravených tocích) mohou být zaneseny sedimenty zejména v případě přinášení velkého množství erozního materiálu z povodí.

Zásahy prováděné v povodí jako napřimování toků, zahlubování koryt, odlesňování, vysoušení půdy, zemědělská výroba spojená s produkcí odpadů a odpady

ze sídel se negativně odrážejí v prostředí nivy. Destrukce niv a břehových zón toků vyvolávají signifikantní změny ve vodním režimu a látkovém transportu v říčním ekosystému, což se opět odráží na pestrosti nivních biotopů. Výsledně jsou ovlivněna rostlinná a živočišná společenstva (EISELTOVÁ 1995).

Degradace toků a jejich niv je plošně způsobena neudržitelným hospodařením v povodí. Zemědělské velkoplošné hospodaření způsobuje ztráty látek vymýváním kationtů do toků, čímž dochází ke snižování úrodnosti polí a okyselování půdy, a na druhé straně k eutrofizaci vnitrozemských vod a moří.

Říční nivy v přírodním stavu jsou dlouhodobě saturovány vodou a vytvářejí se v nich rozsáhlé plochy různých typů mokřadů. V mokřadech se hromadí kořenová biomasa i opad nadzemních částí rostlin. Nivy patří k nejproduktivnějším biotopům: produkce v nich převažuje nad rozkladem, hromadí se zde organické látky a živiny v nich obsažené. Na organické látky je vázán bohatý mikrobiální život. Živiny a alkalické kovy jsou vázány v živých organismech nebo jejich odumřelých částech a jen malá část látek je v rozpustné formě. Proto je voda odtékající z mokřadu chudá na živiny. Při střídavém vysychání a zaplavování mokřadů se rozklad (mineralizace) urychluje (POKORNÝ, EISELTOVÁ & KVĚT 1996).

1.2. Tůň v nivní krajině

1.2.1. Charakteristika tůní

Tůň jako zbytky původních akvatických biotopů jsou významnými prvky říčních niv. Charakterizovat je definicí je problematické (PITHART et al. 2000). Podle Oduma (ODUM 1977) je tůň malá vodní plocha, jejíž litorální pásmo je poměrně velké a limnetické a profundální pásmo je malé nebo chybí. BEGON et al. (1996) charakterizují tůň jako malá, obvykle mělká jezírka, v nichž je produkce vnitřního litorálu důležitější než produkce fytoplanktonu. BUREŠOVÁ (1977) označuje jako tůň všechny přirozené nevypustitelné stojaté vody malého rozsahu. KYLBERGEROVÁ (1998) dělí tůň podle jejich vzhledu na slepá ramena (délka podstatně převyšuje šířku, pokroucený tvar) a tůň (kruhovitý nebo oválný tvar).

HUSÁK & KVĚT (2000) charakterizují tůň jako přirozené menší nádrže vody (obvykle do 100 m²), trvalé nebo periodické, se specifickými rostlinami a živočichy,

primárně vznikající vířivou činností vody při povodních, sekundárně jako zbytky někdejších mrtvých ramen řek. Říční ramena byla nebo ještě jsou součástí toků (odstavená ramena jsou vlastně bývalé meandry napřímených řek). Česká i anglická terminologie je nejednotná a nejednoznačná. České ekvivalenty anglických termínů nabízí HUSÁK & KVĚT (2000, p. 17).

1.2.2. Typologie tůní

Většina našich současných hydrobiologických studií používá typologii tůní dle Pechara (PECHAR et al. 1996):

1. protáhlá přirozeně oddělená mrtvá ramena, pocházejí z původních meandrů, délka znatelně přesahuje šířku,
2. tůně většinou oválného nebo okrouhlého tvaru, délka srovnatelná s šířkou,
 - 2a. tůně relativně mělké (relativní hloubka nepřevyšuje 5 %, maximální hloubka je menší než 1 m),
 - 2b. tůně relativně hluboké: relativní hloubka od 5 do 15 %, maximální hloubka může dosáhnout až 2,5 m při průměrné výšce vodní hladiny, vertikální průřez eliptického sinusoidního tvaru.

1.2.3. Periodické tůně

Zvláštním typem jsou periodické tůně osídlované společenstvy rostlin a živočichů se specializovanou životní strategií a makrofyty s krátkým životním cyklem. V dynamickém říčním systému vznikají po rozlivu a vytvářejí se v nich specifická společenstva sinic a řas, v nichž velký podíl tvoří půdní druhy. V závislosti na teplotě a srážkách tyto tůně za několik týdnů vysychají (ŠTĚRBOVÁ 2002). Periodické tůně se vyskytují i mimo nivy (tůňky sněhové, dešťové aj.).

1.2.4. Morfometrie tůní

Charakter tůní je ovlivněn jejich morfometrií. Protože tůně mívají malý objem, rychle stratifikují, ale jejich stratifikace není stabilní jako u velkých vodních nádrží. Díky tomu je zde vysoká hodnota poměru mezi plochou dna a objemem vody (při poklesu hladiny ještě narůstá), takže je vodní sloupec těchto malých tůní významně ovlivňován dnovým sedimentačním procesem (PITHART 1999).

1.2.5. Tůňe jako biotopy s vysokou diverzitou prostředí

Vysoká environmentální diverzita tůň vyplývá z kombinace různých faktorů. K nejdůležitějším patří rozdíly ve vodním zdroji (podzemní, povrchová nebo říční voda), rozdíly v možnosti zasažení tůň povodní, rozdíly v obklopující vegetaci (tůňe v listnatém lese nebo tůňe v otevřeném terénu (PECHAR et al. 1996), dále rozloha, maximální a relativní hloubka ovlivňující proces stratifikace, kyslíkový režim a přístup světla do vodního sloupce v aluviálních tůňích (PITHART 1999).

S narůstající časovou periodou po povodni se zvětšuje diverzita lokality, a to i u vyšších rostlin a vodních bezobratlých (BÜRGEROVÁ et al. 1992; ČERNÝ 1994; PITHART 1999). Diverzifikace probíhá na různých místech nivy v různém čase a to vede ke konečné prostorové diverzitě v určitém čase (PITHART 1999). Časová dimenze (PRACH et al. 1996) má základní důležitost pro pochopení nivních ekosystémů. Kde nefunguje dynamický systém, s narůstáním časové periody postupuje zazemňování a diverzita se snižuje.

1.2.6. Chemismus tůň

Jsou-li tůňe trvale nebo sezónně odděleny od řeky, jejich chemismus není v průběhu sezóny přímo ovlivněn chemismem říční vody. Potvrzují to například individuální rozdíly mezi naměřenými chemickými parametry v lužnických tůňích oddělených po povodni a říční vodou (PECHAR et al. 1996; PITHART 1999) . Při vysychání hlubších tůň narůstá obsah chloridů a hodnoty vodivosti, extrémně se zvyšují hodnoty $\text{NH}_4\text{-N}$ a $\text{PO}_4\text{-P}$ a snižuje se koncentrace síranů a obsah kyslíku, takže se na konci sezóny chemismus u vysychajících tůň shoduje s hodnotami z tůň mělkých po celou dobu jejich existence.

1.2.7. Zazemňování tůň jako projev sukcese

Specifickým a nevratným procesem probíhajícím v tůňích trvale odpojených od toku je přirozené stárnutí - zazemňování. Na rychlost zazemňování má prokazatelný vliv obklopující vegetace (tůňe v listnatém lese nebo s dřevinným pásem mají vyšší přísun listového opadu, na druhé straně tůňe v otevřeném terénu při malé hloubce rychle zarůstají vodními rostlinami, které mohou vytvářet značnou biomasu).

1.2.8. Role makrofyt v metabolismu tůní

Detritus z vodních makrofyt je ve vodě rozkládán a mineralizován za spotřeby kyslíku, pokud je kyslík dostupný. Není-li kyslíku dostatek, detritus se hromadí na dně a postupně se mění ve více či méně anaerobní sapropel. Stínění vody plovoucími makrofyty přispívá k anaerobiose a udržuje vodu relativně chladnou. Ze všech uvedených důvodů je režim plynů méně proměnlivý a obsah kyslíku i hodnota pH jsou nižší v zastíněných vodách s plovoucími hydrofyty, než je tomu v okolní dobře prozářené vodě (KVĚT & MARVAN 1986). Většina nivních tůní je přirozeně eutrofních právě z důvodu hromadění rostlinných zbytků.

1.2.9. Role listového opadu v metabolismu tůní

Roli listového opadu v biogeochemických cyklech a oživení tůní s listnatými břehovými porosty podrobně rozebírají PECHAR et al. (1996). Listový opad dočasně může způsobovat pokles množství volných živin ve vodě, a to částečně jejich imobilizací z rozpuštěných anorganických sloučenin (amonium, reaktivní fosfor) do biofilmu vytvořeného na mase opadu (MELILO et al. 1984; QUALLS 1984; GOLLADAY & SINSABAUGH 1991) nebo aktivně denitrifikací. Respirace listového opadu je doprovázena signifikantními ztrátami dusičnanů s nárůstem dusitanů jako potenciálního produktu redukce nitrátů na plynný dusík (DVOŘÁK & PECHAR 2000). Denitrifikace se může objevit i v aerobním prostředí jako anoxické „*microniches*“ na listovém povrchu (seston, částice detritu) obklopeném prokysličenou vodou – takto mohou vedle sebe koexistovat aerobní a anaerobní procesy (JENKINS & KEMP 1984). Během periody nejintenzivnější aktivity dekomposerů – reducentů listového opadu mohou reducenti výrazně konkurovat fytoplanktonu v požadavcích na dusík a fosfor, což může způsobit snížení primární produkce v pelagické zóně (THAYER 1974). Denitrifikační aktivita dekomposerů může předcházet anaerobním podmínkám vyvíjejících se na lokalitě po určitý čas, jestliže jsou nitráty dosažitelné v uspokojující koncentraci (dodáváním dusičnanů povodňovou vodou nebo z podzemních vod). Biomasa listového opadu zvětšuje vrstvu detritu vodního tělesa (jako rozpuštěné nebo partikulované organické látky), a ty mohou ovlivňovat trofický stupeň a zapojovat se do recyklace živin (WETZEL 1995). Výsledné látky skladující zbytky původních živin obsažené v obohacené formě jako imobilizované produkty jsou ukládány ve dnovém sedimentu.

Výsledný výtěžek této síťové imobilizace je pozitivní pro fosfor pouze v případě, že všichni imobilizovaný dusík je opět exportován pryč ze zbývající masy opadu.

1.2.10. Fototrofní sírné bakterie

V anaerobních tůních mohou vytvářet podstatnou část primární produkce fototrofní bakterie. Zejména za stálé či dočasné přítomnosti sirovodíku se vyskytují různě významná a početná společenstva sírných bakterií. PROKEŠOVÁ (1959) na tůních v Polabí v době hustého pokryvu okřehkem nalézala v planktonu sírné bakterie rodu *Chromatium* v počtech až několika set tisíc buněk v 1 ml. Obdobnou situaci jsem pozorovala v jihomoravských zazemněných tůních. Fototrofní sírné bakterie mohou sloužit jako významný potravní zdroj planktonním koryšům, zejména perloočkám rodu *Daphnia* a *Ceriodaphnia*, které pak mají živě červenou barvu (KOLÁŘ 1994).

1.2.11 Sukcese makrovegetace tůní oddělených od toku

Přirozenou sukcesí tůní oddělených od toku a vývojem makrovegetace se podrobně zabývá RYDLO (1993). „Je-li určitý úsek řeky oddělen od toku ať již přirozeným či umělým způsobem, je vyloučen rušivý vliv toku na břehovou vegetaci a započne rychlé zarůstání mělkých částí tůní všemi přítomnými druhy makrofyt současně. Vlivem konkurence se pak v mělkých částech stabilizují vysoké porosty rákosin (které společenstvo to bude, to je do značné míry náhodné a závisí to na tom, který druh kolonizoval místo jako první). Hlubší části pozvolna zarůstají euhydatofyty a hydatoaerofyty zakořeněnými ve dně. Tato fáze trvá u tůní hlubokých a širokých jako Labe asi 100 let. Podmínky pro existenci společenstev *Nymphaeion albae* se po nějaké době zhoršují s narůstáním množství ukládajícího se detritu a druhy tohoto svazu ustupují. Zůstává společenstvo *Hydrocharition*, jehož zástupci byli přítomní už v předchozím stádiu, a v tělese tůně se významně pomnožuje zejména *Ceratophyllum demersum*. Pokud je erozně akumulací charakter zachován alespoň při pravidelných povodních nebo bahno bagrováno, zůstane po delší dobu tůň zarostlá společenstvy svazu *Nymphaeion albae* po celou dobu, dokud je tak hluboká, že nemohou nastoupit rákosiny.“

Rákosiny mohou při snižování hloubky tůně proniknout do kterékoliv její části a v kterémkoliv sukcesním stádiu tůně. Ustoupit mohou naopak vlivem zastínění. Do nezarostlých mělkých částí tůní mohou v sušších letech nastoupit porosty svazu

Oenathion aquaticae nebotyto části zarůstají zblochanem vodním (*Glyceria maxima*). Do již téměř zazemněných tůní nastupují ostřicové porosty následované dřevinami. *Salix cinerea* proniká i do rákosinových porostů v období snížení hladiny vody nebo stará tůň zarůstá přímo olšinou, což je závěrečným stádiem samovolného zarůstání tůní ponechaných samovolné sukcesi (RYDLO 1993).

1.2.12. Shrnutí faktorů ovlivňujících biotop tůně

Biotop tůní je ovlivněn:

- polohou vzhledem k toku
- dynamickým faktorem: průtočnost nebo neprůtočnost, případně totální absence povodní
- chemismem podloží
- morfometrií tůně
- litorálními porosty a vodními makrofyty
- rozdíly v obklopující vegetaci včetně zastínění
- sukcesním stádiem tůně
- allochtonními zdroji znečištění
- případnou rybí obsádkou

1.2.13. Mozaikovitost mikrobiotopů v tůních

V samotných tůních může být vytvořena pestrá mozaika mikrobiotopů (mikrohabitátů), což přispívá ke zvyšování biodiverzity. Nejrozmanitější škála je vytvořena ve starších tůních s mírně svažitými břehy rozvolněnými rákosinami. Naopak při zapojení rákosinového porostu spojeného se zastíněním druhová bohatost i hojnost planktonu i perifytonu klesá (DE HAAN et al. 1993). S přítomností měkké vodní makrovegetace různých druhů a stáří, event. s dalšími typy podkladů (ponořené dřevo, kameny, břehová vegetace nebo kořeny dřevin splývající do vody aj.) se biodiverzita zvyšuje. Tento fakt platí nejen pro diverzitu sinic a řas, ale i pro výskyt vodních bezobratlých živočichů (SUKOP 2002). V neznečištěných a nezastíněných tůních napájených průsakem podzemní vodou je skladba perifytonu rozmanitá právě vzhledem k osídlování různých typů povrchů, kdežto fytoplankton bývá uniformější a liší se maximálně v prostředí volné vody a litorálu. U tůní zastíněných nebo allochtonně znečištěných celá řada mikrobiotopů vypadne: buď nejsou osídleny nebo neexistují

například kvůli zastínění, anebo se jejich osídlení stane víceméně uniformním (převaha nárostových druhů bez ekologicky vyhraněných nároků ve znečištěných vodách).

V tab. 1 je uveden přehled mikrobiotopů, které jsem prosbírala při výzkumu dvou samostatných tůní, jednoho členitého mokřadu a čtyř rybníků v podýjské nivě během roku 2002.

1.2.14. Oživení tůní

Oživení tůní a biodiverzita jsou závislé na komplexu vzájemně se ovlivňujících a propojených faktorů (blíže viz kap. 1.2.5. až 1.2.13).

Pro poznání druhové skladby sinicové a řasové flóry tůní má význam především studium nárostů z různých podkladů (viz kap. 1.2.13. a tab. 1). V allochtonně neznečištěných tůních lze najít celou řadu mikrobiotopů vzájemně se lišících složením a kvantitou perifytonu. Nárostová společenstva lze zároveň považovat za nejspolehlivější ukazatel souhrnných ekologických podmínek z hlediska algoflóry, neboť jsou trvale přisedlá k substrátu a poměrně dlouhodobá, méně podléhající dynamickým změnám v závislosti na krátkodobých podmínkách na stanovištích mikrobiotopů ve srovnání se společenstvy jiných, například planktonem (ŠEJNOHOVÁ 2003). V případě degradace biotopu klesá biodiverzita a složení nárostů se stává druhově chudším až téměř uniformním na různých podkladech.

Fytoplankton patří k nejpodrobněji studovaným společenstvům stojatých vod, a to včetně tůní. Pro nestratifikované tůně je typická převaha bičíkatých forem nad kokálnými (PECHAR et al. 1996; PITHART 1999, 2000a; PITHART et al. 2000). Samotné druhové spektrum tůní jednotlivých niv je méně odlišné ve srovnání s pestrostí nárostů (podrobněji viz kap. 3).

1.3. Říční nivy v České republice

Říční nivy patří v podmínkách ČR mezi ekologicky nejcennější, přírodně nejrozmanitější části krajiny s nejvyšší produkcí biomasy, a v případě neregulovaných toků i k nejdynamičtějším krajinným celkům. Mikrorelief říčních niv skýtá mozaiku terénních depresí různé hloubky a tvaru zvodněných v závislosti na hydrologickém režimu říčních úseků.

HUSÁK & KVĚT (2000) uvádějí přibližný odhad počtu stojatých vod v inundačních územích ČR:

	Počet stálých ramen a tůní	Počet periodických tůní
Horní Lužnice	190	200
Střední Polabí	několik set	několik tisíc
Poorličí	50	150 - 200
Pomoraví (celé)	300	600 - 800
Podyjí	100	300 - 500

Ve většině niv došlo ke ztrátě říční dynamiky regulacemi a technickými opatřeními na ochranu před povodněmi. V přirozeném stavu jsou zachovány jen části niv středních a velkých řek a části niv menších toků zejména ve středních a vyšších nadmořských výškách.

Dynamická povaha nivních ekosystémů, díky níž se může lenitický systém přeměnit v lotický a terestrický na akvatický, u nás funguje v plném rozsahu jen v nivě Horní Lužnice, která je jedním z nejzachovalejších aluvií v západní a střední Evropě (PECHAR et al. 1996; PITHART 1999). *Dynamická fluviální sukcesní serie nivních ekosystémů* (pojem vypracovaný brněnskou geobiocenologickou školou) dodnes funguje také na zachovalém přírodním úseku středního toku Moravy v Litovelské Pomoraví. Zde dochází k přesunům šterkopískových lavic a ostrůvků v řece a probíhá sedimentace živinami bohatých povodňových kalů v lužním lese (BUREŠ & MACHAR 1999).

Civilizačnímu tlaku jsou střeoevropské nivy vystaveny z dlouhodobého historického hlediska. Sídla byla od počátků osídlování krajiny budována na tocích, osídlování bylo doprovázeno postupným odlesňováním území a jeho přeměnou na ornou půdu (GRULICH 1997). Výrazných morfologických změn technickými úpravami doznaly říční nivy v průběhu posledních dvou set let, zejména pak ve druhé polovině 20 století.

V nivě dolního toku Moravy převažovaly ještě před 2. světovou válkou nivní louky (VACHEK & KUČERA 2001). Po regulaci v 50. – 70. letech byla většina říčních ramen odříznuta od toku (HETEŠA & MARVAN 2001).

V 70. a 80. letech bylo na území ČR odvodněno na 600 000 ha zemědělské půdy a nadále se v programu rekultivací přeměnilo několik dalších stovek tisíc hektarů nezemědělské půdy v zemědělskou. Většinou se jednalo o půdu právě v nivách toků, v okolí pramenišť i jiných mokřadů (POKORNÝ, EISELTOVÁ & KVĚT 1996). Obdobná byla situace v dalších zemích střední a východní Evropy (například Estonsko - MANDER 1995), kde byl rovněž zemědělskou intenzifikací a homogenizací zemědělské půdy narušen ráz krajiny a nyní jsou zde postupně propracovávány projekty renaturalizace (blíže viz kap. 1.7.).

Vybrané říční nivy, kterým je věnována tato práce, jsou zakresleny v mapě na obr. 1.

1.4. Vývoj jihomoravské nivy

1.4.1. Geologický a pedologický vývoj

(Zpracováno dle Nováka (NOVÁK 1997 - převzata geomorfologická mapa na obr. 2), Havlíčka (HAVLÍČEK 2000) a Pražáka (PRAŽÁK 2000).)

Dyjsko-moravská niva se střední nadmořskou výškou 171,3 m jakožto nejnižší část Dolnomoravského úvalu představuje akumulární rovinu rozprostírající se podél obou řek, tvořenou čtvrtohorními uloženinami. Je protkána četnými meandry a slepými rameny a od 20. století také umělými koryty. Leží na území vídeňské pánve (součást karpatské soustavy), zasahující na území Moravy jen svými severními výběžky.

Území má pestrou geologickou skladbu. V předkvarterním a kvarterním období probíhalo ukládání spraší, v období würm – holocén docházelo ke vzniku navátých písků vytvářejících místy mocné přesypy (u Bulhar o mocnosti až 20 m). Ve studovaném území mezi Novými Mlýny a Lednicí pokrývají největší plochu kvarterní sedimenty (fluviální písčité štěrky, fluviolakustrinní písčité jíly, spraše a sprašové hlíny a naváté písky). Z tercierních uloženin jsou zastoupeny vápnité a nevápnité jíly, organodetritické vápence a písky sarmatu, prachovce a prachovité vrstevnaté jílovce pannonu.

Ukládání fluviální písčitých sedimentů a štěrků změnilo tok řeky od divočícího koryta k meandrování ve vlastních náplavech.

Holocénní fluviální písčité sedimenty dosahující v údolí Dyje mocnosti 5 - 18 m jsou vesměs překryty povodňovými hlínami. Nejmladší výplň údolí aktivních toků

představují povodňové hnědé až černohnědé humózní hlíny s proměnlivým obsahem písčité a jílovité složky o mocnosti 1 – 6 m. Vlivem povodní docházelo k překrývání lučních porostů bahnými nebo písčitymi sedimenty a vymílání nových tůní i proplachování starých tůní až na písčité nebo šterkovité dno.

Nejmladší vývoj nivy je dán zarůstáním a vyplňováním starých ramen a terénních depresí černohnědými humózními slatinami, slatinnými zeminami nebo sapropely dosahujícími mocnosti obvykle 1 – 2 m, jejichž původní ráz je mnohde změněn zemědělskými a vodohospodářskými úpravami.

1.4.2. Vývoj krajiny a vegetace

(Zpracováno dle Grulichy (GRULICH1997).)

Působení člověka, jehož osídlení zdejší krajiny se datuje již od paleolitu (před 25 tisíci lety) na charakter nivy se začalo výrazně projevovat až na závěr atlantiku (asi před 6 tisíci lety) s přechodem od lovu a rybolovu k pastevectví a zemědělství. Plochy lesních porostů s dominancí listnatých dřevin vytvořené během atlantiku byly postupně odlesňovány, na vykloučených místech se objevovala stepní a lesostepní vegetace a také plevely.

Před 5 tisíci lety se na šterkovitých doubravách objevovaly teplomilné doubravy, zatímco kolem řeky vznikala sídliště. S ochlazením před 2500 lety přibýlo srážek a kvůli povodním byla sídla přenesena nad záplavovou čáru. Po pádu Velkomoravské říše byly kolonizovány přemyslovským státem pramenné oblasti povodí Dyje a v důsledku dalších povodní byla sídla přesunuta výše nad záplavovou čáru zhruba do dnešní polohy. Zatímco na terasách byly lesy zlikvidovány a jejich plochy přeměněny na pole, v nivě zbyl prostor pro lužní lesy a louky.

Od 19. století se s rozvojem techniky zvýšil tlak na přírodu. Kvůli výstavbě železniční trati Brno – Vídeň v 30. letech 19. století byla zrušena soustava rybníků mezi Rakvicemi a Podivínem, vznikla však nová mokřadní stanoviště – materiálové jámy. S likvidací soukromé půdy ve 20. století byla spojena likvidace mezí se zbytky polopřírodní vegetace.

Nejvýraznější změny se pojí k regulaci Dyje v 70. letech spojené s poklesem hladiny podzemní vody v důsledku zrychleného odtoku a zabránění záplavám ohrázováním. Rozoráním dříve podmáčených pozemků a zasypáním řady menších tůněk došlo k výraznému úbytku vodní a mokřadní vegetace a zanikly zbytky slanomilné flóry

nivy Trkmanky (pobřeží zaniklých rybníků byla na slanomilnou flóru zřejmě velmi bohatá).

1.4.3. Vznik a vývoj tůní v podivínské inundaci Dyje

(zpracováno dle Luckého (LUCKÝ1997 - převzata mapa na obr. 3).)

Tok Dyje je zaznamenán na Fabriciově vojenské mapě (rok 1569) z doby tureckých válek. Dyje se mezi Příkladkami a Bulhary dělila na dvě řečiště, která se před Ladnou spojovala. Na jižním rameni byly v 16. – 17. století postaveny jezy a mlýnské náhony a břehy byly postupně zpevňovány a upravovány.

Ve druhé polovině 2. tisíciletí se severní rameno Dyje postupně zanášelo a přecházelo v rameno slepé zprůtočňované jen o povodních. Po dalším zanesení vzniklo ze zbytku ramena několik samostatných jezer (Gejle, Palachy a další) a zanášené severní rameno se obnovilo na jiné trase. Z jeho zbytků po zanesení vznikla jezera Čapkovo, Frice a další. Trkmanka ústila do severního ramene a zanášela je kaly. Mezi Podivínem a Lednicí byla řada dalších řečišť a mělkých jezírek naplňovaných vodou jen při povodni nebo za vydatných srážek (např. Ocase). Po vybudování silničního náspu z Podivína do Lednice se odtok povodňových vod zpomalil a vyhloubením hlubokých výmolů vznikla jezera pod silničními mosty. V 19. století byla vybudována soustava odvodňovacích járků.

Do 60. let 20. století byla Dyje dynamickým tokem měnícím během každoročních povodní své koryto. Přírodní koryto Dyje v úseku Nové Mlýny – Břeclav umožňovalo průtok $60 - 80 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Za jarních povodní se pod Novými Mlýny rozlévala Dyje do šíře několika set metrů společně s vodami od Křivého jezera ze zaplavené Podpálavské pánve, odkud tekla přes louky do říčních ramen. Na úrovni Rakvic – Lednice dosahovalo zaplavované území šířky 6 km, pod Ladnou pokračovaly povodňové vody k Charvatské Nové Vsi, mezi Břeclaví a Poštornou na Pohansko a dále k soutoku Dyje s Moravou. Povodňové rozlivy bývaly několikaměsíční a umožňovaly rybám migrace, tření a množství potravy.

V 50. letech bylo převedeno a upraveno koryto bagrem a vyhrnutou hlínou byla zasypána stará ramena. Napřímení středního a dolního toku Moravy a dolní Dyje v 70. letech bylo spojeno se vznikem velkého počtu uměle odříznutých (odstavených) ramen, z větší části oddělených od toku a s vytvořením dvanáctikilometrového koryta Nové Dyje.

1.4.4. Periodické tůně v podivínské inundaci Dyje

Do regulace řeky v roce 1972 se v okolí Podivína vyskytovaly každoročně periodické tůně. V polovině 80. let přetrvávala jen malá skupina tůněk na louce a v lese mezi Lednicí a Janohradem zásobovaná povodňovou vodou pronikající šterkovými vrstvami za vysokého stavu Dyje (SLANINOVÁ - POKORNÁ 1997a).

Kromě těchto tůní ležících v podivínském katastru jsou periodicky zvodňovány části starých ramen v lužních lesích mezi Bulhary a Lednicí (např. Propustková tůň u Lednice s výskytem žábronožek).

1.4.5. Vodohospodářské úpravy dolního toku Dyje v 70. letech a jejich důsledky

Vyvrcholením úprav a zároveň konečným potlačením říční dynamiky bylo vybudování soustavy tří mělkých Novomlýnských nádrží na soutoku Dyje a Moravy, které zaplavily téměř 3,5 tisíce hektarů lužní krajiny. Hlavním motivem bylo snížení rizika každoročních povodní, přičemž poslední přirozená povodeň na Dyji u Lednice proběhla v roce 1972, tedy rok před dokončením úprav Dyje v úseku Nové Mlýny – Břeclav. Zahloubením řeky poklesla hladina podzemní vody o 90 cm a rozsáhlé plochy byly postupně odvodněny. Napuštěním Novomlýnských nádrží byl zaplaven nejrozsáhlejší komplex periodických a stálých tůní ve střední Evropě včetně ornitologicky i botanicky nejcennější lokality Pansee navrhované na vyhlášení za přírodní rezervaci.

Kromě protipovodňové funkce bylo dalším argumentem pro vybudování nádrží plánované rekreační a rybářské využívání „moře“ pod Pálavou. Přitom byla Dyje v 80. letech silně organicky znečištěna a rozklad organických látek působil silnou eutrofizaci říční vody. HETEŠA & HUSÁK (1986) uvádějí z Dyje na přítoku do horní nádrže husté vodní květy a ve střední nádrži masový rozvoj zelených kokálních řas. Masivní vodní květy se v letním období, tedy v době určené pro rekreaci, vyskytují v nádržích i po zlepšení kvality v Dyji po uvedení čistírny odpadních vod v rakouském Pernhofenu do provozu.

Při plánování výstavby nádrží byly zcela opomíjeny tvořivé a čistící účinky povodní fungující pouze do doby, kdy řeka a niva tvořily úzce spjatý systém (PRAŽÁK 2000). Jejich provedením byly dříve souvislé ekosystémy přerušeny a zejména na

území mezi Novomlýnskými nádržemi a Břeclaví zůstaly často pouze ostrůvky přirozených porostů s velkými vzájemnými vzdálenostmi (VLAŠÍN & al. 1993).

Kvantitativní snížení celkového počtu tůní Podyjské nivy není zdaleka tak citelné, jako úplný zánik mokřadů na území nynějších Novomlýnských nádrží nebo výrazná degradace některých výjimečných mokřadů (Květné jezero, Kutnar - HETEŠA & SUKOP 1997). Většina lučních a lesních tůní, majících původ ve starých odříznutých ramenech nebo vytvořených v přirozených prohlubních silně zarůstá rákosinami nebo submerzní vegetací a je pokrývána okřehkem, takže vznikají anaerobní stavy vedoucí ke snížení biodiverzity (HETEŠA & SUKOP 1997).

1.4.5. Současný vodní režim

Podle Bučka (BUČEK et al. 1984) se nejnižší hladiny podzemních vod v Podyjské nivě vyskytují nejčastěji v září až v říjnu, v některých částech již v srpnu. Poměrně nízké hladiny trvají až do ledna a nejintenzivnější vzestup hladiny podzemních vod nastupuje v březnu až dubnu. K tomu v současnosti přistupuje umělé povodňování Národní přírodní rezervace Křivé jezero pod Novomlýnskými nádržemi a Národní přírodní rezervace Soutok (luhu v nejnižnějším výběžku Moravy nad soutokem řek Dyje a Morava).

1.5. Historie výzkumů niv

„Tůně patří k nejoblíbenějším objektům vědeckého bádání „pro mladé i staré“. Jsou tajemné, přehledné, neunavují, při tom dynamické, prostě přitahují.“ Takto hovoří o tůních jako tradičním objektu výzkumu prof. O. Štěrba (ŠTĚRBA 1996).

Tůně a přirozeně vzniklá slepá ramena poskytují poměrně vzácnou možnost studia původních, doposud minimálně člověkem ovlivněných ekosystémů (ŠEJNOHOVÁ 2003).

1.5.1. Výzkum niv mimo ČR

Odkazy na literaturu zabývající se výzkumem niv mimo ČR jsou uvedeny v kapitolách 1.2.9. a 1.2.13. Zde považuji za potřebné zmínit také studii vlivu hydrologie na společenstva fytoplanktonu a zooplanktonu dolního toku Rýna a Meusy

v Nizozemí (BRINK VAN DEN et al.1994) a práci o fytoplanktonu tůní a slepých ramen na levém břehu Labe v chráněném území UNESCO „Steckby-Löderitzer Forst“ v Německu (KRIENITZ 1988) zaměřenou zejména na kokální zelené řasy.

1.5.2. Zapojení ČR do mezinárodního studia mokřadů

Do mezinárodních aktivit týkajících se studia mokřadů se zapojila ČR v letech 1965 - 1974 napojením na Mezinárodní biologický program IBP (DYKYJOVÁ & KVĚT 1978) a následně pokračovala v rámci programu UNESCO Člověk a biosféra (MAB) (JENÍK & KVĚT 1984; POKORNÝ et al. 1984; POKORNÝ & ONDOK 1991; KOMÁRKOVÁ et al. 1986). V rámci programu Wetlands International (IWRB) je kromě výzkumu kladen důraz na vzdělávání a výcvik odborníků v aplikované ekologii (EISELTOVÁ et al. 1996) - blíže viz kap.1.6.3.

1.5.3 Nejstarší floristické nálezy z tůní našeho území

Tradičním zdrojem informací nejen o polabských tůních, ale o životě v tůních vůbec, je studie Friče a Vávry (FRIČ & VÁVRA 1901). Na přelomu 19. a 20. století Frič, Vávra, Šrámek a další hydrobiologové zkoumali zooplankton polabských tůních u Poděbrad: komplexu ramen Skupice na pravém břehu Labe a levobřežních periodických tůní. Na ramenech Skupice odebírali Frič, Vávra a Šrámek v letech 1889 – 1900 síťový plankton z hloubky 1 m a mezi zoologickými nálezy uvádějí i planktonní sinice a řasy. Přestože je studie zaměřena především na vodní bezobratlé, shromažďuje i řadu informací o perifytonu a vodní makrovegetaci. Zahnuje i odkazy na floristické údaje pro Hansgirgův *Prodromus der Algenflora von Böhmen* (HANSGIRG 1888, 1893) z tohoto území a nálezy parožnatek Čelakovského obsažené v publikaci „*Prodromus květeny české*“ (ČELAKOVSKÝ 1883).

Z 19. století pochází nejstarší algologická floristická práce z Moravy a Slezska J. Naveho, v níž jsou uvedeny i nálezy z některých tůní na Lednicku (NAVE 1863) a Kalmusova zpráva z exkurze do okolí Lednice na Moravě (KALMUS 1863).

1.5.4. Polabí

Tradice systematického výzkumu tůní založená pražskou „hrbáčkovskou“ školou v 50. letech 20. století navázala na hydrobiologickou klasiku z přelomu 19. a 20. století podrobným průzkumem tůní. V Hrbáčkově publikaci o morfometrii 9 tůní mezi

Čelákovickými, Přerovem a tokem Labe jsou soustředěny údaje získané při výzkumech řady hydrobiologů (Hrbáček, Blažka, Lellák, Ottová, Albertová a další) včetně batymetrických map a popisů rozmístění litorálních porostů (HRBÁČEK 1966), takže tato publikace slouží dodnes pro srovnání sukcese probíhající na jednotlivých tůních.

Práce z Polabí byly zaměřeny především na chemismus tůní a potravní vztahy zooplanktonu versus rybí obsádky. Při podrobném výzkumu byly získány a publikovány souběžně i informace o morfometrii tůní, částečně o fytoplanktonu a poměrně podrobně o makrovegetaci (OLIVA 1958; PROKEŠOVÁ 1959; HRBÁČEK, J. & NOVOTNÁ-DVOŘÁKOVÁ 1965; HRBÁČEK 1966; LELLÁK 1966; NOVOTNÁ & KOŘÍNEK 1966; HRBÁČEK et al. 1978).

Průzkum na Čelákovických tůních pokračuje v rámci diplomových prací přírodovědecké fakulty UK Praha (BUREŠOVÁ 1997; KYLBERGEROVÁ 1998 – průzkum 10 tůní, PETRUSEK – krustaceofauna mělkých tůní).

V oblasti Poděbradských luhů (Libický luh a Veltrubský luh) provádí podrobný výzkum vodní a bažinné makrovegetace Rydlo (RYDLO 1991, 1993).

Moje vlastní sběry na polabských tůních pocházejí z oblasti Libického luhu a tůní u Poltruby: (červenec 1993) a z tůně Bejkovna (staré rameno u Byšic, červenec 2002).

1.5.5. Horní Lužnice

Niva Horní Lužnice se díky podrobnému výzkumu stala modelovým územím pro studium říční dynamiky spojené s časovou a prostorovou diferenciací tůní a jejich oživení (PECHAR et al. 1996, PITHART 1999, PITHART 2000a).

Nejstarší údaje o výskytu rozsivek v povodí Lužnice pocházejí z Procházkova „Katalogu českých rozsivek“ (PROCHÁZKA 1924).

Jako objekt vědeckého bádání byly tůně Horní Lužnice objeveny až na sklonku 20. století. První prací bylo podrobné zmapování tůní včetně makrofyt (ČERNÝ 1994). Následovala série prací, která kromě hlavního tématu – fytoplanktonu (PITHART et al. 1996; PECHAR et al. 1996; FIALA 1999, 2000) přinesla podrobné informace o abiotických (RAUCH 2000) a biotických faktorech a vzájemných vztazích mezi producenty a konzumenty (např. PICHLOVÁ et al. 1997).

Fytobentosu lužnických tůní byla původně věnována menší pozornost. Rozsivkovou flóru lužnických tůní včetně trvalých zhodnotila POULÍČKOVÁ (1997) na

základě odebraných vzorků sedimentů a nárůstů z let 1985-87 a Pithartových vzorků planktonu z 25 tůní z let 1994-95.

Jednorázový floristický průzkum perifytonu tůní mezi Novou Vsí a Dvory nad Lužnicí, na levém břehu Lužnice u Dvorů nad Lužnicí a v tůních pod zlomem říční terasy u Halámek jsem provedla v červenci 1998 (SKÁCELOVÁ 2000, 2001).

Ekologií fytoentosu dočasných tůní Horní Lužnice se zabývali ELSTER, FRANCÍRKOVÁ a KYLBERGEROVÁ (ELSTER et al. 2002), ŠTĚRBOVÁ (2002) a MACHOVÁ (2000). ZEMANOVÁ (2002) studovala vliv žracího tlaku zoobentosu na perifyton v periodických tůních Lužnice. Autoři nacházejí paralely v oživení lužnických periodických tůní a mokřadů vznikajících po odlednění v polárních oblastech.

Oživení lužnických tůní se také stalo předmětem srovnávacích studií, a to jak s tůněmi jiných oblastí (PITHART et al. 2000; KYLBERGEROVÁ 1998, KYLBERGEROVÁ et al. 2002), tak s třeboňskými rybníky jako notoricky známými a podrobně studovanými mokřady BR Třeboňsko (PECHAR et al. 1996, PECHAR & RADOVÁ 1996, PICHLOVÁ et al. 1996, 1997).

1.5.6. Litovelské Pomoraví

Z 90. let pocházejí práce zaměřené na mokřadní vegetaci (např. RYBKA 1995), které vyústily v návrhy restaurování rozsáhlejších ploch v různých částech CHKO Litovelské Pomoraví. Sukcese vegetace makrofyt (RULÍK et al. 1994, 1995), ale také chemismu a oživení nově vytvořených tůní zooplanktonem (ŠMAKOVÁ 1996, ŠMAKOVÁ & RULÍK 2000) je předmětem současného výzkumu katedry ekologie Univerzity Palackého v Olomouci. Sinicovou a řasovou flórou tůní se zabývá řada prací pod vedením doc. Pouličkové na katedře botaniky (SEIDLEROVÁ 1995; BUREŠOVÁ 1997; PALOCHOVÁ 1998; Kočárková & POULÍČKOVÁ 2003; LELKOVÁ 2003; LELKOVÁ et al. 2004; KOČÁRKOVÁ et al. 2004) včetně speciálních ekologických otázek řas (například masový rozvoj zelených řas a jeho vliv na fyzikálně-chemické parametry v tůni (LELKOVÁ & POULÍČKOVÁ 2003). Práce o řasové flóře Litovelského Pomoraví jsou kromě posledně zmiňované zaměřené téměř výhradně na fytoplankton a druhy perifytonu, které jsou součástí druhových seznamů, se do vzorků dostávaly víceméně náhodně při odběru. Hlavní studovanou skupinou jsou Euglenophyta (zejména Kočárková–Palochová).

Pro doplnění znalostí o složení nárostů a srovnání s flórou sinic a řas dolního Podyjí jsem dvakrát odebírala vzorky ve starších i nově vytvořených tůních na Planých loučkách, a to v roce 1997 těsně před povodní a znovu po roce (červenec 1998).

Zvláštní pozornost je v Litovelském Pomoraví věnována periodickým tůním, a to jako přírodnímu fenoménu a stanovišti vzácných vodních bezobratlých živočichů (např. HOLZER 1981).

1.5.7. Podyjská niva

Z území zaplaveného v 80. letech Novomlýnskými nádržemi pocházejí vesměs kusé historické údaje o oživení tůní. Zoologické příspěvky s osvětovým charakterem (Valoušek 1926, 1951; Kapler 1941) přinášejí informace o existenci specifických forem života v periodických tůních, menší pozornost byla věnována tůním trvalým.

Podrobný hydrobiologický výzkum tůní a ramen v záplavové oblasti kolem Mušova, kde také byla umístěna terénní stanice, prováděla přírodovědecká fakulta UJEP v Brně. OŠMERA (1973) studoval roční cyklus zooplanktonu starého dyjského ramene a lesní tůně v záplavovém území podél Dyje u Mušova na jižní Moravě v rámci diplomové práce v roce 1966. Přikryl navázal sledováním zooplanktonu, fytoplanktonu a makrovegetace tůní v 70. letech (PŘIKRYL 2000).

Literárních údajů o sinicové a řasové flóře před záplavou je ještě větší nedostatek. Z prací Bílého lze z tohoto území vyčíst kusé údaje floristického rázu (BÍLÝ 1922, 1946). Podrobnější pozornost věnoval Bílý rozsivkové flóře jihomoravských slanišť (BÍLÝ 1930). Tato studie byla použita pro srovnání se stavem na přelomu 80. a 90. let (SKÁCELOVÁ & MARVAN 1991).

Od poloviny 80. let po současnost jsem na výzvu orgánů ochrany přírody a státní správy zpracovala sérii zpráv z inventarizace flóry sinic a řas v jednotlivých tůních i soustavách v dolním Podyjí (viz Seznam literatury), které byly použity pro sestavování plánů péče o chráněná území a návrhy managementu i jako dokumentace sukcese.

V rámci projektu „Ekologická funkce mokřadů v krajině“ jsem zpracovala studii „Sinicová a řasová flóra malých mokřadů jihomoravské nivy“ v roce 1992 na základě průzkumů mokřadů na území mezi Novými Mlýny a Lednicí včetně Kutnaru a Květného jezera a soustavy tůní na Herdách. Výsledky byly použity jako podklady pro zařazení lokalit do seznamu mokřadů ČR. Podrobné zpracování materiálu z výzkumů vyústilo v taxonomicko-floristické publikace o vybraných skupinách sinic a řas z této

oblasti (SKÁCELOVÁ & KOMÁREK 1989; GARDAVSKÝ et al. 1990; SKÁCELOVÁ & MARVAN 1992; SKÁCELOVÁ & HOUK 1993; WOLOWSKI & SKÁCELOVÁ 1999).

V období června 1993 až srpna 1994 jsem se podílela na řešení grantu WWF „Recovering of Biodiversity in the Floodplain Ecosystems of Southern Moravia“ subprojektem č.5 „Algologický průzkum vybraných mokřadů v dolním Podyjí“. V rámci tohoto projektu byly na území mezi Podivínem a Lednicí vybrány biotopy nejčinnější z hlediska ochrany přírody a biodiverzity (Kutnar, Frice, bažina u Azontu, Dlouhé jezero).

V letech 1994 - 97 jsem se zúčastnila práce na projektu GEF Biodiverzita (Ústav rybářství a hydrobiologie, Botanický ústav AV ČR, Moravské zemské muzeum), v jehož rámci byl proveden algofloristický průzkum 23 tůní a pískoven na území mezi Novomlýnskými nádržemi a Soutokem.

Podrobný hydrobiologický průzkum oblasti proběhl v letech 1995 - 1999 a byl zmapován výskyt většiny skupin bezobratlých živočichů (OPRAVILOVÁ et al., eds. 1999).

Další výzkumy zaměřené na aktuální stav jednotlivých tůní a sukcesí probíhají průběžně ve spolupráci s ochranou přírody (Skácelová, Sukop) a Lesy ČR (výzkum na revitalizovaných soustavách kanálů a tůní v lužních lesích – Heteša, Sukop)

1.5.8. Algologické údaje z různých niv

V **CHKO Poodří** byl porovnáván fytoplankton a zooplankton periodických a trvalých tůní v Suchdolském lese (KOČÁRKOVÁ & STAŇKOVÁ 2000).

V **dolním Pomoraví** jsem prováděla orientační odběry na třech tůních Hnátkovských jezírek v letech 1995 – 1998 (ŘÍČÁNEK et al. 1995). Srovnáním druhové diverzity luční a lesní tůně na Hnátkovských jezírkách se zabývali KOPECKÝ & KOUDELKOVÁ (1996). Sinicovou a řasovou flórou odstavených říčních ramen v Dolním Pomoraví se zabývají (MARVAN & HETEŠA 2000).

V inundačním území **horní Svratky** studovala oživení periodických tůní a jedné tůně trvalé FAJTOVÁ (1995).

Jednotlivé floristické nálezy z **tůní kolem řek Oslavy a Jihlavy** udává DVOŘÁK (1931). Na obdobných lokalitách zopakoval floristický výzkum GARDAVSKÝ (1998).

Meandrující tok **horní Vltavy** s tůněmi byl objektem algologického výzkumu ještě před výstavbou Lipna (PASCHER 1918; FOTT 1957). V klidovém území Vltavský

luh prováděla výzkum sinicové a řasové flóry oligotrofních tůní ŠEJNOHOVÁ (2001, 2003, 2003a).

Sledování nárostových řas v soustavě **zbraslavských tůní** jižně od Prahy prováděla v rámci diplomové práce na UK SELINGEROVÁ (1986).

1.6. Ochrana niv

1.6.1. Ochrana niv a tůní v mezinárodním kontextu

Změny v říčních ekosystémech se týkají nejen toků, ale také niv. Vysušováním rozsáhlých mokřadních území mělo být získáno více půdy pro osídlení a zemědělskou půdu, což způsobilo velkoplošnou degradaci přírodního prostředí niv (EISELTOVÁ 1995). Přitom právě nivy zdravých řek jsou krajinnými celky s vysokou diverzitou biotopů a jako takové si zaslouhují ochranu. Zároveň mohou při vhodném způsobu hospodaření plnit více funkcí (viz kap. 1.8). Sezónně vlhké a těžko oratelné plochy (zbytky původních mokřadů) podél regulovaných toků (VOUGHT I. B.-M. 1995), které při ponechání v přirozeném stavu plní funkci filtru proti splachům ze zemědělské krajiny, jsou ideální pro tradiční luční hospodářství. Břehové travnaté zóny prokazatelně odbourávají živiny a snižují obsah dusíku v říční vodě ve srovnání s předpokládanou koncentrací po vyplavení z polí (HAYCOCK & MUSCOTT 1995). Pestrá bylinná skladba kosených luk se zhodnocuje nejen produkcí kvalitního sena, ale zvyšuje i estetickou hodnotu území (VLAŠÍN et al. 1993).

Ramsarská úmluva sjednaná v roce 1971 je první celosvětovou úmluvou na ochranu a moudré využívání přírodních zdrojů, která byla zaměřena na ochranu určitého typu biotopů - mokřadů. Úmluva ukládá členským zemím označit na svém území mokřady mezinárodního významu z hlediska ekologického, botanického, zoologického a hydrologického.

K dalším mezinárodním organizacím zabývajícím se ochranou mokřadů patří International Waterfowl and Wetlands Research Bureau (od roku 1996 sloučeno s Asian Wetland Bureau a Wetlands for the Americas ve Wetlands International), Conservation Union - IUCN, UNESCO, World Widelife Fund for Nature – WWF.

Pro země nově vstupující do Evropské Unie platí ode dne vstupu pravidla soustavy Natura 2000 zahrnující ochranu biotopů.

1.6.2. Ochrana nivních mokřadů v ČR

Podle zákona o ochraně přírody a krajiny č. 114/1992 Sb. se údolní niva i tok řadí mezi významné krajinné prvky, které jsou ze zákona chráněny před poškozováním a ničením. K zásahům, které by je mohly narušit nebo oslabit jejich ekologicko-stabilizační funkci, je potřebný souhlas orgánu ochrany přírody. Opačně působí technicistní pojmání protipovodňové ochrany v duchu již dříve prováděných úprav, tj. stabilizaci říčního koryta se snahou odvést vodu co nejrychleji z krajiny. Ekologické řešení naopak spočívá ve vymezení retenčních prostorů v říční nivě. K názorovému posunu v rozhodování státní správy o úpravách řek přispívají také revitalizační projekty zpracovávající ekology (VACHEK & KUČERA 2001).

Říční nivy nebo jejich zachovalé části patří mezi chráněná území ČR různých kategorií (například Chráněná krajinná oblast Poodří, Chráněná krajinná oblast Litovelské Pomoraví, Národní přírodní rezervace Libický luh, Národní přírodní památka Pastvisko u Lednice, Přírodní památka Květné jezero atd.).

Záměr evidence a ochrany mokřadů na našem území vzešel již v polovině 70. let z ornitologických kruhů. Materiál převážně s ornitologickým hodnocením byl shromažďován v Ústavu systematické a ekologické biologie ČSAV v Brně a postupně zpracováván v několika aktuálních verzích (např. v roce 1988 v rámci evidence významných krajinných prvků pro Terplán Praha (HUDEC & PELLANTOVÁ 1996).

V červenci 1990 přistoupily Česká a Slovenská republika k mezinárodní Ramsarské úmluvě. V roce 1993 byl oficiálně ustaven Český ramsarský výbor, který je koordinačním a poradním orgánem Ministerstva životního prostředí. Seznam mokřadů byl po doplnění a opravení vydán ve 3 verzích v letech 1991 - 1993.

V České republice připadá přes 20 tisíc hektarů na mokřady vázané na nivní polohy podél říčních toků zahrnuté do sítě mokřadů mezinárodního významu na základě Ramsarské úmluvy (CHYTIL et al. 1999). Do kategorie „Mokřady mezinárodního významu“ (RS) patří říční niva v Litovelském Pomoraví, Mokřady Dolního Podyjí, Mokřady Pšovky a Liběchovky. Do kategorie „Mokřadů nadregionálního významu“ (N) jsou zařazeny téměř všechny mokřadní lokality zapsané jako národní přírodní rezervace. Do kategorie R - „Mokřady regionálního významu“ patří lokality významné z hlediska bioregionu a do „Mokřadů lokálního významu“ (L) zbývající mokřadní lokality včetně všech registrovaných jako významné krajinné prvky (HUSÁK & FOŠUMOVÁ 1996).

Mokřadní komplexy, které jsou součástí biosférických rezervací ležících podél státních hranic, by měly dříve či později vstoupit do biosférických rezervací

bilaterálních či trilaterálních, čímž bude zajištěna jejich komplexní ochrana (KVĚT & JELÍNKOVÁ 2000).

1.6.4. Úloha mokřadů v ekologické výchově

Tůňe jsou ideálním objektem zbytků původní přírody, na kterém může být představena zájemcům z řad veřejnosti na poměrně malé ploše různorodost mokřadního života v nenarušeném prostředí i dopad různých vlivů. Ve více oblastech ČR se tůňe staly zastavením naučných a turistických stezek (například Jezírko Kutnar je jedním z bodů jihomoravské vinařské cyklistické stezky). V naučných tabulích lze stručně a názorně vysvětlit, v čem je cena a estetická hodnota těchto ostrůvků přírody. Fotodokumentace stavu před vodohospodářskými úpravami porovnaná se současným stavem, který lze shlédnout v terénu, názorně informuje o důsledcích zásahů do krajiny.

Druhou oblastí ekovýchovy je příprava profesionálních ekologů a proškolení těch, kteří nějakým způsobem ovlivňují tvář krajiny. V 90. letech se vyvinulo nové období ekologie – „restoration ecology“, v jehož rámci velká část aktivit a prostředků směřuje k nápravě stavu řek – „river restoration“. IWRB's Wetland Management Trainage Programs založené v říjnu 1991 jsou primárně zaměřeny na střední a východní Evropu. Vytvářejí programy na proškolení osob zabývajících se výzkumem, managementem a ochranou mokřadů. Účelem je podpořit ochranu a udržitelné využívání mokřadů. Účastníci kurzů (ekologové, inženýři, projektanti aj.) v praxi poznávají, jak fungují v přírodních systémech fyzikální, chemické a biologické procesy. Pochopení říčního systému má být zárukou jeho zachování a využívání pro příští generace. Koncepce trvale udržitelného rozvoje chápe ochranu přírody jakožto dynamický proces: ne ochranu struktur v jejich statické formě, ale přírodní procesy a funkce ekosystému včetně zahrnutých lidských aktivit. V Biosférické rezervaci Třeboňsko jsou od roku 1985 každoročně pořádány mezinárodní výukové Limnologické kurzy UNESCO věnované rybníkům a mokřadům .

1.7. Revitalizace

Obnova říčního systému musí být založena na holistickém přístupu, který zahrne celé povodí. Je třeba brát v úvahu 2 koncepty: **koncept říčního kontinua** (strukturální a funkční charakteristika biologických společenstev v dynamických fyzikálních

podmínkách daného říčního úseku) a **ekotonový koncept** zdůrazňující interakci mezi akvatickým a terestrickým ekosystémem ve smyslu výměny vody a látek (EISELTOVÁ 1995).

Obnova říčních systémů zahrnuje kromě úprav koryta také obnovení travnatých pásů kolem toků, vytváření tůní a mokřadů a zpřírodnění systémů umělých vodních kanálů. Ekologicky dokonalá revitalizace říčních niv se neobejde bez zásadních změn do současného hospodaření na vodních tocích. I v případě, že se podaří odstranit vodohospodářské stavby, obnovu transportu splavenin a dynamiku vysokých vod, není zaručeno, že dojde ke spontánní rekolonizaci původních druhů v zrevitalizované nivě. Podmínkou je přežívání dostatečně velkých zbytků původních populací a ekologická průchodnost aluvia (= možnost komunikace mezi zrevitalizovaným územím a lokalitami s výskytem cílových druhů mimo něj (OBRDLÍK 1997).

Úspěšnost revitalizačních programů předpokládá znalost základních ekologických charakteristik antropicky dosud málo dotčených ekosystémů, které by měly sloužit jako srovnávací pozadí pro monitoring v revitalizovaných systémech, v nichž však nemůžeme očekávat nástup společenstva totožného s obdobím před několika desítkami let, tj. před zásadními zásahy do krajiny (KUBÍČEK 2000). Dobré znalosti ekologie tůní mohou být přínosem pro obnovu mokřadů v místech, kde tento typ ekosystémů byl odstraněn (RIPL et al. 1996). Při plánování a revitalizaci je vhodné využívat poznatky z výzkumů tůní v různých sukcesních stádiích, různě ovlivněných rozmanitými faktory (viz kap. 1.2.5. – 1.2.12.).

Regionální revitalizační studie byly zpracovány z různých území, ale srovnávacích studií je nedostatek. V různých částech Evropy je třeba k obnově krajiny přistupovat podle charakteru regionu. Při tvorbě studií je třeba zohledňovat dynamiku přírodních dějů. Krajinu nelze pojímat staticky a není možné přehlížet fluktuace přírodních dějů. Analýzy, na jejichž základě mají úpravy proběhnout, musí být shromažďovány v různých vědních disciplínách a teprve komplexní studie mohou být použitelné pro revitalizaci krajiny (BAUDRY 1992; REENBERG & BAUDRY 1998).

1.7.1. Příklady revitalizací v zahraničí

Velkoplošné revitalizace mokřadů prováděné na jihovýchodním pobřeží v USA jako je revitalizace řeky Kissimmee na Floridě (KOEBEL 1995) jsou rozsahem nesrovnatelné s revitalizačními programy Evropy. Přesto nelze význam projektů zaměřených na ochranu a revitalizaci mokřadů menšího plošného rozsahu podceňovat.

S ochranou mokřadů těsně souvisí způsob využívání okolní půdy. Ochrana mokřadů v zemědělské krajině je reálná pouze tehdy, bude-li změněna zemědělská struktura nebo aspoň vytvořeny travnaté pásy kolem vod. Zde je redukován přísun dusíkatých látek a zároveň udržen dusík v horních vrstvách půdního horizontu, kde je v mineralizované formě k dispozici pro vegetaci příštího roku (FLEISCHER 1995). Ochranné travnaté pásy chrání břehy před erozí. Vytvářejí se v nich nové habitaty v ekotonech země - voda a fungují jako spojovací koridory pro migraci a ekologické základní kameny - „stepping stones“ (MANDER 1995).

Příkladem obnovy rozsáhlého mělkého mokřadu mezinárodního významu z důvodu ochrany vodního ptactva je restaurování jezera Gülpe (plocha 600 ha, průměrná hloubka méně než 1 m) na tocích řek Dolní Havel a Rhin (Brandenburg, Německo). Na počátku 80. let byly travnaté plochy přeměněné v ornou půdu a toky i jezera eutrofizovány používáním umělých hnojiv. V důsledku vymizela většina druhů vodních makrofyt a byla nahrazena vodními květy, na dně byly akumulovány tlusté vrstvy bahna, pobřeží kolonizováno slávičkou *Dreissensia polymorpha* a navíc zde byly problémy s komerčním rybářstvím. Jezero bylo drženo na vysoké vodě, aby v něm mohla být chována silná rybí obsádka a předešlo se kolísání vodní hladiny. Velké části břehů a okraje rákosin proto nemohly sezónně vysychat a neprobíhala mineralizace akumulované organické hmoty, přičemž na jejím každoročním nárůstu se každoročně podílela biomasa vodních a semiterestrických rostlin. Vše přispělo k likvidaci marginálních habitatů a společenstev. Při prohloubení jezera byla na severozápadním konci odtěžena až třímetrová vrstva bahna, která byla použita jako organický substrát na písčité pole, odčerpáno zvodněné bahno a voda zpět do jezera. Zabránění přísunu živin do jezera je součástí dalšího programu (MÜHLE 1995).

1.7.2. Revitalizace v ČR

Ještě před vznikem oficiálních státem podporovaných revitalizačních programů probíhaly zárodky těchto aktivit na dobrovolné bázi ochrany přírody, podpořené odborníky z řad ekologů. Možnost provádět revitalizace je ovšem omezena pozemkovým vlastnictvím. Proto na podzim roku 1991 byla na jižní Moravě založena „Nadace přežití lužní krajiny“ (v současnosti jako součást "Nadace Veronica". Nadace podporuje akce a projekty na zachování, obnovu či rekonstrukci krajiny a soustředí se na vykoupení pozemků se zachovalými lužními biotopy či s nadějí na jejich obnovu. Při

výběru zájmových pozemků vychází z výsledků projektů řešených v dolním Podyjí (viz kap. 1.5.7.).

Oficiální „Program revitalizace říčních systémů“ v ČR vznikl na teoretické bázi studií v roce 1992. S jeho realizací bylo započato po uvolnění první části finančních prostředků v roce 1995, kdy byl vydán Metodický pokyn MŽP ČR pro zpracovatele studií zadaných a hrazených v rámci tohoto programu. Organizační zajišťování programu převzala od Povodí a.s. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. Realizaci programu komplikuje, že žadatelem musí být vlastník pozemku, ačkoliv vlastnický vztah k pozemkům nelze vždy jednoznačně prokázat a v případě většího množství vlastníků je mnohdy obtížné dohledání a následná dohoda (NOVOTNÁ 1996). I přes četné administrativní a technické komplikace byla v rámci tohoto projektu realizována řada projektů na obnovu zvodnění odstavených říčních ramen a tůní (blíže viz jednotlivé oblasti v kap. 3).

Praxe v restaurování mokřadů v ČR i v ostatních postkomunistických zemích je často taková, že projekty navrhují a revitalizaci provádějí ti, jejichž dílem jsou před desetiletími provedené meliorace. Zdůvodňují to nejlepší znalostí vodního režimu daného území. To je na jedné straně pravda, ale na druhé straně záleží na tom již tradiční technicistní řešení. Při revitalizaci tůní a kanálů v pořičních nivách je typickým technicistním řešením odstranění sedimentů až na štěrk a vytvoření kolmých břehů. Preferována je „kvalita vody“ spojovaná s parametry jako průhlednost vody, malá produkce planktonu a nárostů atd., aniž by byl brán v úvahu přirozeně eutrofní charakter vyvážených nivních mokřadů. Při takovýchto zásazích hrozí zvýšené nebezpečí, že obnovené mokřady budou osídleny nežádoucími, rychle se šířícími invazními druhy (BERGER 1993).

Důležitou úlohu při plánování revitalizací v chráněných územích hraje úloha poradních sborů chráněných krajinných oblastí, v nichž jsou zastoupeni odborníci z různých oborů. Znovu je třeba zdůraznit důležitost ekologické výchovy a vzdělávání osob, které se podílejí na návrzích, rozhodování a provádění terénních úprav.

Za finanční podpory Programu Phare v letech 1998 - 1999 byla zpracována studie „Zlepšení vodohospodářské situace a životního prostředí ryb na dolním toku řek Moravy a Dyje“. Vyhodnocuje vliv vodního díla Nové Mlýny na dolní tok řeky a hledá možnosti aktivního obnovení dynamiky vodního režimu nivy. Účelem bylo nejen obnovení migrační prostupnosti vodních toků, ale i laterální propojení řeky s údolní

nivou, což bylo propracováno dále na základě spolupráce Povodí Moravy a Ministerstva zemědělství ČR s bratislavskou kanceláří pro projekty GEF a vídeňskou pobočkou WWF. Zpracovávané projekty zahrnují oblast Moravy mezi soutokem s Dyjí a Hodonínem a mají zpestřit a prodloužit (až na dvojnásobek) uniformní úsek toku. Součástí je nastolení dynamického vodního režimu mozaiky luk a mokřadů na pravém břehu Dyje pod jezem u obce Bulhary, kde má obnovené přírodní koryto zajišťovat kontakt s údolní nivou a zlepšit její vodní režim (VESELÝ 2001).

1.7.3. Tvorba nových tůní

Potřeba udržení sukcesně mladých biotopů (KRAHULEC & LEPŠ 1993) je pro biodiverzitu nutná a zároveň problematická v případě zániku říční dynamiky. Tůně podléhající procesu přirozeného stárnutí postupně mění charakter a přestávají poskytovat příznivé podmínky pro udržení biodiverzity. To se týká v podstatě všech skupin organismů.

První cílené akce, při nichž byly vytvořeny nové tůně, souvisely s vybudováním soustavy Novomlýnských nádrží na dolním toku Dyje. Při aktivní záchraně snůšek skokanů z napouštěné střední nádrže Nových Mlýnů přenesením do čerstvě vybagrovaných tůní na dně šterkovny Betlém vzešla inspirace vytvořit sérii nových umělých tůní nahrazujících tůně staré, vegetací zarostlé a zastíněné. Přirozená obnova Betléma probíhala směrem k původnímu aluviálnímu ekosystému (ŠEBELA 2000). Zhruba po 5 letech bylo v tůních zjištěno obdobné složení planktonu, jaké měly původní lokality na aluviu (KOPECKÝ & SKÁCELOVÁ, nepublik.). V roce 1990 byl Betlém vyhlášen jako Přírodní památka a jako refugium lužní krajiny – druhů ze zatopeného území. Posléze byl zařazen mezi mokřady mezinárodního významu (RC5-92). Přirozené stárnutí se projevuje anoxií, poklesem biodiverzity a zejména v posledních pěti letech rozvojem sirmých bakterií, které způsobují fialové zbarvení vody i během léta (ŠEBELA, in press).

V CHKO Litovelské Pomoraví byly vytvořeny nové tůně na několika chráněných územích: série tůní různého tvaru a vzdálenosti od Mlýnského potoka na Planých loučkách, luční a lesní tůně na Kačení louce, série tůní na ploše několika desítek hektarů u Chomoutovského jezera. Zvýšení biodiverzity různých skupin bezobratlých i obratlovců, luční a vodní makrovegetace i sinicové a řasové flóry bylo prokázáno inventarizačním průzkumem. Již za osm až devět měsíců po vystřelení začalo druhů

1.7.2. Revitalizace v ČR

Ještě před vznikem oficiálních státem podporovaných revitalizačních programů probíhaly zárodky těchto aktivit na dobrovolné bázi ochrany přírody, podpořené odborníky z řad ekologů. Možnost provádět revitalizace je ovšem omezena pozemkovým vlastnictvím. Proto na podzim roku 1991 byla na jižní Moravě založena „Nadace přežití lužní krajiny“ (v současnosti jako součást "Nadace Veronica". Nadace podporuje akce a projekty na zachování, obnovu či rekonstrukci krajiny a soustředí se na vykoupení pozemků se zachovalými lužními biotopy či s nadějí na jejich obnovu. Při výběru zájmových pozemků vychází z výsledků projektů řešených v dolním Podyjí (viz kap. 1.5.7.).

Oficiální „Program revitalizace říčních systémů“ v ČR vznikl na teoretické bázi studií v roce 1992. S jeho realizací bylo započato po uvolnění první části finančních prostředků v roce 1995, kdy byl vydán Metodický pokyn MŽP ČR pro zpracovatele studií zadaných a hrazených v rámci tohoto programu. Organizační zajišťování programu převzala od Povodí a.s. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. Realizaci programu komplikuje, že žadatelem musí být vlastník pozemku, ačkoliv vlastnický vztah k pozemkům nelze vždy jednoznačně prokázat a v případě většího množství vlastníků je mnohdy obtížné dohledání a následná dohoda (NOVOTNÁ 1996). I přes četné administrativní a technické komplikace byla v rámci tohoto projektu realizována řada projektů na obnovu zvodnění odstavených říčních ramen a tůň (blíže viz jednotlivé oblasti v kap. 3).

Praxe v restaurování mokřadů v ČR i v ostatních postkomunistických zemích je často taková, že projekty navrhují a revitalizaci provádějí ti, jejichž dílem jsou před desetiletími provedené meliorace. Zdůvodňují to nejlepší znalostí vodního režimu daného území. To je na jedné straně pravda, ale na druhé straně záleží na tom již tradiční technicistní řešení. Při revitalizaci tůň a kanálů v poříčních nivách je typickým technicistním řešením odstranění sedimentů až na šterk a vytvoření kolmých břehů. Preferována je „kvalita vody“ spojovaná s parametry jako průhlednost vody, malá produkce planktonu a nárostů atd., aniž by byl brán v úvahu přirozeně eutrofní charakter vyvážených nivních mokřadů. Při takovýchto zásazích hrozí zvýšené nebezpečí, že obnovené mokřady budou osídleny nežádoucími, rychle se šířícími invazními druhy (BERGER 1993).

Důležitou úlohu při plánování revitalizací v chráněných územích hraje úloha poradních sborů chráněných krajinných oblastí, v nichž jsou zastoupeni odborníci z různých oborů. Znovu je třeba zdůraznit důležitost ekologické výchovy a vzdělávání osob, které se podílejí na návrzích, rozhodování a provádění terénních úprav.

Za finanční podpory Programu Phare v letech 1998 - 1999 byla zpracována studie „Zlepšení vodohospodářské situace a životního prostředí ryb na dolním toku řek Moravy a Dyje“. Vyhodnocuje vliv vodního díla Nové Mlýny na dolní tok řeky a hledá možnosti aktivního obnovení dynamiky vodního režimu nivy. Účelem bylo nejen obnovení migrační prostupnosti vodních toků, ale i laterální propojení řeky s údolní nivou, což bylo propracováno dále na základě spolupráce Povodí Moravy a Ministerstva zemědělství ČR s bratislavskou kanceláří pro projekty GEF a vídeňskou pobočkou WWF. Zpracováváné projekty zahrnují oblast Moravy mezi soutokem s Dyjí a Hodonínem a mají zpestřit a prodloužit (až na dvojnásobek) uniformní úsek toku. Součástí je nastolení dynamického vodního režimu mozaiky luk a mokřadů na pravém břehu Dyje pod jezem u obce Bulhary, kde má obnovené přírodní koryto zajišťovat kontakt s údolní nivou a zlepšit její vodní režim (VESELÝ 2001).

1.7.3. Tvorba nových tůň

Potřeba udržení sukcesně mladých biotopů (KRAHULEC & LEPŠ 1993) je pro biodiverzitu nutná a zároveň problematičtá v případě zániku říční dynamiky. Tůň podléhající procesu přirozeného stárnutí postupně mění charakter a přestávají poskytovat příznivé podmínky pro udržení biodiverzity. To se týká v podstatě všech skupin organismů.

První cílené akce, při nichž byly vytvořeny nové tůně, souvisely s vybudováním soustavy Novomlýnských nádrží na dolním toku Dyje. Při aktivní záchraně snůšek skokanů z napouštěné střední nádrže Nových Mlýnů přenesením do čerstvě vybagrovaných tůň na dně šterkovny Betlém vzešla inspirace vytvořit sérii nových umělých tůň nahrazujících tůně staré, vegetací zarostlé a zastíněné. Přirozená obnova Betléma probíhala směrem k původnímu aluviálnímu ekosystému (ŠEBELA 2000). Zhruba po 5 letech bylo v tůňích zjištěno obdobné složení planktonu, jaké měly původní lokality na aluviu (KOPECKÝ & SKÁCELOVÁ, nepublik.). V roce 1990 byl Betlém vyhlášen jako Přírodní památka a jako refugium lužní krajiny – druhů ze zatopeného území. Posléze byl zařazen mezi mokřady mezinárodního významu (RC5-92). Přirozené

stárnutí se projevuje anoxií, poklesem biodiverzity a zejména v posledních pěti letech rozvojem sirmých bakterií, které způsobují fialové zbarvení vody i během léta (ŠEBELA, in press).

V CHKO Litovelské Pomoraví byly vytvořeny nové tůňe na několika chráněných územích: série tůňí různého tvaru a vzdálenosti od Mlýnského potoka na Planých loučkách, luční a lesní tůňe na Kačení louce, série tůňí na ploše několika desítek hektarů u Chomoutovského jezera. Zvýšení biodiverzity různých skupin bezobratlých i obratlovců, luční a vodní makrovegetace i sinicové a řasové flóry bylo prokázáno inventarizačním průzkumem. Již osm až devět měsíců po vystřelení začalo druhů v nových tůňích rapidně přibývat a ve druhém roce existence v nich byl celkový počet taxonů vodních bezobratlých vyšší než v tůňích původních (ŠMAKOVÁ & RULÍK 2000).

Vytvoření nových tůňí na Pastvisku u Lednice v podyjské nivě na počátku roku 2002 patří rovněž z hydrobiologického pohledu k úspěšným revitalizacím. Již v prvním a druhém roce jejich existence se objevily nové druhy sinic a řas a také čistomilné druhy, které s eutrofizací a stárnutím rozsáhlých mokřadů Pastviska v posledních letech rapidně ustupují. Problémem je zde neupravený terén; tůňe byly vybagrovány a bahnitý terén po těžké technice nebyl upraven, takže kosení je prakticky nemožné a dochází k masivní ruderalizaci porostů v okolí tůňí. Naproti tomu na Planých Loučkách i na Betlémě je okolí tůňí koseno a udržováno.

Obdobně zvyšují biodiverzitu nově vytvořené tůňe v okolí rybníků. Poskytují refugium organismům, které z různých důvodů ztrácí v rybnících vhodné prostředí. Nové tůňe byly vytvořeny ve 2. polovině 90. let například v lučních a ostřicových porostech obklopujících Novozámecký rybník u Doks. Série tří tůňí s původním určením pro rozmnožování obojživelníků byla vyhloubena v louce u Mechového rybníka na Dačicku a během roka se v nich vyvinuly odlišné podmínky zřejmě v souvislosti s různým napájením průsakovou vodou (DOLEŽAL & SKÁCELOVÁ, nepublik.).

Vytváření nových mokřadů charakteru tůňí při revitalizaci krajiny od základu změněné povrchovou těžbou uhlí v severozápadních Čechách (Sokolovsko) přináší zásadní zvýšení biodiverzity i v případě, že jsou nově vzniklé biotopy ponechány přirozenému vývoji a neprobíhají na nich pokusy s transferem organismů ze stabilizovaných tůňí vzniklých před desítkami let v zatopených důlních propadlinách. Mokřady Sokolovska jsou refugiem druhů známých ze zaniklých severočeských a

zbývajících západočeských slanišť (PŠEREROVÁ 2002) a dokonce místem, z něhož je popsán nový druh sinice (SKÁCELOVÁ, in press).

V rámci „Programu péče o krajinu“ se věnuje revitalizaci mokřadů od roku 1998 jihomoravské středisko Agentury ochrany přírody a krajiny ČR. Na základě výzkumu rozšíření a stavu populace obojživelníků bylo postupně navrženo a realizováno vytvoření nebo obnovení řady tůní (Knižecí les u Židlochovic pro obojživelníky, rozlehlý mělký mokřad u Rumunské bažantnice nedaleko Židlochovic pro mokřadní ptáky, mokřad u Ponětovic, Omická bažina v nivě říčky Bobravy pod Omicemi). Z nich je hydrobiologicky nejzajímavější pestrý mokřadní komplex vytvořený v letech 2000 - 2001 u obce Božice na okrese Znojmo. Komplex velkých a menších jezer, tůní, podmáčených až zatopených rákosin a periodických tůní na ploše 6 hektarů vykazuje mnohé podobnosti s tůněmi a pískovkami Dolního Podyjí (KOUKAL & MARTIŠKO, 2002; GALETOVÁ 2004).

1.7.4. Repatriace ohrožených druhů

V souvislosti s obnovou mokřadů je často diskutována otázka repatriace ohrožených druhů. Většinou se jedná o vodní rostliny, v širším rámci se však může týkat i obojživelníků, ryb, případně i dalších obratlovců, vodních bezobratlých živočichů a dokonce sinic a řas.

Repatriace je oprávněná tehdy, když je revitalizované území izolováno od míst výskytu cílových druhů, migrační cesty jsou přerušeny a životní podmínky odpovídají požadavkům repatriovaných druhů (OBRDLÍK 1997).

Repatriace ohrožených druhů vodních makrofyt probíhá v rámci projektu „Repatriace chybějících a ohrožených druhů rostlin a živočichů do vodních biotopů revitalizovaného území lužního lesa na dolním toku Dyje v části Horní les“ podpořený WWF International Auen Institut se sídlem v Rastattu a OkÚ Břeclav od roku 1995 do 1998 (PRAŽÁK 1997) na pravobřežním úseku podyjské nivy mezi Lednicí a Břeclaví.

V případě repatriace jakýchkoliv skupin organismů je třeba o jejich vysazení vést a archivovat záznamy, aby bylo zřejmé, zda se jedná o přirozený návrat nebo umělou repatriaci. K repatriaci je nutné používat organismy z dané oblasti, aby nedošlo k erozi genofondu.

1.8. Využívání tůní a ramen

Tradiční využívání mokřadů bylo odedávna založeno na harmonickém soužití člověka s krajinou nivy. Záplavy obohacovaly luční půdu živinami, ryby se během záplav dostávaly ke tření do tůní a tůně během sezóny poskytovaly možnost extenzivního rybaření. Litorální porosty byly využívány různým způsobem: rákos jako izolace při stavbách, orobinec v rukodělné výrobě, vrbové proutí v košíkářství, stonky skřípince k povazování hlav na vinohradech. K tradičním metodám sklizně rákosu patřilo kosení na ledu. Při zarůstání větších ploch, které měly být ponechány jako volná vodní hladina, byl suchý rákos v zimě vypalován.

Ze Švédska je známo tradiční spásání litorálních rákosin dobyt看em. Hranice spaseného porostu byla dána hloubkou, do které byl dobytek mohl ochoten jít. Nyní ve Švédsku provádějí omezování rákosin ochránci přírody ve spolupráci s armádou pomocí těžké techniky, ale snaží se dodržovat podobný rozsah jako při pasení dobytka. Zároveň se zničí kořenový systém, takže se uvolní nika pro rozmanitou vodní fauna a submerzní a natantní flóru (*Hydrocharis*, *Lemna*, *Ceratophyllum*) (BJÖRK, 1994 b).

Současnou tvář tůní podyjské nivy poznamenává kromě vodohospodářských úprav a intenzivního zemědělského využívání také snaha o maximální využití vod k co nejintenzivnějšímu neorganizovanému odchovu ryb. Větší nádrže jako šterkovny a pískovny jsou osazovány rybářským svazem s určitou koncepcí, kdežto do tůní a kanálů bývá nasazeno, „co se vejde a zbude“ a většinou se jedná o kaprovité ryby. Takto se mnohé tůně dostávají na úroveň chovných rybníků s tím problémem, že nejsou vypustitelné a slovitelné a o rybí obsádce chybí přehled. Silnou rybí obsádkou jsou narušovány nebo likvidovány rákosinové litorály a navíc rybáři často likvidují pobřežní vegetaci kvůli usnadnění přístupu k tůním (MARVAN & HETEŠA 2000). U zahloubených rybářsky využívaných ramen nebo tůní je potlačen ekoton (obr. 73 – kanál Azont).

Nechvalným a bohužel také tradičním využíváním tůní v terénních depresí poblíž sídel je vytváření divokých skládek (obr. 78) s tím, že rákosinové porosty zarůstající tůně během vegetační sezóny tyto stopy zakryjí.

V průběhu posledního desetiletí se s privatizací družstevní zemědělské půdy objevilo další nebezpečí pro zbytky lužní přírody včetně tůní: skupování pozemků novodobými vlastníky plánujícími projekty transformace luk a polí v rekreační plochy nebo obory k chovu vysoké zvěře. Tento případ byl řešen mezi Lednicí a Podivínem a

stal se tématem diskuse trvající déle než rok (DANIHELKA 2003; ČERMÁK 2003; PRAŽÁK 2003, 2003a). Vlastník nakonec od záměru ustoupil.

Zachování a obnovování přírodní a estetické hodnoty mokřadů, která je zároveň projevem biodiverzity, je možné jedině na základě dialogu s místním obyvatelstvem. Sociologické průzkumy prováděné v obcích dolního Podyjí prokazují, že dialog je možný (i projekt ekologizace Novomlýnských nádrží podpořily některé okolní obce, např. Šakvice). Naučné stezky, přednášky a besedy s vyzdvihováním přírodních hodnot a jedinečnosti okolí stejně jako reflexe ve výtvarném umění (z místních krajinných malířů zachytili estetickou jedinečnost tůní A. Vojtek z Podivína, F. Zach z Rakvic a další) a literatury (J. Tomeček, J. Skácel, O. Mikulášek) mohou přispět ke zdravému přirozenému patriotismu místních obyvatel odrážejícímu se v péči o krajinu.

1.9. Cíle práce

- **soustředění** ucelených **poznatků o oživení tůní** zejména nárostovými sinicemi a řasami
- zjištění **složení perifytonu** v různých typech tůní a **na různých mikrobiotopech**
- zachycení **sezónního vývoje** na dvou odlišných typech tůní
- zjištění **gradientu oživení** různých částí **členitého mokřadu**
- **kultivace** materiálu z nově vyhloubených tůní a vysychajícího mokřadu
- popsání **sukcese** oživení tůní sinicemi a řasami – **osídlení nových tůní, klimaxová stádia, stárnutí tůní a pokles biodiverzity**
- soustředění poznatků o **autekologii** vybraných druhů typických pro aluviální tůně dolního Podyjí (zejména sinic)
- **srovnání** oživení tůní v **různých nivách**
- **vyhodnocení** oživení různých typů lokalit statistickou **metodou (DCA)**
- **shrnutí výsledků** vlastního algologického výzkumu v podyjské nivě **od roku 1986**
- zhodnocení významu přirozených i uměle vytvořených tůní jako **refugií** původních druhů sinic a řas
- výstupy pro **ochranu přírody a management** lokalit

2. Metodika

2.1. Výběr lokalit pro podrobné sledování

Na základě znalosti biotopů a jejich sinicové a řasové flóry získané během extenzivních výzkumů mokřadů dolního Podyjí (viz kap. 1.5.7.) jsem vybrala dvě tůňe pro roční podrobné sledování.

Obě tůňe jsou dávnými pozůstatky říčních ramen (viz kap. 1.4.3.) a v současné době jsou zcela nebo po většinu roku izolovány od systému povrchových vod a napájeny průsakem. Vyznačují se zvýšenou mineralizací a alkalickým pH vody. Obě mají statut přírodní památky, ale jejich biodiverzita i budoucí existence je ohrožena pokročilým stádiem sukcese.

Jako první lokalita byla zvolena **luční tůň** (Kutnar) v otevřené krajině, k jejímuž zazemňování dochází hromaděním **rákosinového detritu**. (srovnej kap. 1.2.8.)

Jako druhá lokalita byla zvolena **tůň** (Květné jezero) v **listnatém lese**, z velké části zastíněná, většinu času izolovaná. Na dně se hromadí **listový opad** (srovnej kap. 1.2.9.) a nejhojnějšími planktonními organismy jsou **purpurové sirmé bakterie** (srovnej kap. 1.2.10.).

Třetí studovanou lokalitou byl **členitý mokřad** (Pastvisko), jehož jednotlivé části jsou **napájeny z různých zdrojů** (převážná část povrchovou vodou, části průsakem), nezastíněný, s několika nově vytvořenými tůňemi (srovnej kap. 1.2.13., 1.2.7.). Zde jsem provedla odběry na různých částech v jednotlivých ročních obdobích.

Další tůňe, na nichž jsem v období 1986 – 2003 našla některé nalezeny některé z druhů sinic a řas uvedených v kapitole o autekologii vybraných druhů, jsou zmíněny stručně s odkazem na příslušnou literaturu.

2.2. Popis sledovaných lokalit

2.2.1. Kutnar

kategorie: přírodní památka

(Obr. 27-38)

z.š. 16 47', z.d. 48 50' V/Z

nm.v. : 151 m

Výměra 0,57 ha

Vyhlášen v roce 1956 jako přírodní rezervace „Jezero Kutnar“ s motivem „Uchování jezírka jako pozůstatku starého řečiště Dyje a vodního rostlinstva i živočišstva, zejména bohatého porostu leknínu k účelům studijním“ a „Uchování vodních i pobřežních porostů“ (Rezervační kniha Přírodní rezervace „Jezírko Kutnar“, 1956). Jezírko mělo být ponecháno v tehdejší stavu a rozsahu, nemělo být odvodňováno, zasypáváno ani znečišťováno, rákosiny neměly být koseny ani v zimě, rybolov byl povolen na udici.

Při zaměření rezervace v roce 1970 bylo konstatováno snížení hladiny jezírka a prognóza zarůstání orobincem, který postupně vytlačí řezan pilolistý (*Stratiotes aloides*) (JATTIOVÁ 1972). V případě trvalého poklesu vodní hladiny se uvažovalo o napájení z Dyje. Hladina byla ještě v roce 1972 ze dvou pětín pokrytá porostem leknínu bílého. Pruh rákosin kolem břehů byl tvořen rákosem, orobincem úzkolistým a skřípincem jezerním, vnější pásmo tvořily ostřicové porosty místy se zblochanem vodním.. Lokalita byla zhodnocena jako chráněné území s celostátním významem s hlavní funkcí ochrana genofondu (vodní rostliny viz výše; z chráněných živočichů zastoupena užovka obojková, rosnička zelená a skokan zelený; Kontrolní list značka VII pro přehled mapování oblastí IBP, 1972).

Z dalších druhů chráněných vodních rostlin Kutnaru 70. - 80. let uvádí GRULICH (1995) vodňanku žabí v roce 1978. SLANINOVÁ-POKORNÁ (1997) označuje jezírko Kutnar za poslední lokalitu, kde se při jejím výzkumu v roce 1985 ještě vyskytoval leknín bílý (podle mého pozorování vymizel leknín později, viz kap. 3.2.1.).

Podle plánu péče KSPPPOP na období 1993 – 1998 (LÁZNIČKA & LÁZNIČKOVÁ 1993) mělo být zpomaleno zazemňování jezírka vysazením více než dvaceti kusů amurů bílých (duben 1993), kteří měli omezit v té době již kriticky rozrostlé rákosiny a hlavně obrovskou biomasu submerzní vegetace (*Ceratophyllum demersum*) (obr. 30). V případě negativního působení měli být odloveni na udici (!).

Od tohoto období se datuje znatelný úbytek vodní vegetace, a to v první řadě měkké natantní. Sukcese břehových porostů byla zpomalena vysekáním a spálením

starého rákosí v zimním období roku 1994 a v předjaří byly odstraněny náletové dřeviny kromě několika dominant.

Na přelomu 80. a 90. let vystoupil do popředí problém ruderalizace okolí jezírka. Polní cesta vedená podél jezírka, každoroční přiorávání, intenzivní organické hnojení polí v blízkosti jezírka a otevřené polní hnojištěm představovaly zvýšené riziko pro mokřadní biotop. Po jednání na obecním úřadu v Rakvicích (RŽP Okú Břeclav, Moravské zemské muzeum, zemědělské družstvo Rakvice a obecní zastupitelstvo) byly v roce 1995 vytyčeny hranice ochranného pásma, polní cesta přeložena za větrolam (vně ochranného pásma) a pruh o šíři 50 m kolem rezervace zalučněn.

Ve 2. polovině 90. let se v souvislosti s fungováním zavodňovacího systému kanálů zvýšila hladina jezírka a postup rákosin se pozastavil. V jarním období bývá zčásti zaplavena i louka nad jezírkem, což se projevuje obnovou pestré skladby luční vegetace (viz obr. 37, 38).

Aktuálním problémem stejně jako na mnoha dalších tůních a ramenech je přerybnění invazním karasem stříbřitým. Eventuální výsadba dravých ryb (štiky) pro nastolení rovnováhy potravních sítí naráží na živelný rybolov místních obyvatel, kdy jsou nejvíce odlovovány právě dravé ryby.

2.2.2. Květné jezero

kategorie: přírodní památka

Obr. 45-50

Poloha: z.š. 16 48', z.đ. 48 49' V/Z

nm.v. 161 m

Výměra: 1,63 ha, z toho vodní plocha 0,76 ha

Vyhlášeno v roce 1956 přírodní rezervací s názvem „Květné jezero“ jako „Staré rameno Dyje v k.ú. Lednice na Moravě v trati „Za obeliskem“ s výskytem vzácných vodních rostlin (*Nymphaea alba*, *Nuphar luteum*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Stratiotes aloides*, *Iris pseudacorus*)“. Mělo být ponecháno v nynějším stavu a rozsahu a zejména vodní vegetace ponechána přirozenému vývoji. Pouze rákosí (*Phragmites communis* ve většině pobřežního pásma, místy *Baldingera arundinacea* a *Glyceria aquatica*) mělo být mimo vegetační dobu koseno při ponechání 1/6 porostu. Lesní těžba (rezervace je obklopena pouze úzkým pásem lužního lesa) povolena jen v kalamitním případě, rybolov pouze na udici, právo myslivosti nedotčeno. V tůni se kromě výše uvedených makrofyt vyskytovaly *Ceratophyllum demersum*, *Lemna minor*, *L. trisulca*, *L. polyrhiza*,

Alisma plantago (Rezervační kniha Přírodní rezervace Květné jezero, 1956), okolí tvořily převážně louky s tůněmi a slepými rameny.

Při zaměření rezervace v 1970 bylo konstatováno zarůstání společenstvy *Magnocaricetum*, *Phragmitetum* a *Phalaridetum* následkem snížení hladiny. V případě trvalého poklesu měla být uvážena projekce technického zařízení k napájení z řeky Dyje. Výskyt rostlin uvedených v roce 1956 při vyhlášení rezervace byl ověřen včetně řezanu pilolistého. V hlášení je zdůrazněn mimořádný význam lokality jakožto jednoho z posledních starých ramen, jímž v době jarních velkých vod protéká voda (Kontrolní list značka VII pro přehled mapování oblastí IBP, 1972).

O necelých 15 let později autor inventarizačního výzkumu (HORŇANSKÝ 1983) konstatuje, že louky v těsném sousedství rezervace byly „před lety“ po odvodnění zorány a přeměněny v kukuřičná pole. Všechny dříve uváděné druhy vodní makrovegetace kromě malého zbytku porostu leknínu bílého na ploše 0,5 m² u rákosin v západní části tůně vymizely, což souhlasí s výsledky kontroly SPR v roce 1980 provedené Grulichem a Pátkovou. V těchto letech jezero koncem léta téměř zcela vysychalo a jen na konci letního období zbývala v nejhlubších místech jezera mělká blátivá louže (HORŇANSKÝ 1984).

Od poloviny 80. let, tedy od vymizení vodních rostlin souvisejícího s letním vysycháním jezera, se opakovaně objevují návrhy na zrušení statutu chráněného území. To se také stalo motivem hydrobiologického a algologického výzkumu, při němž je hodnocen dlouhodobý vývoj lokality.

V současné době problém vysychání ustoupil do pozadí, neboť stejně jako ostatní ramena je Květné jezero zvodňováno alespoň po část sezóny. V letním období při částečném vysychání (obr. 45, 46) se část břehu mění v kaliště černé zvěře.

Vodní vegetace je zastoupena okřehekem (*Lemna minor*, *Spirodela polyrhiza*) pokrývajícím v letním období 70 – 100 % hladiny a jatrovkami *Riccia fluitans* vytvářejícími několikacentimetrovou vrstvu pod okřehekem. Okřehek trojbrázdý po dobu mého sledování (od roku 1986) nalezen nebyl. Růžkatec *Ceratophyllum demersum* se objevil v posledních dvou letech (po zvýšení vodní hladiny) zatím ve slabé populaci.

Tlak na zrušení chráněného území byl obnoven v nedávné době v souvislosti se záměrem nového vlastníka vytvořit na území mezi Podivínem a Lednicí oboru pro chov spárkaté zvěře (DANIHELKA 2003, PRAŽÁK 2003, 2003a, ČERMÁK 2003)). Přes zmanipulované posudky o prospěšnosti obory pro biodiverzitu a ochranu přírody nebyl

tento záměr povolen na podkladě studií o stavu a hodnotě přírody daného území. Naopak byla znovu zdůrazněna potřeba ochrany Květného jezera jako fenoménu odříznutého říčního ramene s probíhající sukcesí.

2.2.3. Pastvisko



Poloha: z.š. 16 48', z.d. 48 48' V/Z

kategorie: národní přírodní památka

nm.v. 162 m

Výměra: 62 ha, nelesní části 45,3 ha

Vyhlášeno v roce 1990 v kategorii chráněný přírodní výtvar. Předmětem ochrany je ekosystém nivního mokřadu Dyje, cílem uchování biotopu pro bylinná a řasová mokřadní společenstva, pro zvláště chráněné druhy živočichů, zejména bezobratlých, ryb, obojživelníků a ptáků.

Průsaková část mokřadu („laguna“, „Odvodňovací jezírko“ a **nově vytvořené tůně**) je napájena průlinovými vodami ve spojitosti s vodami v řece Dyji, „rybníční část“ povrchovou vodou z Lednického náhonu. Mokřad je odvodňován kanálem se stavítkem do Zámecké Dyje.

Chráněné rostliny jsou reprezentovány např. druhy *Leucojum aestivum*, *Utricularia vulgaris*, *Juncus inflexus*, *Sagittaria sagittifolia*, *Wolffia arrhiza*, ohrožení živočichové druhy *Unio pictorum*, *Anodonta cygnea*, *Astacus fluviatilis*, *Misgurnus fossilis*, *Bombina bombina*, *Hyla arborea*, *Rana esculenta*, *R. ridibunda*, *Tringa totanus*, *Porzana porzana*, *Anas crecca*, *A. querquedula*, *Panurus biarmicus*.

Název "Pastvisko" pochází od pastvy jalovic, která zde byla provozována do počátku 60. let. Po ukončení pastvy byly louky na území dnešního chráněného území odvodňovány a zornovány. Pro záchranu lokality iniciovalo KSSPPOP Brno vybudování obvodového kanálu, ostrovů na vodní ploše, přívodního a odvodového kanálu a výpustního stavítka (1975), načež byly v 70. letech rozorány veškeré plochy vně obvodových kanálů. V této době bylo také vybagrováno obdélníkové "odvodňovací" jezírko, které mělo být využíváno k závlahám zemědělské půdy. Snahy likvidovat mokřad vyvrcholily odstřelením výpustního stavítka (1978).

Po vyhlášení CHPV bylo zbudováno nové betonové stavítko (1990) a stavítko na přívodních kanálech z Horního lesa. Negativním vlivem se ukázalo být vysazení a odchov kaprovitých ryb včetně býložravých druhů provozované v letech 1991-93 ZO ČSOP v Břeclavi v rámci managementu rezervace proti zarůstání makrovegetací. V

rámci Plánu péče na období 1994-96 (PIRO 1994) bylo rozhodnuto o ukončení chovu ryb a kontrolní výlov na podzim 1995.

K řízení vodního režimu na ploše pod přímým vlivem přítoku (v následujícím textu označována jako "rybniční část") (rozloha 7 - 15 ha dle stavu vody) byl schválen manipulační řád zohledňující optimální podmínky pro výskyt ptactva (orobincové porosty patří mezi poslední hnízdiště husy velké na jižní Moravě, PRAŽÁK 2002) a udržování rozsahu rákosinových porostů. Vodní plocha byla vypuštěna a rybí obsádka slovena opět na podzim 1998 a 2001, kdy bylo dno následně zimováno. Podle PRAŽÁKA (2002) dosahovala biomasa ryb v roce 1999 hodnoty 140 kg/ha vodní plochy a byla značně nevyrovnaná s převahou tzv. nedravých ryb.

Vodní plochy více nebo méně izolované od přítoku (dále označované jako "laguna") mají podle vodního stavu rozlohu 0,5 - 4 ha a jsou napájeny podzemní vodou průsakem a částečně z hlavní vodní plochy oddělené rákosinovým pruhem. Zde se vyskytuje ohrožený druh piskoř pruhovaný (PRAŽÁK 2002) a v období rozmnožování silně ohrožený druh skokan ostronosý - *Rana arvalis*, v pobřežních orobincových porostech pravidelně hnízdí husa velká (*Anser anser*) (PRAŽÁK 2002). Na mělké bahnité jezero laguny nepřímo navazuje nová vodní plocha vytvořená začátkem roku 2002 v místě původní zazemněné deprese (dále označovaná jako Nová tůň u chrtí dráhy).

V zazemněných částech porostlých vysokostébelnatými ostřicemi (*Carex riparia*) průběžně vznikají **mikrotůňky v otevřených průlezech**. Největší vodní plochu této části představuje „Odvodňovací jezírko“.

Obvodový kanál byl v letech 1992 a 1998 po částech odbahněn.

Plán péče na období 2002-09 (PRAŽÁK 2002) navazuje na předchozí a specifikuje využívání lučních ploch (pastva, produkce sena), rozčlenění ostřicových a orobincových ploch do mozaiky různě starých porostů k podpoře populace bledule letní a vytvoření vhodných ploch pro reprodukci obojživelníků a management rybniční plochy, která má být postupně po částech odbahnována (cca 1 ha za rok) v zimním období. Vysazována bude smíšená rybí obsádka se zastoupením dravých ryb k redukci karasa stříbřitého. Výše vodní hladiny bude od února udržována na kótě 160,72 m n.m. v době hnízdění hus a po 15.červnu snížena na 160,47 m n.n. (rašící výhonky orobinců jsou v této době již účinně redukovány žírem hus a nehrozí expanze orobince do obnažených ploch) a tím vytvořena odpočinková a potravní stanoviště pro bahňáky v pozdně letním a podzimním období průtahu.

Odvodňovací jezírko v zadní části Pastviska na hranici ostřicových porostů a podmáčené vrbové kultury se stalo refugiem ohrožených druhů živočichů - silné populace kuněk *Bombina bombina*, pijavek *Hirudo medicinalis* i vzácných druhů sinicové a řasové flóry . V roce 1990 zde byl zaznamenán výskyt svinutce tenkého (*Anisus vorticulus*), plže v ČR kriticky ohroženého (BERAN & HORSÁK 1999).

Bublinatku jižní (*Utricularia australis*) SLANINOVÁ-POKORNÁ (1997) uvádí jako rostlinu, která na tomto území nerostla nikdy hojně a po roce 1972 vymizela úplně. S tímto druhem jsem se běžně setkávala na tůních napájených průsakem (např. „Bažina“ na Azontu) při svých výzkumech dolního Pomoraví od roku 1989. Na počátku 90. let jsem ji nalézala také na Pastvisku, a to v rákosinách a v laguně jako velmi hojnou. V rybníční části chyběla. Je to zřejmě jeden z prvních druhů submerzní vegetace, který je obsádkou kaprovitých ryb zlikvidován. Postupně vymizela i z laguny s její hypertrofizací. Nadále je zjišťována v izolovaných tůňkách mezi rákosinami.

2.2.4. Další tůně dolního Podyjí se zajímavými algologickými nálezy

2.2.4.1. Frice u Podivína

Jedna z tůní vzniklých z druhotného severního ramene Dyje, nyní propojená kanálem s dalšími tůněmi (**Holínková, Čapково jezero**) (LUCKÝ 1997; blíže viz kap. 1.4.3.). Samotná tůň je stejně jako kanál zarybněná. V rozvolněných porostech orobince se objevuje *Enteromorpha* sp., na počátku 90. let zde byla dosti hojná. Hydrobiologicky a algologicky je nejzajímavější jižní cíp mokřadu s řídkým porostem skřípince jezerního a výskytem jatrovek (*Riccia fluitans*), okřehku *Lemna trisulca* a některých vzácnějších druhů sinic (ojediněle i *Microchaete calothrichoides*).

Vybrané hydrochemické parametry naměřené v roce 1992 (tůň/rákosina):

vodivost = 485/505 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$; pH = 7,6/7,4; obsah síranů: 99/89 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$; chloridy 94/98,4 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$

2.2.4.2. Dlouhé jezero (obr. 77)

Staré rameno propojené se soustavou kanálů na Nejdeckých lukách – Herdách, s rákosovým litorálem přecházejícím do ostřicové louky, zahloubené, s hlubokou vrstvou černého bahna se sírnými bakteriemi, s bohatou submerzní vegetací

(*Ceratophyllum demersum*) a pravidelným výskytem řas *Enteromorpha* sp., se sinicovou a řasovou flórou s podobnými prvky jako na Kutnaru, ale slaběji zastoupenými (*Anabaena oscillarioides*, ojediněle *Microchaete calothrichoides*, *Aulacoseira italica*). Hladina bývá z různé části kryta okřehkem s hojně rozvinutým perifytonem (*Cocconeis placentula*, *Epithemia* spp., *Nostoc* sp.).

Vybrané hydrochemické parametry naměřené v roce 1992:

vodivost = 550 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$; pH = 8,0 – 8,7; obsah síranů: 93 - 112 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$; obsah chloridů: 40,3 – 71,8 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ (SKÁCELOVÁ, nepublik.)

2.2.4.3. Azont (obr. 73, 74)

Otevřená nezastíněná tůň kanálovitého tvaru napájená ze staré Dyje, rybářsky využívaná, bez litorálních porostů, s vodními květy.

Vybrané hydrochemické parametry naměřené v roce 1992 - 1996:

vodivost = 430 - 572 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$; pH = 7,6 – 9,5; obsah síranů: 94 - 175 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$; obsah chloridů: 38,6 – 95,7 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ (SKÁCELOVÁ, nepublik.; HETEŠA et al. 1997)

2.2.4.4. Bažina u Azontu (obr. 75, 76)

Průsakový mokřad oddělený hrázkou od Azontu se zcela odlišným charakterem. Vodní vegetace zastoupená bublinatkou, růžkatcem, okřehkem trojbrázdým, drobničkou bezkořennou (*Wolffia arrhiza*) a výskytem vzácných druhů sinic. Přechází v zaplavený ostricový porost a kosenou louku. Jeden z nejzachovalejších mokřadů mezi Novými Mlýny a Lednicí.

Vybrané hydrochemické parametry naměřené v roce 1992 – 1996:

vodivost = 404 - 574 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$; pH = 7,3 – 9,5; obsah síranů: 71 - 158 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$; obsah chloridů: 37,2 – 100,2 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ (SKÁCELOVÁ, nepublik.; HETEŠA et al. 1997)

2.2.4.5. Pijavková tůň (Obora Na Soutoku)

Široká tůň vzniklá jako pozůstatek starého ramene, propojená drenážními kanály se Svodnicí a Kyjovkou, částečně zastíněná, s bohatou submerzní makrovegetací. Pozoruhodná hojným výskytem pijavky lékařské. Zastoupeny sinice a řasy čistých zarostlých vod, v planktonu *Volvox aureus*. V současnosti povodňovaná. Během letního období postupně zatahována okřehkem.

Vybrané hydrochemické parametry naměřené v roce 1994 – 1996:

vodivost = 493 - 669 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$; pH = 7,1 - 9,2; obsah síranů: 187 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$; obsah chloridů: 38,3 - 46,1 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ (HETEŠA et al. 1997)

2.2.4.6. Stulíková tůň (Košáarské louky - Obora na Soutoku)

Klikaté staré říční rameno vycházející z lužního lesa do louky, napájené slepou větví Kyjovky, s bohatým porostem stulíků kryjícím v létě většinu hladiny a snižujícím biodiverzitu řasové flóry. Přesto je zde zastoupeno několik zajímavých druhů v perifytonu. Fytobentos tvoří sinice zabahněných vod *Oscillatoria limosa* a *Phormidium chalybeum*. Silně eutrofní tůň směřující k alfa-mesosaprobii (HETEŠA et al. 1997). Vysoká biodiverzita vodních bezobratlých živočichů, zejména vodních brouků včetně vzácných druhů. V současnosti povodňovaná.

Vybrané hydrochemické parametry naměřené v roce 1994 - 1996:

vodivost = 566 - 918 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$; pH = 7,0 - 7,8; obsah síranů: 84 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$; obsah chloridů: 41,1 - 85,8 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ (HETEŠA et al. 1997)

2.2.4.7. Mahenovo jezero (Banwasser, Panvastr)

Staré říční rameno souběžné s Dyjí, z níž je částečně napájeno, zčásti průsakem. Složení řasové flóry je do značné míry ovlivněno Dyjí a rybí obsádkou. Pestřejší řasová flóra je soustředěna v části zarostlé orobincem (např. *Enteromorpha* sp.).

2.2.4.8. Ostřicová tůň (PR Křivé jezero)

Tůň napájená průsakem z Křivého jezera, v létě obvykle vysychá. Bohatý je jarní aspekt vláknitých řas (*Tribonema* spp., *Microspora* sp., *Binuclearia tectorum*, *Spirogyra longata*, *Mougeotia scalaris*, *Oedogonium plagiostomum*, *Oe. capillare*) a sinic (*Anabaena oscillarioides*, *Nostoc paludosum*, *N. punctiforme*) a rozvoj zooplanktonu.

Vybrané hydrochemické parametry naměřené v roce 1994 - 1996:

vodivost = 566 - 918 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$; pH = 7,0 - 7,8; obsah síranů: 84 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$; obsah chloridů: 41,1 - 85,8 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ (SKÁCELOVÁ, nepublik.; HETEŠA et al. 1997)

2.2.4.9. Gejl

Jedna z nejstarších tůní vzniklých ještě z původního severního ramene Dyje (LUCKÝ 1997; blíže viz kap. 1.4.3.). Počátkem 90. let byla po většinu roku vyschlá, nyní je

znovu zvodněná. Lze očekávat pozvolný nástup biodiverzity, zatím konstatováno pouze několik zajímavějších nálezů z hlubších částí obklopených rákosinami.

2.3. Odběry vzorků

V průběhu roku 2002 jsem odebírala vzorky na tůních Kutnar a Květné jezero v třítydenních intervalech.

Při odběrech jsem podrobně prosbírávala různé mikrobioty, abych zachytila mozaikovitý charakter lokalit.

Zaměřila jsem se především na perifyton (= nárosty, periphyton, Aufwuchs) – synusium skládající se z řas, bakterií a prvoků pokrývající rostliny (KVĚT & MARVAN, 1986) nebo v širším slova smyslu i jiné podklady. Rozmanitost a složení nárostů lépe vystihuje ekologickou hodnotu tůně než složení fytoplanktonu.

Nárosty jsem podle struktury stahovala pipetou, stírala nebo seškrabovala, měkké bahnité dno nebo detrit zvířila a uvolněné organismy sbírala přímo (v případě makroskopických kolonií) nebo planktonní sítí. Rozlišovala jsem nejen různé druhy podkladů (například kámen – dřevo – rostliny), ale také jejich druh (orobinec – růžkatec – okřehek) či stádium, jednalo-li se o rostlinné podklady (staré odumřelé stonky rákosu – mladé rákosové stonky – listy rákosu – plovoucí posečené rákosové stonky aj.).

Přehled prosbíraných mikrobiotopů uvádím v tabulce 1. Na obr. 39 – 44 a 82 – 87 jsou uvedeny příklady mikrobiotopů.

Kromě nárostů jsem odebírala i vzorky fytoplanktonu, aby bylo možné srovnání se studiiemi z jiných lokalit, neboť většinou je věnována pozornost složení a kvantitě fytoplanktonu a nárosty zůstávají v pozadí.

Na Pastvisku jsem v roce 2002 odebírala vzorky v letním a podzimním období na všech částech mokřadu (viz kap. 2.2.2.).

V průběhu roku 2002 jsem se také věnovala výzkumu litorálů Lednických rybníků (Mlýnský, Prostřední, Hlohovecký, Nesyt). Zjištěné údaje jsem použila do vyhodnocení podobnosti mezi mikrobioty a lokalitami pomocí diagramů ordinační analýzy.

Odběry v předcházejících letech byly zaměřeny floristicky a vesměs byly méně podrobné (méně prosbíraných mikrobiotopů a delší časové intervaly). V roce 1986 jsem

započala výzkum Kutnar a Květného jezera, na přelomu 80. a 90. let jsem rozšířila oblast bádání na další tůně v okolí Rakvic a Podivína a následně i do širší oblasti Podjyské nivy (včetně tůní Křivého jezera na severu a obory Na soutoku na jihu (blíže viz kap. 1.5.7.).

2.4. Sledování abiotických faktorů

Při odběrech v roce 2002 jsem měřila pH a vodivost (přístrojem pH-EC-TDS meter HI 98-12 Hanna Instruments) a teplotu vody (digitálním teploměrem Check Temp 1 Hanna Instruments).

Roční průběh teploty vody, pH a vodivosti v roce 2002 je zaznamenán v tabulkách č. 11 a 12 a v grafech na obr. 16-18.

Hydrochemická stanovení byla prováděna příležitostně v letech, kdy byl výzkum vybraných lokalit pojednán podrobněji. V tab. 2 je uveden vývoj chemických parametrů na lokalitách Kutnar, Květné jezero a Pastvisko .

2.5. Zpracování vzorků

Vzorky, které jsem odebrala osobně, jsem prohlížela v živém stavu dle možnosti v co nejkratší době od odběru (maximálně dva dny při uložení v chladnu). Vzorky odebrané jinými osobami (v rámci grantu GEF Biodiverzita a sběry pracovníků CHKO Pálava) mi byly dodávány fixované formaldehydem. Používala jsem mikroskop MEOPTA, zvětšení 300x pro zběžné prohlédnutí vzorku a 600x – 1500x pro determinaci sinic a řas.

Vlastní vzorky jsem po zpracování rovněž konzervovala formaldehydem a velká část z nich je uložena ve sbírkách hydrobiologické laboratoře Moravského zemského muzea.

Pro determinaci rozsivek jsem vytvářela trvalé preparáty: schránky jsem vypalovala v 30% peroxidu vodíku s přidávkem koncentrované kyseliny chlorovodíkové

nebo sírové a po několikanásobném promytí destilovanou vodou jsem zalévala schránky do světlolomného média Naphrax.

Vzorky fytoplanktonu jsem prohlížela v čerstvém stavu (centrifugace 2 minuty na ruční centrifuze) a potom je fixovala Lugolovým roztokem. Ve vzorcích fytoplanktonu odebíraných v roce 2002 jsem stanovovala abundanci počítáním v Bürkerově komůrce po předchozí sedimentaci na malý objem.

2.6. Uspořádání výsledků rozborů fytoplanktonu a nárostů v tabulkách a grafech

Abundance fytoplanktonu v počtech buněk k datům jednotlivých odběrů je uvedena v tab. 14 a 15, v grafech na obr. 7 - 9 a 10 - 12. Kromě abundance jsem vyhodnotila procentuální zastoupení jednotlivých skupin fytoplanktonu za celý rok na Kutnaru a Květném jezeře a na třech částech Pastviska při letním odběru (obr. 13 - 15).

Přehledy nalezených taxonů na lokalitách podrobně zkoumaných v roce 2002 jsou uvedeny v tabulkách 3 - 10. Pro přehlednost byly zjištěné taxony u každé lokality rozděleny do tří tabulek: nárostové druhy, fytoplankton, druhy vodních květů (v případě Květného jezera, kde žádný druh tvořící vodní květy nebyl zjištěn, pouze dvě tabulky). Ve sloupcích tabulek jsou uvedeny buď jednotlivé roky (většina sloupců) nebo víceletá období. V tab. 6 (přehled taxonů zjištěných v nárostech Květného jezera) jsou ve sloupci 1918 - 1932 shrnuty historické údaje (Květné jezero je jako jediné ze zkoumaných lokalit uváděno v historické algologicko-floristické literatuře). Sloupec 1994 - 1996 v tabulkách Kutnaru a Květného jezera shrnuje nálezy z grantu GEF Biodiverzita (HETEŠA et al., 1997). V tabulkách přehledů taxonů zjištěných na Pastvisku (tab. 8 - 10) jsou shrnuty do společného sloupce údaje z let 1993 - 1997, kdy byla na rybníční části silná rybí obsádka, a období 1997 - 1999, kdy již byla obsádka po částečném odlovení slabší. Vývoj v následujícím období je již zaznamenán po jednotlivých rocích.

Tabulky s druhovými přehledy jsou pojednány jako informativní přehledy nálezů, nikoliv jako objektivní srovnání počtu druhů. V jednotlivých letech nebyly prováděny odběry se stejnou časovou i prostorovou intenzitou, a už tím se počet druhů

mění, a trvalé preparáty byly vytvářeny jen z vybraných vzorků. Počet zjištěných druhů na lokalitě narůstá nejen se skutečnou biodiverzitou, ale také s četností odběrů a použitými metodami zpracování vzorků (srovnej ŠEJNOHOVÁ 2000, str.112-114). Proto ke srovnání biodiverzity mezi jednotlivými roky nepoužívám srovnávací indexy ani statistické metody, ale jen slovní hodnocení v textu.

2.7. Determinace sinic a řas

K determinaci sinic a řas byla použita následující literatura: GEITLER (1932), KOMÁREK & ANAGNOSTIDIS (1999), KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986, 1988, 1991a, 1991b), Ettl (1978), MROZIŇSKA (1985), HINDÁK (1996), STARMACH (1972), KADLUBOWSKA (1972, 1984), KOMÁREK & FOTT (1983), HINDÁK & al. (1978).

Jména taxonů rozsivek jsou uváděna podle prací KRAMMER ET LANGE-BERTALOT (1986, 1988, 1991 a,b).

Determinaci vybraných skupin jsem konzultovala se specialisty. V několika případech vyústila spolupráce ve společnou publikaci (SKÁČELOVÁ & HOUK 1993, SKÁČELOVÁ & KOMÁREK 1989, SKÁČELOVÁ & MARVAN 1993, WOŁOWSKI & SKÁČELOVÁ 1999).

V tabulkách s přehledem nalezených druhů (tab. 3-10) je použit systém uvedený v publikaci ROSYPAL, S. et al. (2003): Nový přehled biologie (systém zelených řas je zde upraven dle VAN DEN HOEKA, 1988).

2.8. Kultivace

Kultivace byla provedena ze vzorků odebraných 3. 8. 2003 na tůních, které byly na Pastvisku vyhloubeny v únoru 2002. Vycházela jsem z předpokladu, že v těchto vzorcích z mladých biotopů mohou být kultivací získány i ty druhy, které byly v nárostech na lokalitě zatím zastoupeny minimálně. ŠEJNOHOVÁ (2003) kultivací zjistila 13 % druhů z celkového výčtu zjištěného všemi metodami, to znamená druhy, které nebyly nalezeny ve vzorcích odebraných v terénu. Rovněž jsem použila jeden

vzorek odebraný stejného dne z rybníční části Pastviska z kalužiny s malým zbytkem vody.

Vzorky odebrané z nových tůňek na Pastvisku byly kultivovány na agarových plotnách. Jako živná půda bylo použito médium Z, Zehnder in Staub (1961), které je vhodné pro vzorky ze silně eutrofních vod. Z čerstvého vzorku vylitého na Petriho misku bylo po předběžném prohlédnutí odebráno sterilní pipetou trochu materiálu sinic a kličkou rozetřeno na plotnu. Vzorky byly kultivovány při pokojové teplotě (23 °C). Po dvou týdnech byly plotny prohlíženy pod mikroskopem a část vzorku přeočkována sterilní smyčkou na novou plotnu. Část vzorku jsem téhož dne převedla do bifázové kultury do zkumavky (vrstva sapropelu z lokality, vrstva převařeného písku a médium Z).

Živý vzorek metafytonu a fytoplanktonu odebraný v srpnu 2003 na Květném jezeře jsem pozorovala v primární kultuře po čtyřech měsících (v průběhu tohoto období narostla tmavě zbarvená masa sinic).

2.9. Statistická analýza dat

Pro statistickou analýzu řasových a sinicových společenstev byly použity přímé i nepřímé ordinační metody. Metoda hlavních komponent (PCA) byla použita pro vysvětlení variability biodiverzity společenstev v rámci studovaných lokalit. Pro přehlednost jsou druhy vyjádřeny jako body a ne tradičně jako střelky. Jako přímá ordinační metoda byla použita redundanční analýza (RDA). Do analýzy byly použity faktory: pH, vodivost, typ substrátu a roční období. Faktory byly testované pomocí Monte Carlo permutačního testu.

Pro přehlednost jsou druhy vyjádřeny jako body a ne tradičně jako střelky. Jako přímá ordinační metoda byla použita redundanční analýza (RDA) (Lepš & Šmilauer 2003). Do analýzy byly použity faktory: pH, konduktivita, typ substrátu a roční období. Faktory byly testovány pomocí Monte Carlo permutačního testu.

V tab. 1 je uveden přehled mikrobiotopů a jejich zkratky použité v diagramech ordinační analýzy, v tab. 17 abecední seznam zkratk taxonů, v tab. 18 soubory mikrobiotopů pro klasifikaci v ordinačních grafech a v tab. 19 seznam

vyhodnocovaných vzorků s hodnotami environmentálních faktorů a zkratkami mikrobiotopů. Ordinační diagramy jsou zobrazeny na obr. 18 – 24.

3. VÝSLEDKY

3.1. Charakteristika jednotlivých niv a jejich sinicové a řasové flóry

3.1.1. Niva Horní Lužnice

Tůňím Horní Lužnice věnuji v této práci zvláštní pozornost z několika důvodů:

- je to oblast v posledním desetiletí podrobně algologicky studovaná a ke srovnání s ostatními nivami je k dispozici poměrně dost údajů
- tůňe mají různorodý charakter, řada z nich je ovlivněna přímo řekou
- k dispozici mám i vlastní floristické údaje

3.1.1.1. Charakteristika

Niva horní Lužnice díky zachovanému původnímu meandrujícímu charakteru představuje nejdynamičtější systém říční nivy v ČR. Dno řeky je písčité, v tišinách s bahnitými nánosy.

Většina ze zhruba 500 periodických a trvalých tůňí leží na území 12 km dlouhém mezi hranicí s Rakouskem a Suchdolem nad Lužnicí. Během povodní jsou tůňe zpravidla zaplavovány (ČERNÝ 1994; PITHART 1996; PECHAR et al. 1996; KYLLBERGEROVÁ 1998). Četnost propojení tůňí s řekou je různá a interakce mezi starými rameny a říčním fytoplanktonem jsou časté. Tůňe sledované Pithartem (PITHART et al. 199) byly v rozmezí let 1989 - 1993 zaplaveny dvakrát až jedenáctkrát ročně. Lužnické tůňe představují velmi rozmanité ekosystémy dokonce i v tom případě, že jsou lokalizovány blízko sebe (PICHLOVÁ et al. 1997, PITHART 1999).

Kvalita vody Lužnice v daném úseku (České Velenice – Suchdol nad Lužnicí) v současnosti spadá do II. (dle hodnot BSK₅, CHSK_{Mn}, CHSK_{Cr}) až III. (dle N-NH₄ a N-

NO₃,P_{celk.}) třídy jakosti, poté co se zlepšila po vybudování moderní ČOV v Gmündu (1989) a v Českých Velenicích (1997) (LANGHANSOVÁ & ROHLÍK, 2000).

Podle relativního zastoupení hlavních iontů patří vody tůní Horní Lužnice k sulfáto-karbonátovému hydrochemickému typu. Množství hlavních kationtů indikuje kalcio-sodný typ vod (DRBAL et al. 1990, KROUPA 1990). Podle průměrných koncentrací celkového dusíku a fosforu jsou lužnické tůně vesměs hodnoceny jako eutrofní.

Stáří tůní v nivě horní Lužnice je pravděpodobně vyšší než sto let (PECHAR et al. 1996). Velikost tůní se pohybuje mezi 0,01 – 0,6 ha, maximální hloubka je 3 m (PECHAR et al. 1996).

Průměrná hodnota pH je 6,6 (PECHAR et al. 1996), resp. 6,8 (KYLLBERGEROVÁ 1998), vodivosti 213 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$, resp. 264 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$, koncentrace chloridů 17,7 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$, alkalita 0,89 $\text{mval}\cdot\text{l}^{-1}$ (BÜRGEROVÁ et al. 1992, PECHAR et al. 1996). Během léta v tůních naplněných jarní povodní probíhá redukce dusičnanů hlavně účinností denitrifikačních bakterií (PITHART & PECHAR 2000).

3.1.1.2. Oživení lužnických tůní planktonem

Ve 29 tůních bylo v období 1994 – 1995 zjištěno celkem 250 druhů sinic a řas (PITHART 1996), přičemž v hlubokých zastíněných tůních s kyslíkovým deficitem byl počet druhů omezený (PITHART et al. 1996).

Dominovaly bičíkaté formy nad kokálními, a to Cryptophyceae (46 případů ze 120 vzorků), Euglenophyceae (27 ze 120) a Chrysophyceae (20 ze 120). Planktonní sinice a chlorokokální řasy byly zastoupeny slabě. Rozsivky se objevovaly v souvislosti s povodněmi, ale typické planktonní druhy chyběly. Kryptomonády vytvářely maxima často na jaře a na podzim a také pod ledem, *Cryptomonas ovata* se vyskytovala v tůních s bohatou makrovegetací. V mnoha lužnických tůních dominovaly kryptomonády po celý rok (PITHART 1995, PITHART et al. 1996, PITHART 1999).

Chrysophyceae dominovaly ve všech tůních v zimě a na jaře, během léta vymizely. Masový rozvoj *Synura uvella* byl zjištěn na jaře a na podzim ve všech typech tůní, dále byly často zastoupeny *Chrysococcus* spp., *Dinobryon* spp. a *Mallomonas* spp. Zlativky *Ochromonas* sp. se vyskytovaly v tůních napájených spodní vodou bohatou na železo po celý rok.

Chlamydomonády a rozsivky se objevovaly v tůních hlavně po zaplavení.

Vodní květy euglenoidních bičíkovců byly typickým podzimním fenoménem (hlavně *Trachelomonas volvocina* a *T. volvocinopsis*). Eugleny se běžně vyskytovaly v mělkých vodách a během léta, *Phacus* spp. ve větších ramenech. Obrněnky byly nejhojnější v zimě pod ledem (PITHART et al. 1996). Ve stratifikovaných tůních krytých okřehkem se v létě objevovala *Gonyostomum semen* (Chloromonadophyta) (PITHART et al. 1997). Zelené planktonní řasy (*Scenedemus* spp., *Monoraphidium* spp., *Pediastrum* spp., *Koliella planctonica*) a sinice se v planktonu objevovaly hlavně v létě.

3.1.1.3. Perifyton a metafyton lužnických tůní

Společenstva metafytonu a perifytonu tvořily krátkodobě se objevující populace různých druhů rodu *Tribonema*, řidčeji *Mougeotia*, *Oedogonium*, *Stigeoclonium*, která obvykle vymizela při prohřátí vody nad 10 °C. V letním období se běžně objevovala řada vláknitých sinic a zelených řas z řádu *Chaetophorales*. Podél litorálů ramen vytvářely charakteristické nárosty řas rodů *Mougeotia*, *Oedogonium*, *Rhizoclonium* a *Spirogyra* s maximem na jaře, než se naplno rozvinula vegetace vodních rostlin (KYLBERGEROVÁ 1996).

Z rozsivek byly nacházeny zejména běžné druhy jako *Achnanthes minutissima*, *Gomphonema parvulum*, *Cocconeis placentula*, *Meridion circulare*, ale také čistomilné druhy jako *Gomphonema gracile*, *Hannaea arcus*, *Pinnularia gibba*) stejně jako řidce se vyskytující dystrofní (*Eunotia lunaris*, *E. exigua*) a halofilní druhy (*Navicula protracta*) (POULÍČKOVÁ 2000; PITHART et al. 1996). POULÍČKOVÁ (1997) ve vzorcích sedimentů a nárostů z let 1985 - 1987 a Pithartových vzorcích planktonu z let 1994 - 1995 určila 82 taxonů rozsivek. Oproti Procházkovu Katalogu rozsivek (PROCHÁZKA 1924) nepotvrdila výskyt druhů *Gomphonema angustum*, *Cymbella prostrata*, *Pinnularia appendiculata*, *P. legumen*, *Navicula minima*, *N. mutica*, *Caloneis silicula*, *Gyrosigma acuminatum*. Kromě druhů uvedených výše patřily k nejběžnějším v tůních (vyskytujícími se ve více než 3/5 tůní) *Achnanthes lanceolata*, *Eunotia bilunaris*, *Navicula cryptocephala*, *Nitzschia* sp. div. a *Fragilaria ulna*, které POULÍČKOVÁ (1997) označuje jako běžné druhy tekoucích vod dostávající se do tůní při jarních záplavách. Tůně, ve kterých dominovaly stejné druhy jako v řece (*Achnanthes lanceolata*, *Navicula lanceolata*, *N. gregaria*), jsou v průběhu roku nejčastěji ve spojení s řekou (Novoveská, Pithartova, Pod dubem). V tůni Trojitá s nízkým pH se vyskytovaly acidofilní druhy, v tůních s vyšší vodivostí (Čistá a Pod hruškou) dominovaly oligohalobní až halofilní druhy.

3.1.1.4. Vlastní výzkum na lužnických tůních (SKÁCELOVÁ 2000, 2001; SKÁCELOVÁ nepublik.)

Při odběrech v červenci 1998 jsem ve shodě s POULÍČKOVOU (1997) zjistila minimum nárostů v tůních krytých okřehkem (některé tůně u Halámek). Pestré spektrum rozsivek včetně druhu *Pinnularia appendiculata* zmiňovaného PROCHÁZKOU (1924) a nepotvrzeného POULÍČKOVOU (1997) jsem naopak našla ve vysychajících písčitéch tůňkách poblíž tůní označených Pithartem T1 - T3. Stejně jako POULÍČKOVÁ (1997) jsem potvrdila převahu druhů rozsivek dostávající se do tůní z řeky. Ze sinic byla nejhojnější *Geitlerinema splendidum* vytvářející nápadné nárosty v tůních poblíž řeky. Na plastových podkladech v pokusné tůni T2 (PITHART et al. 1996.) jsem zjistila iniciační stádia zelených řas *Uronema africanum*, *Stigeoclonium* sp., *Bulbochaete* sp., *Oedogonium* sp., *Coleochaete scutata* mezi dominantními rozsivkami *Cocconeis placentula*).

V tůni Drnků s vyšší hodnotou pH (6,8–7,5) a vodivostí (219–278 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$, POULÍČKOVÁ 1997) jsem v epipelonu zjistila velmi pestré spektrum rozsivek, povlaky vytvářela *Vaucheria* sp. V tůních u Nových Dvorů (označených ČERNÝM 1994 čísly 163, 164, 165) jsem nacházela sinice *Geitlerinema splendidum* a v tůni č. 165 *Cylindrospermum* cf. *minutissimum*, spájkivé řasy *Mougeotia* sp., *Zygnema* sp., *Spirogyra* sp.; vláknité zelené řasy *Oedogonium* sp., *Uronema africanum*, *Bulbochaete* sp. a *Chaetophora elegans*, a řadu druhů rozsivek včetně *Gomphonema augur* (první nález v nivě Lužnice) a zelenou řasu *Tetraspora lemmermannii*.

V tůních pod hranou říční terasy u Halámek (dle PITHARTA, pers.comm. s vyšší mineralizací) v epipelických koláčích na hladině (tůň č. 120) dominovala sinice *Phormidium chalybeum*, subdominantou byla *Geitlerinema splendidum*, přimíšena byla vlákna řas *Microspora stagnorum* a celá řada rozsivek, přičemž dosti zastoupena byla *Pinnularia subcapitata*. Z přítomnosti druhů majících vztah spíše k pramenům než tůním (*Diatoma mesodon*, *Pinnularia acrosphaeria*) lze usuzovat na přinejmenším částečnou dotaci vodou z pramenů terasy. V nárostech na vegetaci (*Elodea canadensis* a *Nuphar lutea*) byla nejhojnější vláknitá řasa *Microthamnion strictissimum*, méně sinice *Geitlerinema splendidum*, rozsivky včetně *Gomphonema augur* byly hojné. Ve dnovém škrálopu u břehu byla opět zjištěna řada druhů čistomilných rozsivek, z nich například *Navicula pusilla* var. *pusilla* (nový nález pro povodí Lužnice), několik druhů rodu

Pinnularia, *Diatoma mesodon* a další. V propojených tůních č. 129-130 ve výplachu z *Elodea canadensis* a detritu bylo zjištěno naopak málo rozsivek a vesměs nejběžnější druhy: *Cocconeis placentula*, *Navicula cryptocephala*, *Achnanthes hungarica*. Sinice (kromě rodu *Leptolyngbya*) ani zelené vláknité řasy zjištěny nebyly.

V Pithartově tůni bylo zjištěno jen několik druhů rozsivek zastoupených i na splývající vegetaci v řece (s dominancí *Cocconeis placentula*).

3.1.1.5. Fytobentos dočasných tůní

Podle ELSTERA et al. (2002) jsou sinice a řasy nejvýznamnější produkční složkou dočasných tůní a ačkoliv optimální teplota pro jejich růst často přesahuje 20 °C, rostou dobře i v chladné vodě jarních tůní v období, kdy jim ještě nekonkurují o živiny a světlo vyšší rostliny. ELSTER et al. (2002) uvádí z fytobentosu dočasných tůní Lužnice celkem 42 druhů sinic a řas, například sinice *Gloeocapsa* sp., *Leptolyngbya* sp., *Phormidium* sp., rozsivky *Fragilaria ulna*, *Meridion circulare*, *Hannaea arcus*, *Cymbella* sp. a hodně penátních rozsivek neurčených do druhu, ze zelených řas *Microthamnion* sp., *Palmodictyon* sp., *Stigeoclonium* sp., *Ulothrix* sp., *Spirogyra* sp..

Při pokusech se sítkami exponovanými v tůních se v prvním období po naplnění hojně objevovaly *Chroococcus* sp., *Mallomonas* sp., *Dinobryon* sp., *Tribonema* sp., *Stigeoclonium* sp., *Microthamnion* sp. (tyto dva druhy po celé období) a početně byly zastoupeny rozsivky, se zvyšující se teplotou a prodlužujícím se časem přibývalo zelených řas (rody *Scenedesmus* - 6 druhů, *Pediastrum*, *Monoraphidium*, *Klebsormidium*, *Chlorococcum*). Euglenophyceae a Chlamydomphyceae byly hojnější na počátku (ŠTĚRBOVÁ 2002). Rozsivky se objevovaly brzy po zvodnění tůně a po prohřátí vody na teplotu blízkou 10 °C byly převážně vytlačeny zelenými řasami. Po nástupu a pomnožení dafnií v dubnu byla veškerá řasová biomasa zkonsumována (ZEMANOVÁ 2002). Z nárostových sinic a řas uvádí ZEMANOVÁ (2002) například *Oscillatoria limosa*, *Tetraspora lemmermannii*, *Stigeoclonium* sp., *Ulothrix tenuissima*, *U. zonata*, *Spirogyra* sp., *Tribonema crassum*, *T. viride*, *Heterothrix monochloron*.

3.1.2. Polabí

Polabským mokřadům věnuji v této studii zvláštní pozornost z následujících důvodů:

- tůně v Polabí jsou kolébkou české hydrobiologie
- nejstarší a plošně největší tůně na našem území

- systematicky jsou zkoumány od 2. poloviny 50. let (Čelákovické mokřady)
- k dispozici jsou podrobné údaje o sukcesi tůní a vodní makrovegetace (Libický luh) a moje vlastní výsledky z odběrů perifytonu
- polabské luhy mezi Kolínem a Poděbrady jsou zařazeny do kategorie mokřadů nadregionálního významu

3.1.2.1. Charakteristika

Tok Labe je regulovaný a tůně jsou zaplavovány zcela výjimečně. Nebyly spojeny s řekou ani při povodni v roce 1997 (KYLLBERGEROVÁ 1998).

Stáří tůní se odhaduje na více než 300 let (OLIVA 1958). Zastoupeny jsou tůně typu (podle PECHARA et al. 1996, blíže viz kap. 1.2.2.) 1 – slepá ramena, typu 2a – mělké a typ na hranici s 2a/b (KYLLBERGEROVÁ 1998). Maximální hloubka je 5,6 m (LELLÁK et al. 1966). Nejvíce vody je v tůních na jaře, v průběhu roku se množství vody snižuje až do podzimních srážek (BUREŠOVÁ 1997), výjimkou jsou povodně. Polabské tůně jsou oproti tůním v jiných nivách velké, některé zaujímají až 9 ha.

Průměrná hodnota pH je 8,13 (PECHAR et RADOVÁ 1996), vodivosti 1011 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$, alkalita 3,77 $\text{mval}\cdot\text{l}^{-1}$. Zvýšená koncentrace chloridů (průměr 68,8 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$) je způsobena smyvy ze zemědělské půdy, znečištěním podzemních vod komunálními odpady a špatnou kvalitou vody v Labi (KYLLBERGEROVÁ 1998). Průhledností 0,5 – 0,6 m jsou polabské tůně u Čelakovic podobné třeboňským rybníkům (PECHAR et RADOVÁ 1996) s hojným fytoplanktonem.

Vegetaci charakterizuje ČELAKOVSKÝ (ex FRIC ET VÁVRA 1901) jako teplomilnou.

Tůně Libického luhu v nivě Labe a Cidliny se nacházejí v sukcesní fázi trvající podle RYDLA (1993) u ramen širokých jako Labe asi 100 let: z vodní vegetace vesměs vymizely lekníny, ustupuje kdysi hojná vod'anka žabí a rozrůstají se rákosiny *Glyceria maxima* a *Phragmites australis*. Hlubší části tůní pozvolna zarůstají euhydatofyty a hydatoaerofyty zakořeněnými ve dně, zejména stulíkem *Nuphar lutea*).

3.1.2.2. Oživení polabských tůní fytoplanktonem

Z přelomu 19. a 20. století je známo složení planktonu ramen Skupice a Labice (FRIC & VÁVRA 1901). Dominantními druhy v síťovém planktonu Skupice byly *Dinobryon sertularia* (i během léta) a *Eudorina elegans*, která při některých odběrech

vytvářela vegetační zbarvení. Dále se opakují údaje o nálezech *Volvox* spp., *Synura uvella*, *Ceratium hirundinella*, *Asterionella gracilima*, *Phacus longicauda*, *Peridinium* sp., *Fragillaria virescens* (zřejmě se jednalo o *F. crotonensis*), méně časté byly *Pandorina morum*, *Mallomonas acaroides*. Sinice *Clathrocystis (Microcystis) aeruginosa* a *Aphanizomenon flos-aquae* se v rameni Skupice vyskytovaly v létě roztroušeně, kdežto v rameni Labice, propojeném s řekou, vytvářely hustý vodní květ. V Labici byly velmi hojné *Euglena viridis*, *E. acus*, *E. deses*, *Phacus longicauda*, často také *Eudorina elegans* a *Synura uvella*. Dominantní výskyt zlativek *Synura uvella* a *Dinobryon sertularia* byl soustředěn v částech ramen nejvzdálenějších od propojení s řekou.

V současnosti dominují na jaře a na podzim v polabských tůních rozsivky a kryptomonády, v létě chlorokokální řasy. Dominantou fytoplanktonu časného jara v tůni na Řehákově boudě byla *Limnothrix redeckei*, v letním fytoplanktonu byla v tůních Polabí hojná *Merismopedia tenuissima*, na Řehákově boudě vytvářela vodní květ *Woronichiniana naegeliana* a v srpnu 1997 dominovala v planktonu alkalofilní rozsivka *Fragilaria crotonensis* (KYLLBERGEROVÁ 1998). Ve srovnání s lužnickými tůněmi a tůněmi Litovelského Pomoraví je ve fytoplanktonu polabských tůních zastoupen nižší podíl bičíkovců (necelých 65% podílu v biomase; KYLLBERGEROVÁ et al. 2002).

3.1.2.3. Perifyton polabských tůní

V komplexu ramen Skupice na pravém břehu Labe a v levobřežních periodických tůních v Poděbradském luhu se na konci 19. století vyskytovaly jak druhy i dnes běžně nalézané v tůních, tak i druhy vyskytující se dnes v tůních zřídka (například *Bulbochaete setigera*, *Gloeotrichia pisum*, *G. natans*, *Cylindrocapsa geminella*, *Anabaena licheniformis* = *Cylindrospermum licheniforme*, *Enteromorpha intestinalis*) či téměř vůbec ne (*Tolypothrix lanata*) (FRÍČ & VÁVRA 1901). Z vodních makrofyt byly v té době na Skupici zastoupeny *Nymphaea candida* (*N. alba* u Libice), *Hydrocharis morsus-ranae*, *Lemna trisulca*, *L. gibba*, *Spirodela polyrhiza*, *Ceratophyllum demersum*, *Potamogeton* spp., jatrovky *Riccia fluitans*.

3.1.2.4. Vlastní výzkum na polabských tůních (SKÁCELOVÁ, nepublik.)

V červenci 1993 jsem zjistila vybraných tůních Libického luhu následující algologické floristické údaje:

Volavčí tůň (tůň ve fázi ústupu druhů svazu *Nymphaeion albae*): *Cladophora fracta*, *Gomphonema augur*, *G. acuminatum* a další běžné nárostové druhy rozsivek;

Malá mísa (tůň s jatrovkami *Riccia fluitans*): *Anabaena oscillarioides*, *Gomphonema acuminatum*, *Oedogonium suecicum*;

tůň Velká mísa zarůstající zblochanem vodním: hojný fytoplankton a zooplankton, minimum nárostů;

obnovená tůň Malý Přerov: *Cylindrospermum* sp., *Navicula radiosa*, *Mougeotia* sp.;

Pátecká tůň (do východní části pronikají porosty *Glyceria maxima*) u hladiny v uvolněných epipelických koláčích: *Phormidium formosum*, *Leptolyngbya* sp., z bentických rozsivek *Navicula oblonga*;

Německá louka: v porostu *Utricularia australis* sinicové vločky s *Cylindrospermum* sp. a *Anabaena oscillarioides*, rozsivkami *Rhopalodia gibba*, *Navicula radiosa*, spájkivými řasami *Mougeotia* sp.;

tůň Tonice: na rákosinách bohaté nárosty *Epithemia* spp., *Rhopalodia gibba*, *Cymbella* spp.;

tůňky u Bezedné (drobné tůňky vzniklé oddělením od velké tůně): na starých rákosinách *Bulbochaete* sp., *Aphanochaete repens*, nárosty rozsivek *Fragillaria capucina*, *Cymbella* spp., *Cocconeis placentula*, *Rhopalodia gibba* a další.

V tůni u Veltrub kryté okřehkem a s porostem *Ceratophyllum demersum* jsem hojně nacházela sinice *Oscillatoria limosa* a z rozsivek zejména *Anomoeoneis sphaerophora*, *Cocconeis placentula*.

V červenci 2002 jsem odebrala vzorky z tůně Bejkovna poblíž okolí Lysé nad Labem. V izolované části labského ramene hustě zarostlé vodními rostlinami, s masovým výskytem zejména *Hydrocharis morsus-ranae*, byl vyvinut bohatý perifyton připomínající společenstvo na Kutnaru ve 2. polovině 80. let. Hojné byly zejména alkalofilní čistomilné rozsivky *Rhopalodia gibba*, *Epithemia* spp., *Navicula radiosa*, sinice *Anabaena oscillarioides* (SKÁCELOVÁ nepublik.).

3.1.3. Litovelské Pomoraví

Litovelské Pomoraví je zde podrobněji popsáno z těchto důvodů:

- jeden z nejzachovalejších úseků řeky v ČR, CHKO a Ramsarský mokřad
- v rámci revitalizací vytvořeny nové tůně
- podrobně sledovány z hlediska fytoplanktonu včetně srovnávání nových a starých tůní
- provedla jsem odběry perifytonu tůní na Planých Loučkách těsně před povodní a rok poté

3.1.3.1. Charakteristika

Chráněná krajinná oblast Litovelské Pomoraví vyhlášená v roce 1990 zaujímá plochu 96 km². Je tvořena jedním komplexem lužních lesů prokládaných loukami mezi obcí Horka na Moravě a Litovlí a druhým komplexem severně od Litovle. Území leží na styku hercynské a karpatské oblasti, ale zasahuje do něj i řada druhů panonského prvku z jihu. Z mokřadů jsou zejména významné periodické tůně podél řeky Moravy, Plané loučky, Vrapač a Ramena řeky Moravy (FRIEDL et al. 1991).

Litovelské Pomoraví představuje jeden z posledních velkých komplexů relativně dochovaných společenstev lužního lesa v ČR o rozloze přes 2000 ha. Přirozenost fluviálních procesů v Litovelském Pomoraví (větvení toku, meandrování, záplavy, sedimentace v korytě i nivě) má i přes provedené vodohospodářské zásahy v rámci ČR relativně nejlepší podmínky pro udržení úplnosti nivního fenoménu (KREJČÍ 2000). Historickou analýzu řečiště hlavního toku a sítě smuh prováděli (KIRCHNER & al, 2000) v rámci území PR Hejtmanka a NPR Vrapač. Trvale protékající ramena na tomto území jsou Malá Voda a Mlýnský potok, který ohraničuje SPR Plané Loučky.

K udržení a případně i zvýšení biodiverzity byly na vybraných maloplošně chráněných územích vytvořeny nové tůně. V rámci hydrobiologických a algologických průzkumů je velká pozornost věnována zejména sukcesi na těchto mokřadech a porovnání se staršími tůněmi sukcesně posunutých dále směrem k eutrofizaci a zazemňování.

3.1.3.2. Fytoplankton tůní Litovelského Pomoraví

Ve starších tůních, které jsou v komunikaci s tokem a navíc mělčí (Pontonová tůň na Planých Loučkách) jsou podstatnou složkou fytoplanktonu (až 62%) rozsivky

(vesměs říční druhy penátních rozsivek, většinou nárostové, do planktonu druhotně uvolněné). V tůních v louce ve větší vzdálenosti od toku (hlubší vystřelená tůň Kolečko) převládají bičíkovci, obzvláště Cryptophyta, Euglenophyta, Dinophyta, Chlamydomphyceae) nad rozsivkami a zelenými řasami (KOČÁRKOVÁ et al. 2004; LELKOVÁ et al. 2004). Vodní květ sinic nebyl v tůních Litovelského Pomoraví vůbec pozorován (LELKOVÁ et al. 2004), objevuje se však hojně až masívně na větších otevřených vodních plochách – starších pískovnách a rybnících (SKÁCELOVÁ, nepublik.).

Na nově vytvořených tůních lze ve složení fytoplanktonu vysledovat sukcesí: Chrysophyceae (*Dinobryon sertularia*, *Chrysococcus* sp.) jsou postupně nahrazovány euglenami a kryptomonádami. Zde je patrná souvislost se zarůstáním tůň.

K nejhojněji zastoupeným planktonním organismům nivy středního Pomoraví patří rody *Cryptomonas*, *Trachelomonas*, *Pandorina*, *Peridinium*, *Phacus*, *Gymnodinium* a *Euglena*, z chlorokokálních řas je nejčastěji zastoupen rod *Scenedesmus* (BUREŠOVÁ 1997; PALOCHOVÁ 1998).

3.1.3.3. Perifyton tůní Litovelského Pomoraví

Nárostům a vláknitým řasám je při výzkumu tůní Litovelského Pomoraví věnována menší pozornost než fytoplanktonu. Z prací o fytoplanktonu (BUREŠOVÁ 1997; PALOCHOVÁ 1998; KOČÁRKOVÁ et al. 2004; LELKOVÁ et al. 2004) lze vyčíst údaje o druzích zachycených při odběrech planktonu a vesměs se jedná o druhy běžně rozšířené i v řekách, tak jak je před 70 lety zaznamenal z Moravy FISCHER (1932): *Melosira varians*, *Cymatopleura librilis*, *Stauroneis phoenicenteron*, *Gomphonema acuminatum*, *Navicula cryptocephala*, *Achnanthes hungarica*, *Pinnularia gibba*.

V tůni Pontonová na Planých Loučkách, která je situována nejbližší toku (Mlýnský potok) je po několik let pozorován masívní rozvoj řasy *Hydrodictyon reticulatum* (první nález v Litovelském Pomoraví SKÁCELOVÁ v roce 1998, nepublik.), který v létě výrazně ovlivňuje hydrochemické parametry a oživení tůně (LELKOVÁ & POULÍČKOVÁ 2004, LELKOVÁ et al. 2004).

3.1.3.4. Vlastní odběry na Planých Loučkách (část výsledků publikována: SKÁCELOVÁ 2000)

V červenci 1997 jsem prosbírala různé mikrobioty na sérii tůní Planých Louček těsně před příchodem povodně. Následující odběry jsem provedla po roce ve stejnou dobu a na stejných lokalitách.

V oživení tůní jsem zjistila několik základních rysů:

Tůně zarostlé měkkou vodní vegetací (*Utricularia australis*, *Lemna trisulca* aj.) byly bohaté na perifyton kvantitativně a biodiverzita byla vysoká. Nalezeny byly mnohé druhy sinic a rozsivek typické pro neznečištěné zarostlé tůně v dolním Podyjí, například *Anabaena oscillarioides*, *Cylindrospermum stagnale*, *Calothrix* sp., ojedinele také dokonce *Microchaete calothrichoides*; hojně byly *Epithemia adnata*, *E. turgida*, *Rhopalodia gibba*, *Navicula radiosa*, *Cymbella* spp., *Navicula* spp.

Ostřicové porosty s malými tůněmi nebo příkopy měly chudší mikroflóru, k nejhojnějším druhům patřily *Eunotia bilunaris* a *Microthamnion* spp. a hojně byly trachelomonády, přičemž největší biomasu tvořily vláknité železité bakterie.

V tůních nejblíže toku (případně ve spojitosti s tokem) nebyly výše zmíněné fytofilní rozsivky buď přítomny nebo jen v malé míře. Převažovaly rozsivky s širokou ekologickou valencí běžné ve všech typech vod (viz také kap. 3.1.3.3.).

Rok po povodni nebyly pozorovány výrazné rozdíly v nárostech v tůních s bohatou vegetací až na výjimky: z tůně Esíčko, která byla zanesena povodňovým kalem, vymizely parožnatky a snížila se diverzita perifytonu, hojnými se stali zelení bičíkovci (eugleny a chlamydomonády).

3.1.4. Dolní Pomoraví

Tůně Dolního Pomoraví jsou podobného charakteru jako tůně podyjské. Vesměs jsou však silněji znečištěné a kryté okřehkem, nebo silně zastíněné a s nízkou biodiverzitou. Výjimkou jsou luční tůně Hnátkovská jezírka u Tvrdonic. Tvrdonické pestré květnaté louky nebyly na rozdíl od okolí podyjských tůní nikdy zorněny.

Ve fytoplanktonu luční i lesní tůně, které srovnávali KOPECKÝ & KOUDELKOVÁ (1996) převládali bičíkovci, a to v lesní tůni chlamydomonády, v luční tůni střídavě kryptomonády, eugleny a chlamydomonády (jarní a zimní období), v epifytonu

alkalifilní a alkalobiontní druhy rozsivek. V luční tůni byla zjištěna vysoká druhová diverzita sinic a řas (277 taxonů) oproti lesní tůni (63 taxonů) (KOPECKÝ & KOUDELKOVÁ 1996).

V orientační odběrech na třech lučních tůních Hnátkovských jezírek prováděných v letech 1995 – 1998 jsem zjistila odlišnosti v sinicové a řasové flóře mezi jednotlivými tůněmi i jejich částmi s odlišnou vodní makroflórou. V hlubší izolované části jedné z tůní nad porostem *Hottonia palustris* byly v letním fytoplanktonu hojně obrněnky (*Peridinium* sp.) natolik, že voda měla hnědé vegetační zbarvení. Ostatní části této tůně a další neměly vegetační zbarvení a plankton byl běžného typu (bičíkovci – zejména eugleny a kryptomonády, chlorokokální řasy). Rozsivky byly zastoupeny pestrým spektrem jako ve zbytcích podyjských neznečištěných tůní, stejně tak sinice (nález *Microchaete calothrichoides*, hojně *Nostoc* spp., *Calothrix* sp., *Anabaena oscillarioides* a další. Část výsledků jsem publikovala ve studii o šíření okřehku *Wolffia arrhizza*, který se na Hnátkovských jezírkách objevil jako na jedné z prvních lokalit (ŘIČÁNEK et al. 1995).

Další lokalitou v dolním Pomoraví, na níž byla zjištěna zajímavá sinicová a řasová flóra, je staré odříznuté říční rameno Moravy nad soutokem s Dyjí zvané Sekulská Morava. Zde jsem mimo jiné našla sinici *Microchaete calothrichoides* (blíže viz HETEŠA et al. 1997).

Sinicovou a řasovou flórou odstavených říčních ramen v Dolním Pomoraví se zabývají MARVAN & HETEŠA (2000).

3.1.5. Poodří

CHKO Poodří vyhlášená v roce 1991 zaujímá údolní nivu řeky Odry mezi Jeseníkem nad Odrou a Ostravou, kde je dosud velmi dobře zachováno přírodní prostředí s neregulovaným tokem řeky Odry. Území spadá do karpatské mezofytika. Významné je zde uchování největšího komplexu nivních luk v příhu 22 km dlouhém (FRIEDL et al. 1991).

Z oderské nivy je k dispozici minimum údajů o oživení tůní. Více jsou sledovány rybníky CHKO Poodří vzhledem k potřebě neustále udržovat rovnováhu mezi jednotlivými složkami biocenóz. V rybnících se sníženou rybí obsádkou dochází k tak masovému pomnožení chráněných druhů vodních makrofyt (kotvice vzplývavá,

nepukalka vodní a další), že je nutné nasazovat alespoň v některých sezónách silnou rybí obsádku, aby nedošlo k rychlému zazemnění rybníků (SOVÍKOVÁ & SKÁCELOVÁ, nepublik.).

Na dvou periodických a dvou stálých lesních tůních v Suchdolském lese (CHKO Poodří) v roce 1997 byl sledován fytoplankton a nárosty na umělých podkladech (KOČÁRKOVÁ & STAŇKOVÁ, 2000). Druhově nejbohatší byla nejméně zastíněná a periodická tůň. Fytoplankton tůní byl z 80% zastoupen bičíkovci (Euglenophyta, Cryptophyta, Chrysophyceae, zelené bičíkaté řasy), přičemž nejhojnější byla krásnoočka následovaná kryptomonádami. V nárostech se nejčastěji vyskytovala *Achnanthes hungarica*, ve všech tůních se vyskytovaly rozsivky *Synedra fasciculata*, *Eunotia curvata*, *E. pectinalis* a *Gomphonema olivaceum*.

3.1.6. Tůně u Zbraslavi

Při sledování výskytu nárostových řas a sinic v soustavě zbraslavských tůní byly zjištěné pouze druhy bez vyhraněných ekologických nároků a druhy znečištěných vod (SELINGEROVÁ 1986). Příčinou je vysoká koncentrace dusičnanů (nad 10 mg.l⁻¹) a chloridů (nad 150 mg.l⁻¹), která je důsledkem hnojení a skládkování z přilehlé zahrádkářské kolonie.

3.1.7. Inundační území horní Svratky

Niva horní Svratky je jedním z mála území na horním toku, kde byl sledován roční cyklus oživení sinicemi a řasami (FAJTOVÁ 1995). Ze zhodnocení popsaného cyklu je patrné, jak dalece se liší sinicová a řasová flóra malého aluvia s pravidelnými záplavami a mělkými tůněmi od tůní v nivách středních a dolních toků řek.

3.1.7.1. Charakteristika území

Horní tok Svratky jihovýchodně od města Svratka v k.ú. Křižánky vytváří v aluviálních naplaveninách ve sníženině mezi Čtyřmi Palicemi a Malínskou a Drátenickou skálou systém meandrů. Po tání a déletrvajících deštích je niva zaplavena, po opadu vody se diferencuje několik periodických tůní a jedna tůň trvalá, která má v létě vodu jen v nejhlubších místech. Na podzim při opětovném rozlivu Svratky je niva znovu zaplavena.

Oblast je součástí CHKO Žďárské vrchy a není narušena zemědělským hospodařením ani jinými civilizačními vlivy (FAJTOVÁ 1995).

V tůních byly naměřeny hodnoty pH v rozsahu 5 – 7, vodivost ani další parametry nebyly sledovány.

3.1.7.2. Roční průběh oživení inundace sinicemi a řasami (zkráceno a upraveno dle FAJTOVÁ 1995)

Po poklesu vody zaplavující nivu došlo na jaře k výraznému rozvoji zlatých řas (rody *Dinobryon*, *Mallomonas*, *Synura*) doprovázenému hojným výskytem bičíkovců z dalších taxonomických skupin. z vláknitých forem se jako první objevily *Klebsormidium flaccidum*, rody *Microthamnion*, *Mougeotia*, *Tribonema* a sinice *Oscillatoria* sp. a *Phormidium autumnale*. Začátkem května ustoupily Chrysophyta a *Tribonema* spp. a dominovaly Euglenophyta, hojně byly kryptomonády a *Oscillatoria* sp., *Phormidium autumnale* a zjištěno bylo více rozsivek než v dubnu. Koncem května pokleslo množství euglenoidních bičíkovců a přibylo zelených planktonních řas, jednotlivě byly nacházeny krásivky a *Ophiocytium* sp., dále byly hojně kryptomonády a sinice. Poslední tři taxony dosáhly maxima v červnu při úbytku ostatních řas.

V červenci ve zbytku vody v nejhlubší části tůně zarostlé vodním morem množství řas pokleslo Nejčastější byly eugleny a kryptomonády, z kokálních řas *Chlorella* sp., vláknité řasy nebyly zjištěny.

V srpnu s novým zvodněním byla zjištěna největší diverzita: maximum krásivek (rody *Cylindroystis* a *Euastrum*), *Oedogonium* sp., *Stigeoclonium* sp., rozsivky a sinice, Euglenophyta. V září přetrvával hojný výskyt sinic, rozsivek a kryptomonád, ostatních řas znatelně ubylo a znovu se objevily vláknité řasy rodů *Klebsormidium* a *Microthamnion*.

V říjnu se zvýšením vody a poklesem teplot přibylo chrysomonád, kryptomonád a rozsivek. V listopadu byly hojně rozsivky, eugleny, *Klebsormidium flaccidum* a opět dosti hojně chrysomonády.

Sinice vytvářely od května do října místy silné povlaky na ponořených rostlinách. Po celé období se vyskytovala *Oscillatoria limosa*, na jaře a na podzim *Phormidium autumnale*, v létě *P. animale* a *Anabaena* sp.

Z rozsivek byly nejhojnější *Eunotia bilunaris*, *Gomphonema parvulum*, *Pinnularia biceps* a *Synedra fasciculata*.

3.1.7.3. Zhodnocení oživení aluvia horní Svratky

Převažovaly řasy, které žijí na biotopech po velkou část roku vlhkých a jen po určitá období zvodněných (půdní druhy). Zlaté řasy nastupovaly jako první po zvodnění, pak byly vystřídány bičíkovci spotřebovávajícími rozkládající se organickou hmotu a zároveň byly po dobu zaplavení vhodné podmínky pro výskyt ubikvitních sinic. Mírně kyselá reakce vody a menší množství živin oproti vodě tůň v jiných nivách poskytuje podmínky pro výskyt uvedených krásivek a vesměs acidofilních rozsivek, přičemž hojná *Gomphonema parvulum* je běžná ve všech typech vod v širším rozsahu pH, trofie i saprobity.

3.1. 8. Vltavský luh

Z oblasti Šumavy a Pošumaví chybí kromě uvedených pramenů (ŠEJNOHOVÁ 2003, 2003a) aktuální práce o říčních ramenech a tůňích, naproti tomu tekoucí vody jsou probádány podrobněji. Oživení tůň Vltavského luhu je do značné míry shodné s oživením rašelinišť. Pro srovnání v této práci vybírám luční tůň.

3.1. 8.1. Charakteristika území

Vltavský luh leží v I. zóně NP Šumava. Sledované oligotrofní tůně jsou pozůstatkem meandrů Vltavy, z nichž většina zanikla výstavbou údolní nádrže Lipno.

ŠEJNOHOVÁ (2003, 2003a) zvolila ke sledování 3 typy tůň, z nichž luční tůň měla nejvyšší hodnoty pH 5,8 – 7,3 (roční průměr 6,4) a vodivosti 53 – 112 (roční průměr 90) $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. (Další dvě sledované tůně měly pH v rozmezí 4,6 – 6,4 a vodivost 32 – 86 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$).

3.1. 8.2. Sinicová a řasová flóra luční tůně ve Vltavském luhu (zpracováno podle ŠEJNOHOVÁ 2003, 2003a)

Z epifytických sinic a řas uvádí druhy *Hapalosiphon hibernicus*, *Lagynion subglobosum*, *Chaetophora pisiformis*, *Microspora quadrata*, *Draparnaldia glomerata* a *Tetraspora gelatinosa*, na ponořeném dřevě v nárostech *Calothrix braunii*, *Gloeotrichia cf. flagelliformum*, *Anthophysa vegetans*, *Chaetophora sp.*, *Ch. elegans*,

Oedogonium cf. varians, *Coleochaete orbicularis*. (Dalším sledovaným mikrobiotopem, jehož oživení zde neuvádím, byl ždímaný rašeliník.)

Ve fytoplanktonu byly hojné zlaté řasy (zejména *Mallomonas* spp.), v planktonu a zejména v metafytonu některé zelené řasy rodů *Coelastrum*, *Pandorina*, *Gonium*, *Pseudocarteria* a krásivky *Spirotaenia condensata*.

V periodických tůních se vyskytovaly různé druhy rodu *Microspora*, *Microthamnion*. Rozsivky byly zastoupeny hlavně druhy *Fragillaria arcus*, *Fragillaria* spp., *Cocconeis* spp., *Gomphonema acuminatum*, *G. parvulum*, *Pinnularia maior*, *P. gibba*, *Stauroneis phoenicenteron*, *Tabellaria fenestrata*, řídce *Gomphonema augur*.

3.1.8.3. Zhodnocení oživení

Řada druhů zjištěných v tůních se vyskytuje i ve Vltavě.

K mnohým sinicím a řasám zastoupeným v perifytonu na různých podkladech tůní Vltavského luhu můžeme najít obdobu v neznečištěných jihomoravských tůních: většinou nikoliv stejné druhy, neboť v případě jižní Moravy se jedná o alkalické mokřady, ale zástupce rodů (např. *Calothrix*, *Gloeotrichia*, *Fragillaria*, *Cocconeis*, *Microspora*). V několika případech se jednalo o stejné druhy jako v podyjských tůních (*Chaetophora elegans*, *Gomphonema augur*, ubikvitní *Gomphonema parvulum*).

3.1.9. Příklady oživení tůní v nivách navazujících na dolní Podyjí

3.1.9.1. Podunajská niva – tůně u Čičova

Při výzkumu zooplanktonu a chemismu dvou tůní pod hrázemi Dunaje v letech 1958 -1961 (ERTL 1966) byly zjištěny některé jevy pozorované v posledních desetiletích v tůních a kanálech dolního Podyjí:

- při pomnožení planktonožravých ryb plynoucí z absence predátorů (dravé ryby jsou odlovovány na udici) vzniká nevyvážené společenstvo
- tůně jsou na rozdíl od rybníků těžko ovlivnitelné managementem, neboť je nelze vypustit a ryby odlovit

K rozvoji makrovegetace (*Potamogeton* a *Myriophyllum*, na mělčině *Typha angustifolia*, *Schoenoplectus lacustris*) došlo po vytrávení jedné ze sledovaných tůní. Zároveň se zvýšila biodiverzita zooplanktonu o fytofilní druhy perlooček (totéž jistě

platí i o řasách, které nebyly sledovány) a rozrostly se parožnatky (*Chara* sp.), což mělo za následek pokles obsahu vápníku ve vodě (dekalcifikace).

3.1.9.2. Tůňe a ramena dolního Podyjí a Pomoraví v Rakousku - Marchauen

Z vlastních odběrů v červenci 1992 na různých tůňích a ramenech rakouské nivy Dyje a Moravy považují za nejzajímavější nález rozsivky *Bacillaria paradoxa* masově se vyskytující v mělké části ramene s porostem stulíku (Hechtensee Wiese) svědčící o zachovalosti těchto biotopů ve srovnání s jihomoravskými tůňemi.

V zastíněných tůňích s rdestem byly hojné trachelomonády, centrické rozsivky, masově *Synedra* sp., *Anabaena oscillarioides*, *Cladophora fracta*, ve starých ramenech s porosty bublinatky rozsivky *Navicula radiosus*, *Epithemia* spp., *Synedra ulna*, sinice *Anabaena oscillarioides*.

S. BERGAUER (1995) v magisterské práci vídeňské univerzity zaznamenala některé druhy typické pro mokřady dolního Podyjí (*Anomoeoneis sphaerophora*, *Navicula halophila*, *N. salinarum*). K nejzajímavějším nálezům uvedeným v této práci patří *Merismopedia* cf. *convoluta* ze starého ramene Grosser Beitsee, které je podle LAZOWSKÉHO (1985) pozůstatkem původního dyjského koryta.

3.1.10. Podyjská niva

Mokřady Dolního Podyjí (celkem 1937 ha + 8000 ha ochranné zóny) jsou zařazeny ^{mezi} ramsarské mokřady mezinárodního významu.

Část Podyjské nivy s SPR Křivé jezero je součástí CHKO Pálava a již na počátku 90. let byla součástí Biosférické rezervace UNESCO. Snahy o rozšíření CHKO Pálava o mokřady dolního Podyjí naráželo po desetiletí na odpor ze strany zemědělců, lesníků a v mnohých případech i obecních úřadů z mnohdy neopodstatněných obav, že rozšíření ^{CHKO} BR bude mít za následek omezení jejich ekonomických aktivit. Ke zlomu v myšlení došlo koncem 90. let, kdy tendence za obnovu lužního lesa z velké části převzaly Lesy ČR a souběžně poklesl zájem o velkoplošné zemědělské využívání půdy. Nadále je problematičké sladit zájmy různých skupin zainteresovaných ve využívání, ale i ochraně nivy, neboť v mnoha případech si názory lesníků a ekologů zaměřených na jiné biotopy protirečí.

3.1.10. 1. Oživení podyjských tůní před výstavbou Novomlýnských nádrží

Jednotlivé údaje o výskytu sinic a řas uvedené v literatuře (viz kap. 3.5. Autekologie významných druhů) svědčí o tom, že v tůních i rybníčních litorálech byly nalézány druhy dnes již považované za poměrně vzácné (např. sinice rodů *Gloeotrichia*, rozsivky *Bacillaria paradoxa* aj). Týká se to i nálezů z drobných mokřadních biotopů úzce provázaných s lidským hospodařením. Např. Zapletálekův (ZAPLETÁLEK 1932) nález sinice *Merismopedia convoluta* v příkopu u zelinářské zahrady svědčí o tehdejšímu stavu blízkém přírodě na rozdíl od 2. poloviny 20. století, kdy druhy s obdobnými ekologickými nároky ustoupily.

Nejvýraznějším specifickým prvkem jihomoravských mokřadů v minulosti byla bohatá mikroflóra slanišť. Lednické rybníky stejně jako další jihomoravské mokřady se díky podloží vyznačují zvýšeným obsahem iontů (zejména síranů) ve vodě (HETEŠA & SUKOP 1997; SUKOP & KOPP 2003), takže i v jejich litorálech byly před extrémní intenzifikací chovu ryb časté slanomilné druhy (*Enteromorpha* sp., halofilní i mesohalobní rozsivky). Ještě hojněji byly slanomilné řasy zastoupeny na slaništích – ostrůvkovitých mokřadech se zvýšenou koncentrací solí (BÍLÝ 1930; SKÁCELOVÁ & MARVAN 1992).

Fytoplankton tůní v záplavovém území dolní Dyje byl ovlivňován vysokým přísunem živin z přítokové vody a zejména z náplavových kalů (HETEŠA & al. 1997). V nivních tůních zjara zaplavovaných povodněmi byl dostatek fytoplanktonu jako potravy pro zooplankton po celý rok (OŠMERA 1973). PŘIKRYL (2000) odpozoroval v 70. letech na mušovských tůních tento cyklus s různými variantami podle rybí obsádky, hloubky, průtočnosti, zastínění: po záplavách kulminoval rozvoj fytoplanktonu v odstupu za ním zooplankton, poté započal rozvoj okřehku, zástin a přísun organické hmoty ze stínících dřevin. Nastoupily anaerobní podmínky se sirovodíkem. Za příčinu této sezónní dynamiky označuje vysokou trofii tůní a používá přirovnání k eutrofním a hypertrofním rybníkům.

3.1.10. 2. Vývoj oživení tůní po vodohospodářských úpravách

Zabráněním povodňovým rozlivům přísun živin z povodňových kalů odpadá (HETEŠA & al. 1997). Počet tůní a ekologická hodnota zbývajících se výrazně snížily po vybudování soustavy Novomlýnských nádrží (blíže viz kap. 1.4.4.). V důsledku odpojení od toku a absence záplav dochází na tůních k jevům urychlujícím jejich

přirozené stárnutí (blíže viz kap. 1.2.7. – 1.2.11.). Stárnutí tůní se projevuje změnou biodiverzity v návaznosti na složení a stav vodní makroflóry, u níž dochází ke zkrácení doby existence jednotlivých sukcesních stádií (viz také kap. 3.2.1. o vývoji oživení tůně Kutnar). Výsledkem je ústup fytofilních čistomilných druhů přirozeně eutrofních vod a nástup ekologicky nevyhraněných druhů. Následuje další pokles biodiverzity a v případě hromadění organického detritu přebírají autotrofní úlohu sirmé bakterie (viz také kap. 1.2.9. a kap. 3.2.2. o oživení Květného jezera). V tomto stavu se nachází řada tůní zejména v lužních lesích, které bývaly dříve po část roku průtočné.

Procesy stárnutí tůní jsou během posledního desetiletí zpomaleny v tůních, u nichž se provádí řízené povodňování. Složení fytoplanktonu a z velké části i nárostů však ovlivňuje kvalita přítokové vody (blíže viz kap. 3.2.3. o oživení mokřadu Pastvisko).

3.1.10. 3. Typy mokřadů podyjské nivy

Přes výše uvedený vývoj se i v současné době v nivě dolního toku Dyje vyskytuje poměrně pestrá škála mokřadních a vodních biotopů s různým stupněm antropického ovlivnění, různou morfologií a různým složením mikrovegetace.

HETEŠA et al. (1997) rozlišuje následující typy mokřadů:

- odstavená ramena (po regulaci Dyje v 70. letech)
- stará mrtvá nebo slepá říční ramena
- luční a lesní tůně: - stará ramena
 - průlehy
- močály a bažiny (v podmáčeném terénu, s velmi mělkou vodou)
- periodické tůně

Tuto škálu rozšiřují kombinace různých typů.

Mnohé lokality se staly refugiem vzácných nebo ohrožených druhů. Specifickým oživením se vyznačují periodické tůně, krátkodobě zaplavované biotopy, tůně s písčítým dnem, i mělké zabahněné vody, v nichž se v důsledku poklesu hladiny spodní vody a výparu enormně zvyšuje koncentrace elektrolytů. Ty se staly útočištěm halofilních zástupců řas, kdysi na jihomoravských slaniscích hojně rozšířených (HETEŠA & MARVAN 2001).

Naproti tomu je v území poměrně vzácně zastoupen typ menších hlubších tůní známých u nás např. z nivy řeky Lužnice, v jejichž fytoplanktonu je silně potlačeno

zastoupení aktivně nepohyblivé složky (centrických rozsivek, zelených kokálních řas) na úkor silného rozvoje bičíkoveců (HETEŠA & MARVAN, 2001).

3.2. Ekologie a oživení studovaných mokřadů

3.2.1. Kutnar

3.2.1.1. Vývoj makrovegetace Kutnaru od roku 1986 po současnost

1986: (obr. 27 – 29)

- hustý pruh rákosin *Phragmites communis*, vnější pruh ostřic *Carex riparia*
- podél středu tůně ostrůvek skřípince *Schoenoplectus lacustris*, blíže ke břehům pruh orobince *Typha angustifolia*
- pronikání dřevin z náletu do litorálu (*Salix* sp., *Sorbus aucuparia*, *Quercus robur*)
- okřehek *Lemna trisulca* pokrývající hustě polovinu plochy
- podél břehů pruh vod'anky *Hydrocharis morsus-ranae*
- pod hladinou hustý porost *Ceratophyllum demersum*
- kolonie leknínů *Nymphaea alba* jen na jednom místě, pouze dva květy

1987: (obr. 30 - 31)

- pokles hladiny
- posílení populace růžkatce
- silný rozvoj sirmých bakterií a sinic (hladina v červenci hustě pokryta vločkami)

1988: (obr. 32)

- další pokles hladiny, na podzim se vynořuje pobřeží zátoky a stébla odumřelých rákosin se ocitají nasuchu
- dno hustě zarostlé růžkatcem
- v mělké zátoce bohatá populace vod'anky
- *Lemna trisulca* stále hojně

1989:

- zátoka silně zazemněná a mělká

- zátoka i okraje jezírka hustě zarostlé růžkatcem a vláknitými řasami
- hustý porost haluchy *Oenanthe aquatica* na pruhu podél břehu, který byl loni vynořen
- na podzim v zátoce pouze vlhké bahno se semenáčky haluchy
- vymizení leknínů a vodňanky (pobřežní pás, kde se dříve vyskytovaly, zcela vynořen)

1990:

- litorál velmi silně zarostlý pobřežní vegetací, na podzim hojně statné plodné rostliny šťovíku *Rumex aquaticus*
- zátoka zcela vynořená, bahnitá
- celé vodní těleso hustě zarostlé růžkatcem s vláknitými řasami, *Lemna trisulca*

1991 - 1992:

(obr. 33 – 34)

- v zátoce v létě asi 10 cm vody, hustý porost *Alopecurus aequalis*
- podél břehů lem *Ranunculus sceleratus* a *Rorippa amphibia*
- hustý porost zevaru (*Sparganium erectum*) na vnitřním obvodu (v místech, kde dříve bývala *Oenanthe aquatica*)
- okřehek trojbrázdý řídce, převažují jiné druhy okřeheků

1993: na konci dubna v rámci Plánu péče pokusně vysazen amur bílý

- zvýšený vodní stav v jarním období
- přesto postoupil zazemňovací proces
- zátoka zcela zarostlá zevarem *Sparganium erectum*
- zevar tvořil hustý porost ve vnitřním litorálu
- vitální až 3 m vysoké porosty orobince *Typha latifolia* podél břehu s lesíkem
- u téhož břehu ojediněle *Hottonia palustris*
- v srpnu ojediněle leknín na původním stanovišti (HUSÁK; PIRO - pers. com.)
- výrazný ústup okřešku trojbrázdého
- růžkatec se výrazněji uplatňoval v okrajových částech tůně a v zátoce, než zarostla zevarem

1994: terénní úpravy - požaty rákosiny, prosvětlení

- zpomalení terestrializace, uťaté rákosiny jako vhodný substrát pro perifyton
- vysoký vodní stav
- ustoupil zevar

- téměř vymizela *Lemna trisulca*
- částečný ústup růžkatce
- slabší rozvoj vláknitých řas
- nepotvrzen leknín, vod'anka, řezan (údajně v předchozím roce vysazen)
- ojediněle *Schoenoplectus lacustris*
- výrazný ústup *Typha latifolia* se zvýšením hloubky

Od poloviny 90. let po současnost:

(obr. 35 – 38)

- vysoký vodní stav zejména na jaře (voda vystupuje do louky až nad pobřežní dřeviny)
- v litorálu převažuje rákos a orobinec, skřípinec řídce v jednom místě
- vodní těleso bez submerzní a natantní makrovegetace
- výjimku tvoří jedna rostlina leknínu (pozorováno několik listů, maximálně jeden až dva květy)
- složení rybí obsádky není známo, přítomnost amurů není ověřena
- přemnožen je invazní karas stříbřitý (pozorována hejna plůdku i dospělé ryby; v zooplanktonu absence perlooček)

3.2.1.2. Zhodnocení vývoje makrovegetace Kutnaru

V 80. letech proběhl na Kutnaru ve zkráceném čase sukcesní proces, kterému podlely v předchozích letech ostatně květnaté tůňe podyjské nivy (SLANINOVÁ – POKORNÁ 1997). Proběhla zde všechna stádia, která popisuje RYDLO (1993) na tůňích Libického luhu (viz kap. 1.2.11.). Zlomem v probíhající sukcesi se staly dvě příčiny, které nastoupily zhruba zároveň: zvýšení hladiny jezírka, s nímž souvisí úplný nebo částečný ústup řady progresivních litorálních druhů (*Sparganium erectum*, *Oenanthe aquatica*, *Rorippa amphibia*, *Ranunculus sceleratus*, částečně také *Typha latifolia*). Druhou příčinou je vysazení amurů, kteří měli s velkou pravděpodobností rozhodující podíl na likvidaci vodní měkké vegetace (zejména okřehků) a zřejmě i dalších rostlin.

Na vymizení leknínů z tůňí obdobného typu je více názorů. PIKNOVÁ & KVĚT (2001) prokázali, že vyšší obsah organických látek ve dnovém sedimentu podporuje růst leknínu bílého (*Nymphaea alba*), který je lépe než leknín bělostný (*N. candida*) adaptován na autochtonní sedimenty bohaté na organické látky a často anoxické. Postačující je pro tento druh aspoň taková míra transportu kyslíku aerenchymem, aby byla zoxidována úzká zóna mezi fyziologicky aktivními kořeny. Z tohoto pohledu by

vyplývalo, že ústup leknínu na Kutnaru nebyl způsoben kumulativním zabahněním, ale býložravými rybami. HETEŠA & HUSÁK (1986) uvádějí příklad z tůně Bruksa u Břeclavi, kdy bohatá kolonie leknínů byla během jedné sezóny doslova sežrána vysazenými amury. Naopak podle Šumberové (ŠUMBEROVÁ 1998) není sice vliv býložravých ryb na vymírání některých populací makrofyt (zejména leknínů) zanedbatelný, ale hlavní příčinu rozsáhlého úbytku druhů je třeba vidět ve změnách abiotických faktorů prostředí.

3.2.1.3. Perifyton Kutnaru v průběhu let 1986 – 2003

(seznam zjištěných taxonů viz tab. 3)

V letech 1986 – 1987, která jsou posledním obdobím bohatého zastoupení pestré vodní makrovegetace (viz kap. 3.2.1.2.) v Kutnaru, byla zjištěna rovněž nejpestřejší flóra sinic a řas s výrazným zastoupením druhů neznečištěných, přirozeně eutrofních zarostlých vod. Složení flóry sinic, vláknitých zelených řas, rozsivek a euglenoidních bičíkoveců je podrobně zpracováno v publikacích SKÁCELOVÁ & KOMÁREK (1989); GARDAVSKÝ, SKÁCELOVÁ & LENSÝ (1990); SKÁCELOVÁ & MARVAN (1993). K nejdůležitějším zástupcům sinic perifytonu patří *Microchaete calothrichoides*, *Phormidium ambiguum*, *Anabaena oscillarioides*, dále *Calothrix* cf. *marchica*, *Trichormus variabilis*, *Porphyrosiphon* sp., *Aulosira laxa*, *Nostoc paludosum* a druhy spíše planktonní *Planktothrix cryptovaginata* a *Microcystis ichthyoblabe*. Mikrobiotopem nejhojněji osídleným a s největší biodiverzitou byly stonky požatých rákosin (obr. 28, 40 a 43), tedy mrtvá rostlinná hmota s pomalým rozkladem ponechaná v přirozeném prostředí. Na tomto mikrobiotopu se společně se sinicemi a rozsivkami (alkalofilní rostlinomilné druhy, například *Epithemia adnata*, *E. turgida*, *Navicula radiosa*, *Rhopalodia gibba*, *Gomphonema subclavatum*) vyskytovaly také vzácné druhy zelených řas jako *Schizomeris leibleinii* a *Cylindrocapsa geminella*, *Uronema africanum* a také řasy běžné (rody *Stigeoclonium*, *Chaetophora*, *Coleochaete*, *Oedogonium*).

U dna mezi vodní vegetací a v detritu byly hojně zastoupeny purpurové sirmé bakterie *Lamprocystis roseopersicina* tvořící velké kolonie shlukující se do vloček, rozsivky *Navicula oblonga* a sinice *Planktothrix cryptovaginata*. V letních měsících roku 1987 byly vločky rhodobakterií společně se shluky sinic *Planktothrix cryptovaginata* vyneseny intenzivní fotosyntézou k hladině a vytvořily jev připomínající

masívní vodní květ (obr. 31 a 109). Prosyčení detritu sulfurikačními bakteriemi téhož druhu uvádí rovněž RYDLO (1993) u tůň obdobného sukcesního stádia v Libickém luhu.

S poklesem vodní hladiny a změnou nabídky mikrobiotopů byly populace některých druhů s vyhraněnými ekologickými nároky zeslabeny (blíže viz kap. 3.5.) a objevilo se širší spektrum druhů ekologicky nevyhraněných.

V letech 1988 – 1989 byl v souvislosti s nejnižším vodním stavem v jezírku pozorován masový rozvoj vláknitých řas rodu *Cladophora* (*C. fracta*, *C. globulina* a *C. rivularis*) v trsech mezi růžkatcem. Masový rozvoj těchto řas je spojený s eutrofizací stojatých vod a tvorbou velké biomasy přispívá k jejich zazemňování (GARDAVSKÝ 1988).

Po vysazení amurů a zároveň zvýšení vodní hladiny v roce 1993 byl pozorován znatelný úbytek sinice *Microchaete calothrichoides* (pouze v srpnu slabý výskyt, do té doby každé léto poměrně silná vitální populace). V perifytonu kvantitativně převládly sinice *Phormidium formosum* (běžně rozšířená i v tůňích eutrofizovaných rybí obsádkou a splachy, například v soustavě kanálů Holínková – Frice – Čapkovo jezero) a *Leptolyngbya* spp. nad ostatními druhy (*Porphyrosiphon* sp., *Trichormus variabilis*, *Komvophoron minutum*, *Calothrix* cf. *marchica*, *Nostoc paludosum*), hojnější zůstaly pouze *Anabaena oscillarioides* a *Phormidium ambiguum*. V zastoupení epifytických rozsivek zatím nedošlo k výraznějším změnám, pouze k mírnému snížení kvantity v důsledku přerůstání sinicemi *Phormidium formosum*. Nárostové vláknité řasy *Schizomeris leibleinii*, *Uronema africanum*, *Oedogonium rivulare* var. *tongiense* zůstaly nezjištěny (staré rákosové stonky, na nichž se dříve vyskytovaly, přerostly zevrem a orobincem). Také trsy vláknitých řas (*Cladophora* spp.) nebyly pozorovány (zřejmě sežrány amurem).

V letech 1994 - 1997 byl pozorován další ústup fytofilních nárostových druhů, zastoupení dříve hojných rozsivek (zejména *Epithemia* spp., *Rhopalodia gibba*) v nárostech bylo výrazně slabší. Změny biotopu se projevily ve fytoplanktonu (viz kap. 3.2.1.4.). Vlákňité řasy se objevily na mělkých okrajích, které byly zvýšením vodního stavu oproti rokům 1988 – 1992 znovu zaplaveny. Přetrvává velmi hojný výskyt *Planktothrix cryptovaginata*.

Na konci května 1999 byly na starých rákosinách vytvořeny výrazné nárosty složené zejména z rozsivek, ze sinic byla nejhojnější *Anabaena oscillarioides*. V zaplavených ostřicových okrajích byly hojné sírné bakterie, sinice *Anabaena*

oscillarioides a zelené kokální řasy rodu *Scenedesmus* (*S. quadricauda* a *S. acuminatus*). V létě roku 1999 se na starých rákosinách vyskytovala velmi hojně řada druhů rozsivek a další druhy sinic, hojně zejména *Phormidium ambiguum*. Na rozkládajících se listech rákosu byli hojní přisedlí koloniální nálevníci (rod *Vorticella*). V epipelických vložkách sinic odtržených ode dna převažovala masově se vyskytující *Leptolyngbya* sp. doprovázená druhy *Phormidium formosum* a *Oscillatoria princeps* a bentickými rozsivkami *Navicula oblonga*, které nebyly po několik roků nalézány. K osídlení dna bentickými sinicemi zřejmě přispělo zmineralizování uložených rostlinných zbytků (povrch dna je nyní kompaktnější; dříve byla na dně hluboká vrstva černého sapropelu) a také prosvětlení udržované průběžnou likvidací břehových náletových dřevin (s tím souvisí i menší přísun listového opadu). V říjnu 1999 byly v detritu velmi hojné navíc sirmé bakterie *Beggiatoa* sp. V detritu byly také nalézány schránky nárostových rozsivek *Cymbella cistula*, *C. lanceolata*, *Epithemia adnata*, *Gomphonema truncatum* a *G. parvulum*, *Synedra capitata*, ojediněle *Navicula radiosa*. Na starých rákosinách dominovaly zelené vláknité řasy r. *Oedogonium*, v krustě sinice *Nostoc paludosum*, *Leptolyngbya* sp. a rozsivky (*Nitzschia amphibia*, *Navicula pygmaea* aj.). Na jednorocích stoncích rákosu v nárostech rozsivek dominovala *Epithemia adnata*, méně hojně se na tomto mikrobiotopu vyskytovala *Rhopalodia gibba*, několik druhů rodů *Gomphonema* a *Cymbella* a další druhy rozsivek.

V létě roku 2000 byly v krustách na starém rákosu (na přechodu od orobincového a rákosového litorálu do hlubší středové části jezírka) hojné sinice *Phormidium ambiguum*, *Calothrix* cf. *marchica*, *Lyngbya* sp. a řada rozsivek - nejvíce *Achnanthes minutissima*, *Gomphonema acuminatum* a další druhy tohoto rodu. Hojně byl opět (jako v 80. letech) zastoupen rod *Cymbella*, drobné druhy rodu *Navicula* s tendencí k halofilii (*Navicula veneta*, *N. cincta*). Obdobné zastoupení rozsivek jako na rákosu bylo i na orobinci, kde se však vyskytovalo méně sinic a z vláknitých řas také *Mougeotia scalaris*. Na leknínech, které se v roce 2000 poprvé po deseti letech objevily v zátoce (jedna kvetoucí rostlina) se vyvinuly sinicové nárosty (*Phormidium ambiguum* a *Calothrix* cf. *marchica*) a rozsivkové nárosty (masově *Epithemia turgida* a *E. adnata*, *Cymbella cistula* a *C. helvetica*, řidčeji *Rhopalodia gibba* a *Fragilaria ulna*).

Průběh oživení Kutnaru v roce 2002 je podrobně popsán v kap. 3.2.1.5. Z důležitých nálezů je třeba uvést opětovný výskyt *Schizomeris leibleinii* a první nález sinice *Nodularia moravica* v Kutnaru (ojediněle na listech orobince). Celkově je patrné

zlepšení struktury perifytonu (dominance čistomilných druhů rozsivek, zejména *Epithemia* spp.) s pozvolným návratem k dřívější druhové bohatosti a s výskytem nových druhů. Výraznější změny se projevují ve složení fytoplanktonu.

V roce 2003 při orientačních odběrech byl zjištěn obdobný stav jako v roce 2002, navíc tendence ke zvýšení biodiverzity v perifytonu.

3.2.1.4. Fytoplankton Kutnaru v průběhu let 1986 – 2003

(seznam zjištěných taxonů viz tab. 4 a 5)

Druhá polovina 80. let je na Kutnaru charakterizována výskytem pestré flóry euglenoidních bičíkovců (z rodu *Euglena* velmi hojně *E. acus*, více druhů rodu *Phacus* a *Trachelomonas*, blíže viz WOŁOWSKI & SKÁCELOVÁ 1999).

Od roku 1987 se začala objevovat v planktonu a metafytonu rozsivka *Aulacoseira italica* a v roce 1988 se v jarním až letním období stala dominantním druhem, v následujících letech její abundance opět poklesla. Podrobně je tomuto druhu s vyhraněnou ekologií věnována publikace SKÁCELOVÁ & HOUK (1993).

Na počátku 90. let byla *A. italica* v planktonu a metafytonu vystřídána dominancí rozsivky *Diatoma elongatum* (alkalofilní druh častý v silněji mineralizovaných vodách jako slaniště, průsakové mokřady na výsypkách a rybníky s alkalickou reakcí - PŠEREROVÁ 2002; SKÁCELOVÁ 1995).

Se zvýšením vodního stavu v Kutnaru a s ústupem submerzní vegetace koresponduje změna ve složení fytoplanktonu. V letech 1994 – 1996 doznívá výskyt *Aulacoseira italica* a objevily se planktonní organismy typické spíše pro mezotrofní až mírně eutrofní vody jako *Asterionella formosa*, *Fragilaria crotonensis*, *Mallomonas* spp., *Symura* cf. *petersenii*, několik druhů obrněnek včetně *Ceratium hirundinella*, mezi chlorokokálními řasami (20 druhů) také *Planktosphaeria gelatinosa*. V následujících letech jmenované planktonní organismy mezotrofních vod opět ustoupily. Je zde patrná souvislost zvětšení hloubky a úbytku vodní vegetace se zastoupením těchto planktonních organismů.

V mělkých znovu zaplavených okrajích byly v roce 1999 nalézány druhy zarostlých vod (*Pandorina morum*, *Pascherina tetras*). Poprvé (a jednorázově) se objevila v letním planktonu řídce *Microcystis aeruginosa*.

Ve fytoplanktonu otevřené vody jezírka se na konci května 1999 vyskytovaly téměř výhradně obrněnky (*Gymnodinium* sp.) a bezbarví bičíkovci. V podzimním

fytoplanktonu byla častá *Euglena acus*, kryptomonády (zejména *Cryptomonas marssonii*), obrněnky a méně chlorokokální řasy (rody *Monoraphidium*, *Scenedesmus*). V roce 2000 byly ve fytoplanktonu v malém množství přítomny zelené kokální řasy, bezbarví bičíkovci, rozsivky *Synedra acus* a *Diatoma elongatum* (znovu po šesti letech) a centrické rozsivky (rody *Cyclotella* a *Stephanodiscus*).

Zhruba během posledních pěti let se ve fytoplanktonu Kutnaru pravidelně objevuje ve větším množství rozsivka *Nitzschia acicularis* a přibývá kokálních zelených řas běžných ve fytoplanktonu rybničního typu (rody *Dictyosphaerium*, *Monoraphidium* aj.).

Celkově ve fytoplanktonu Kutnaru převažují (až na výjimečné krátkodobé jevy) bičíkovci nad kokálními formami. I zde však došlo k posunu. Na přelomu 80. a 90. let patřila k nejběžnějším euglenám *Euglena acus*, nyní se v Kutnaru vyskytuje o poznání řidčeji. Eugleny jsou velmi hojné v orobincovém litorálu a shlukují se na listech a stoncích u hladiny. Zajímavým druhem, jehož nástup byl zjištěn v roce 2002 a od té doby zůstává dominantou ve fytoplanktonu v pobřežní části i ve volné vodě, je *Trachelomonas similis* var. *spinosa* druh připomínající tvarem schránky rod *Strombomonas*, s nímž bývá zaměňována. Ve skupině zelených bičíkovců – Euglenophyta je patrný kvantitativní i kvalitativní nárůst v rodu *Euglena* (hlavně druhy z vod bohatých na organické živiny) na úkor druhů z rodů *Phacus* a *Trachelomonas*. Masový výskyt euglen je zaznamenáván pravidelně v pobřežním pásu orobince, tedy v části s kolísající vodní hladinou a dostatkem rozkládajících se rostlinných zbytků.

Srovnání oživení jednotlivých mikrobiotopů a jejich podobnost je vyhodnocena pomocí metody nepřímé ordinační analýzy (DCA) v kap. 3.6. a grafech na obr. 18 – 22.

Proporcionální zastoupení jednotlivých skupin ve fytoplanktonu Kutnaru je uvedeno v tabulkách 14 a 15 grafech na obr. 7, 10 a 13.

3.2.1.5. Roční cyklus oživení Kutnaru sinicemi a řasami (2002)

Průběh měřených abiotických faktorů (pH a vodivost) v roce 2002 je uveden v tab. 11 a v grafech na obr. 16 a 17. Reakce vody je mírně alkalická, pouze začátkem října klesla na hodnotu 6,7 při zvýšení vodního stavu. Hodnoty vodivosti se pohybovaly od 960 $\mu\text{S cm}^{-1}$ (září 2002) do 1840 $\mu\text{S cm}^{-1}$ (květen 2002) ve vlastním jezírku, maximální hodnota (1890 $\mu\text{S cm}^{-1}$) byla zjištěna v periodicky zaplavovaném okraji v květnu .

V dočasně zaplavené luční části byl v dubnu až květnu pozorován masový výskyt *Tribonema* spp., řídce *Microspora* sp. Řidčeji byly tyto vláknité řasy zastoupeny ve vlastním litorálu, a to spíše v nejmělejších částech (*Microspora* sp. velmi řídce i během léta).

Hlavní složkou předjarního fytoplanktonu byly obrněnky, které byly v klidovém stádiu kulovitého tvaru nacházeny ve velkém množství na všech substrátech v litorálu při dubnových odběrech. Na jaře byly ve fytoplanktonu jezírka zastoupeny zlaté řasy (*Chrysococcus* spp., řídce *Mallomonas* sp., *Synura petersenii*).

V síťovém planktonu v dubnu hojně zachyceny sirmé bakterie *Beggiatoa* sp. uvolněné ze zvířeného dna, rozsivky *Synedra acus* a *Nitzschia acicularis*, obrněnky *Gymnodinium inversum* ve stejném stádiu jako v litorálu, dále *Peridiniopsis* sp. a eugleny, ze sinic fragmenty vláken *Anabaena oscillatoria* a *Spirulina maior*.

V jemných vláknitých nárostech na mladých rákosinách převažovaly *Microthamnion* sp. a *Phormidium ambiguum* doprovázené sinicemi *Calothrix* cf. *marchica* a rozsivkami *Cymbella* sp. a *Navicula radiosa*. V nárostech na starých rákosových stéblech byly hojné rozsivky *Epithemia* spp. a *Gomphonema subclavatum*, sinice *Nostoc paludosum* a méně *Mougeotia scalaris*. Na listech orobince a rákosu byl vytvořen hustý povlak, v němž kromě drobných rozsivek převažovala mladá vlákna *Oedogonium* spp.

Konec dubna byl obdobím silného rozvoje zelených planktonních řas v Kutnaru (tento jev byl pozorován poprvé) dosahujících abundance kolem 40.000 buněk v 1 ml (rody *Scenedesmus*, *Dictyosphaerium*, *Monoraphidium* aj.) a zároveň byly velmi hojné rozsivky (zejména *Nitzschia acicularis* a drobné centrické rozsivky). Do poloviny května došlo k poklesu celkové abundance na necelé 4.000 buněk v 1 ml a zvýšil se podíl bičíkovců, který nadále během sezóny převažoval nad kokálnými formami.

Složení nárostů v polovině května bylo obdobné jako na konci dubna s tím, že nárosty byly výraznější, ustoupil *Microthamnion* sp., objevila se iniciální stádia zelených řas *Chaetophora* sp. a *Stigeoclonium* sp. a hojné rozsivky *Gomphonema truncatum* a *G. acuminatum*. Na vlákních *Oedogonium* sp. byla nalezena *Aphanochaete repens*.

V červnových vzorcích fytoplanktonu byly hojné eugleny (*Euglena anabaena*, *E. polymorpha*), méně obrněnky, kryptomonády a trachelomonády. Řidčeji byly zachycovány rozsivky *Rhizosolenia longiseta*, zelené řasy *Gloeotila contorta*,

kryptomonády a *Phacus* spp. V síťovém planktonu byla velmi hojně zachycena *Planktothrix cryptovaginata*, která se zřejmě v květnu až červnu uvolňuje ode dna, a *Trachelomonas similis*, méně *Euglena acus*. V živě zelených výrazných nárostech na plovoucích polámaných rákosových stéblech byly hustě přisedlé kolonie sinic rodu *Nostoc* (hlavně *N. paludosum*) a *Anabaena oscillarioides* s rozpadajícími se vlákny a velkým množstvím akinet. Na tomto mikrobiotopu byly méně hojně zastoupeny sinice *Phormidium ambiguum* a *P. formosum*, *Leptolyngbya boryana* a hojně rozsivky *Epithemia adnata* a *E. turgida*. Orobinec osídlovaly především sinice r. *Nostoc* a rozsivky rodů *Epithemia* a *Fragilaria*, listy rákosu nadále *Oedogonium* spp. a rozsivky. Stará odumírající stébla rákosin byla nadále nejpestřeji a nejsilněji osídleným substrátem (dominance *Epithemia* spp. a *Phormidium formosum*, dále *Nostoc paludosum*, *Porphyrosiphon* sp., *Calothrix* cf. *marchica*, *Anabaena oscillarioides*, *Rhopalodia gibba*, *Microspora* sp. – zbytky vláken s autosporami). V silném krustovitém nárostu na polyetylenové lahvi odhozené do rákosiny na vrstvě rozsivek *Epithemia* spp. byla nalezena zelená řasa *Cylindrocapsa geminella*, sinice *Anabaena oscillarioides* a krátká tenká vlákna *Oedogonium* sp.

Bohatý perifyton se vyvinul v letním období. V červenci byl na starých rákosových stéblech při dominanci sinic *Nostoc paludosum* zjištěn již uvedený výčet sinic a řas a navíc *Schizomeris leibleinii*, *Chaetophora* sp. a několik druhů rozsivek. Na orobinci převažovalo *Phormidium ambiguum*, *Nostoc paludosum* a objevila se také *Cylindrocapsa geminella*. *Microchaete calothrichoides* byla v červenci zjištěna v této sezóně poprvé, a to v nárostech na polyetylenové lahvi ve velkých exemplářích. V nárostech na listech orobince a rákosu dominovaly rozsivky *Navicula oblonga* a sinice *Phormidium formosum*, méně rozsivky a ve výplachu z listů byly hojně nacházeny sinice *Spirulina maior* a euglenoidní bičíkovci (*Euglena viridis*, *E. anabaena*, *E. deses*, *Monomorphina pyrum*). V létě ve fytoplanktonu dominovala *Trachelomonas similis* a v červenci dosáhla abundance přes tisíc buněk v 1 ml, což bylo stejné množství jako u *Cryptomonas* spp., v ostatních odběrech kryptomonády početně převažovaly. Ve vzorcích ze zvířeného detritu byla kromě *Planktothrix cryptovaginata* nalézána vlákna *Oscillatoria princeps*.

Na konci srpna ztratily krustovité nárosty na starých rákosových stéblech bývalou pestrost: převládly výrazně pomnožené složky *Epithemia adnata*, *Phormidium ambiguum* a *Oedogonium* sp., slabě byly zastoupeny *E. turgida*, *Rhopalodia gibba* a

Gomphonema truncatum. Obdobné bylo složení nárostů na naplavených rákosových stéblech. Nejpestřejší složení nárostů bylo zjištěno na mladém rákosu v zátocce, kde byla nalezena i *Schizomeris leibleinii*, přičemž dominantní byly *Phormidium ambiguum*, *Epithemia adnata* a *Spirogyra mirabilis* se sporami. Na listech orobince v rovněž pestrých nárostech byla *S. leibleinii* nalezena rovněž a prvním nálezem z Kutnaru je na tomto mikrobiotopu *Nodularia moravica*. Novým prvkem jsou kolonie sinic rodu *Chroococcus* s drobnými buňkami v koloniích až o 128 buňkách. Na starém orobinci ve vnitřním litorálu kromě rozsivek byli hojní koloniální stopkatí nálevníci (*Epistylis* sp., méně *Vorticella* sp.) a ojedinelé byly zjištěny sinice *Microchaete calothrichoides*, novým nálezem je *Cylindrospermum* sp. V srpnovém fytoplanktonu dominovaly kryptomonády (*C. curvata*) a drobné obrněnky r. *Gymnodinium* a *Katodinium*.

V polovině září tvořilo 90 % nárostů na starém rákosu *Phormidium ambiguum* a spolu s ním byla zastoupena řada druhů rozsivek (včetně ojedinelé se vyskytující *Gomphonema augur*) a několik druhů sinic. Na starých listech rákosu pokrytých perifytonem převažovaly *Nostoc* spp., *Anabaena oscillarioides* (opět s akinetami) a *Epithemia adnata*. Nově byla nalezena *Coleochaete scutata* vyskytující se na Kutnaru na konci 80. let. Na mladém rákosu bylo oproti starým stonkům zastoupení jednotlivých druhů víceméně vyvážené (výraznější množství pouze rozsivek *Epithemia adnata*) a zjištěny byly nadále i *Cylindrocapsa geminella* a *Schizomeris leibleinii*. Tento druh byl nalezen i na starém orobinci, na kterém bylo druhové spektrum oproti rákosovému podkladu chudé a část nárostů tvořily vláknité bakterie.

V říjnu výskyt vláknitých sinic a zelených řas v nárostech dozníval (zůstává *Stigeoclonium* sp.) a jejich kvantita se snižovala, zvýšil se podíl rozsivek (*Rhopalodia gibba*, *Fragilaria* sp. – hojně drobné jehličkovité schránky. Zvýšením hladiny podzemních vod vystoupila voda z Kutnaru opět nad rákosinové pásmo a v rozlivu byla nacházena vlákna sinic *Planktothrix cryprovaginata* a *Spirulina maior* zřejmě vyplavená z jezírka.

Schizomeris leibleinii byla nacházena na rákosu ještě v listopadu spolu s *Oedogonium* sp. a *Chaetophora* sp., hlavní složkou nárostů byly drobné jehlicovité rozsivky *Fragilaria* sp., jejichž rozvoj začal v říjnu. Ve fytoplanktonu opět dominovaly obrněnky *Gymnodinium inversum*, které jsou zřejmě hlavní složkou planktonu tůně v chladném období. V síťovém planktonu byla hojná *Planktothrix cryprovaginata*.

Srovnání oživení jednotlivých mikrobiotopů a jejich podobnost je vyhodnocena pomocí metody napřímé ordinační analýzy (DCA) v kap. 3.6. a grafech na obr. 18 – 22.

3.2.2. Květné jezero

3.2.2.1. Vývoj mokřadu a jeho oživení sinicemi a řasami od roku 1986 po současnost

(seznam zjištěných taxonů viz tab. 6 a 7)

Historií oživení Květného jezera makrovegetací do poloviny let se podrobně zabývám v kap. 2.2.2.

V srpnu 1986, kdy jsem lokalitu poprvé navštívila, byl v nejhlubším místě jen malý zbytek vody v mikrotůňce s vegetačním zlatohnědým zbarvením vody. V odebraném vzorku se masově vyskytovala *Synura petersenii*. Není mi známo, nakolik bylo Květné jezero zvodněno v jarním období. Podle informací KSPPOP bylo téměř vyschlé po celý rok.

V roce 1989 jsem navštívila Květné jezero na začátku května. Voda několikacentimetrové hloubky v pruhu středem jezírka byla oživená hustou spleť vláken *Tribonema*, ojediněle se zde vyskytovaly rozsivky *Achnanthes minutissima*, *Achnanthes hungarica*, *Gomphonema parvulum*, *Fragilaria* sp. (drobné jehlicovité schránky). Oživení bylo tedy obdobné jako v jiných příkopech podyjské nivy zvodňovaných pouze na jaře.

V červnu 1993 v souvislosti v důsledku zvyšování hladiny podzemních vod při zavlažování zemědělské půdy z Novomlýnských nádrží bylo jezírko mělce zaplavené ještě v polovině června. Ve vzorcích byly nalezeny pouze fragmenty vláken *Tribonema* sp. Na konci září 1993 se udržela voda jen v malých tůňkách se zeleným vegetačním zbarvením zapříčiněným hustou kulturou bičíkovců *Lepocinclis ovum*. Ojediněle byly nalezeny rozsivky *Epithemia turgida* a *Caloneis tenuis* a krátká sterilní vlákna *Oedogonium* sp.

V březnu 1994 byly ve vzorcích fytoplanktonu při zvýšené hladině zjištěny zlaté řasy *Chromulina* sp., *Chrysococcus biporus*, obrněnky *Gymnodinium* sp. a kryptomonády (*Cryptomonas marssonii*, *C. phaseolus*).

Ve 4. sloupci tab. 6 označeném jako 1994 – 1996 je uveden výčet planktonních druhů zjištěných během řešení grantů „Biodiverzita“, pro něž

zajišťoval odběry a determinaci fytoplanktonu hlavní řešitel J. Heteša (HETEŠA et al. 1997). Výskyt některých planktonních druhů jako např. *Botryococcus braunii*, *Actinastrum raphidioides*, *Kirchneriella lunaris* si dovoluji zpochybnit: předpokládám, že byly do vzorku zavlečeny nevypláchnutou planktonní sítí, pokud ovšem byl odběr proveden skutečně na Květném jezeře (často dochází k záměně lokalit i v důsledku nepřesného označení v mapách).

V roce 2000 byla zjištěna částečné regenerace biotopu v důsledku vyššího vodního stavu průsakem na jaře. V březnu tvořily podstatnou složku oživení vodního sloupce purpurové sírné bakterie (*Chromatium* sp.). V průběhu roku hladina klesá a Květné jezero částečně vysychá. Složení mikroflóry je stále chudé, hladina bývá krytá okřehkem více či méně hustě a pod okřehkem se nachází vrstva trhutky (*Riccia fluitans*). V srpnu se sírné vláknité bakterie vyskytovaly jako nárost na všech substrátech, i na sporadicky se vyskytujících vláknitých řasách rodu *Oedogonium* (*Oe. cf. vaucheriae*). Dominantním druhem je s výskytem okřehku ekologicky spjatá *Achnanthes hungarica*, dosti hojná je také *Gomphonema parvulum*, méně *Fragilaria ulna* a *Gomphonema acuminatum*, ojediněle byla nalezena i *Epithemia adnata*.

S každoročním zvodněním Květného jezera postupně vzrůstá biodiverzita sinicové a řasové flóry. V roce 2001 většinu biomasy sice tvořily sírné bakterie (*Beggiatoa alba*, *Thiogloea ruttneri*, *Achromatium* - klouzající bakterie, v planktonu pohyblivé bakterie rodu *Chromatium*), ale kromě bakterií byly řídce nalézány i živé rozsivky: *Epithemia adnata* a *E. turgida*, *Rhopalodia gibba* (čistomilné druhy, kterým vyhovuje vysoká mineralizace). Prostředí je vyhovující taktéž pro halofilní druhy *Amphora veneta* a *Navicula cincta*, okřehek nadále doprovází hojně *Achnanthes hungarica*, ojediněle byla nalézána *Pinnularia microstauron*. Z vláknitých řas byla jako v předchozích letech nejhojnější *Tribonema viridis*. Kokální planktonní řasy nalezeny nebyly, hojně byly droboučké zelené eugleny *Euglena variabilis*.

V tomto roce zde byla ve fytoplanktonu poměrně hojně zjištěna planktonní rozsivka *Aulacoseira italica*, jejíž výskyt byl zachycen v roce 1986 v Kutnaru (SKÁCELOVÁ & HOUK 1992). Řídce je z této lokality uváděna také ve zprávě z výzkumu tůní v letech 1994 – 1996 (HETEŠA et al. 1997).

Oživení Květného jezera během roku 2002 je věnována následující samostatná kapitola.

Při letních odběrech v květnu 2003 nebyly v planktonu nacházeny rhodobakterie *Chromatium* sp., které se zde masově vyskytovaly v předcházejících sezónách, pouze vláknité bakterie u dna. Příčinou je silný žrací tlak perlooček, které byly masově zastoupeny a měly živě červenou barvu (viz kap. 1.2.10., také KOLÁŘ 1994).

3.2.2.2. Roční cyklus oživení Květného jezera (2002)

Průběh měřených abiotických faktorů (pH a vodivost) v roce 2002 je uveden v tab. 12 a v grafech na obr. 16 a 17. Reakce vody se pohybovala od minimální hodnoty pH = 6,5 (konec dubna) po pH = 7,5 (polovina května). Mineralizace vody byla vysoká i proti jiným jihomoravským mokřadům: hodnoty vodivosti se pohybovaly od 1090 $\mu\text{S cm}^{-1}$ (začátek srpna 2002) do 2540 $\mu\text{S cm}^{-1}$ (konec března 2002), přičemž v periodicky zvodněné části byly hodnoty vodivosti o 100 – 440 $\mu\text{S cm}^{-1}$ nižší.

Na konci března byla na Květném jezeře zvýšená vodní hladina: plocha jezírka byla rozšířena o 4 m směrem ke břehům, to znamená až k hranici lesa. Odběry jsem provedla na periodicky zvodněné části a v obvyklém místě, na němž se voda udržuje i přes léto. V planktonu byly hojně zastoupeny zlaté řasy *Chromulina* sp. a *Chrysococcus* (*Ch. biporus*, *Ch. neglectus*). Z vláknitých řas zde byla řídce zastoupena *Tribonema* sp. a *Oedogonium* sp. (iniciální stádia).

V části zvodněné v posledních třech letech již trvale bylo obdobné zastoupení zlatých a vláknitých řas. Navíc byly zjištěny kokální koloniální kokální sinice (*Chlorogloea* sp.), zelené řasy *Microthamnion strictissimum*, velké zelené kulovité buňky (zřejmě *Chlamydomonas* sp. v nepohyblivém stádiu) a rozsivky *Gomphonema parvulum* a *G. subclavatum*. Dominantními organismy v nanoplanktonu byly sirmé fototrofní bakterie *Chromatium* sp. dosahující abundance přes 100.000 buněk v 1 ml. Bakterie byly během dubna prakticky kompletně zkonsumovány zooplanktonem, konkrétně masově se vyskytujícími perloočkami *Daphnia curvirostris* (pokles abundance nanoplanktonu tvořeného především rhodobakteriemi je patrný z grafu na obr. 8).

Na konci dubna v perifytonu na rákosinách byla nacházena *Microspora* sp. a rozsivky *Gomphonema parvulum*, ojedinele *Pinnularia viridis*. Z vláknitých řas byla v jezírku nacházena ojedinele *Bulbochaete* sp., na mělčině vláknité řasy *Tribonema viride*, *Spirogyra* sp. (buňky s 1 chloroplastem) a *Vaucheria* sp. Také byly nalezeny

bentické rozsivky (*Stauroneis phoenicenteron*, *Pinnularia* sp., *P. viridis*, *Nitzschia* sp., *N. palea*).

V červnovém fytoplanktonu byly řídce nacházeny zlaté řasy *Kephyrion* sp., v neuston *Chromulina* sp. Ve výplachu z okřehku a jatrovek byly již velmi hojné rozsivky (dominovaly *Achnanthes hungarica* a *Gomphonema acuminatum*, *Nitzschia* sp. s velmi drobnými schránkami, hojná byla *Gomphonema olivaceum*, drobné *Navicula* sp., dále byly zjištěny *Fragilaria ulna*, *Gomphonema parvulum*, *G. subclavatum*, *Melosira varians*, *Eunotia bilunaris*, sinice *Phormidium* sp. a iniciální stádia zelených řas zřejmě rodu *Chaetophora*. Na konci června byly nárosty rozsivek *Achnanthes hungarica* na okřehku i jatrovkách vyvinuty silně, ostatní rozsivky byly oproti *A. hungarica* zastoupeny řidčeji. Ve fytoplanktonu se objevily sírné bakterie *Chromatium* sp. Na konci června se v nárostech objevily vláknité sinice tří typů (zřejmě 2 druhy rodu *Phormidium* a 1 druh rodu *Calothrix*) a *Nostoc* sp. V nárostech na kůře ponořeného kmene byly zastoupeny sinice rodu *Phormidium* a drobné rozsivky *Navicula* cf. *protracta*.

V červenci a srpnu byl pozorován úbytek planktonních organismů s hojným výskytem perlooček *Ceriodaphnia laticaudata* ve volné vodě a *Simocephalus expinosus* v cípu ramene se starými rákosinami. Zde se ojediněle vyskytovaly drobné rozsivky rodu *Navicula* (*N.* cf. *veneta*), epifytické *Characiopsis ensiforme.*, na listech rákosu *Nostoc* sp. a *Oedogonium* sp. a hojné byly drobné sírné bakterie. Poprvé byly zachyceny *Euglena agilis* (hojněji) a *E. acus* (řídce). Epifytické rozsivky se na okřehku a trhutce vyskytovaly v podobném spektru jako v předchozích odběrech. Zvířením sedimentu byly zachyceny sírné bakterie *Thiogloea ruttneri*, *Achromatium* sp. a další, fragmenty vláken *Microspora* sp., *Phormidium* sp. a kokální sinice (řidké buňky ve volných slizových obalech). Na podzim vzrostl podíl větších sírných bakterií s poklesem abundance zooplanktonu (dominovali řídce se vyskytující *Chydoridae*).

Proporcionální zastoupení jednotlivých skupin ve fytoplanktonu Květného jezera je uvedeno v tabulkách 14, 15 a v grafech na obr. 8, 11 a 14.

3.2.3. Pastvisko

O způsobu napájení jednotlivých částí Pastviska, řízeném vodním režimu rybníční části, makrovegetaci a jejím vývoji je podrobně pojednáno v kap. 2.2.2. Zde je

popsán vývoj sinicové a řasové flóry v jednotlivých částech mokřadu v letech 1993 – 2003 a zvláštní pozornost je věnována nově vytvořeným tůním.

3.2.3.2. Rybniční část

V letech 1993-1996 v rybniční části Pastviska pravidelně převládaly od začátku června vodní květy *Microcystis aeruginosa* přinesené Dyjí z Novomlýnských nádrží (obr. 52). V rámci managementu byla v této části Pastviska napuštěné na vyšší hladinu vysazena obsádka kaprovitých ryb a oživení rybniční části se nelišilo od eutrofních rybníků a s kaprovým hospodařením. Pouze na okrajích rybniční části se řídce vyskytovala *Enteromorpha* cf. *intestinalis*. Pestřeji byly oživeny části Pastviska, do nichž se kapři a býložravé ryby nedostávaly. Už v rákosině na přechodu z rybniční části do laguny bylo zjištěno několik druhů nárostových zelených řas a rozsivky včetně *Aulacoseira italica*, *Epithemia* spp., *Rhopalodia gibba*, *Pinnularia* cf. *kneuckeri*.

I přes částečný odlov ryb na podzim 1995 zůstalo Pastvisko silně zarybněné. Počet ryb byl menší, ale jedinci byli větší a silněji vířily dno při hledání potravy a likvidovaly případnou makrovegetaci. Bylo pozorováno i rozrušování okrajových rákosin podél břehů a rozvracení ostrůvků.

V letech 1993 – 1998 převažovaly v epipelonu rybniční části rozsivky zabahněných *Navicula gregaria*, *N. cryptocephala*, *Nitzschia palea* nad rozsivkami s těžkými velkými schránkami. Vlákňité řasy byly nacházeny jen na přepadové hraně stavítka (nárosty *Stigeoclonium* sp.) a v průsecích orobincových ploch (*Oedogonium* sp. a *Chaetophora* sp.). Sinice byly v nárostech na rákosinách zastoupeny jen druhy *Phormidium chalybeum* a méně hojným *P. formosum*. *Anabaena oscillarioides* byla nalézána jen zcela ojediněle.

Další snížení rybí obsádky odlovem na podzim 1998 se na rybniční části projevilo následující sezónu: Na jaře 1999 se na celé ploše objevily trsy spájkivých řas *Spirogyra* spp. Povrch bahna nadále oživovalo podobné spektrum rozsivek jako v předchozích letech, ale na rákosinách litorálu a ostrůvků se už objevily rozsivky rodů *Epithemia*, *Cocconeis*, také druhy *Gomphonema subclavatum*, *Fragilaria capucina*. Podél rákosin se znovu a o něco hojněji než v roce 1993 objevila *Enteromorpha intestinalis*.

V létě roku 1999 byla na základě Plánu péče o NPP Pastvisko (PIRO 1994) snížena hladina a poprvé se na rybniční části objevila početná hejna hus divokých

(MACHÁČEK 1999). Z tohoto období pochází první nález kolonií sinic *Merismopedia convoluta* v mělké vodě, nejčastěji na prohříváných bahnitých vyvýšeninkách. Nejčastěji byly makroskopické epipelické povlaky výrazné tmavě modrozelené barvy pozorovány v místech se zvýšenou koncentrací husích stop a byly doprovázeny hojnějším výskytem (oproti ostatní rybníční ploše) několika druhů krásnooček indikujících vyšší saprobní stupeň.

Ve fytoentosu na většině plochy rybníční části nadále převažovaly drobné epipelické rozsivky, směrem k rákosinám přibývalo větších druhů tvořících krusty (*Caloneis amphisbaena*, *Nitzschia triblyonella*, *Anomoeoneis sphaerophora*, *Cymatopleura solea*, *Nitzschia sigmoidea*, také *Cymbella ehrenbergii*).

Ve fytoplanktonu v přítokové části převažovala v létě roku 1999 *Microcystis aeruginosa*, dále do rybníční části ji ve vodních květech vystřídalaly *Anabaena flos-aquae* a *A. viguieri*. Podél rákosin v rybníční části se objevil porost *Potamogeton crispus*, vláknité řasy *Oedogonium* sp. a makroskopické trsy *Hydrodictyon reticulare*. Společně s nimi se řídce vyskytovala slanomilná rozsivka *Bacillaria paxillifera*.

V následujících letech (2000 – 2002) se na mělčinách vytvářely rozsivkové povlaky (obr. 54) (dominance drobných druhů) a krusty (bentické velké druhy s těžkými schránkami) a místy sinicové epipelické nárosty, v nichž byla zastoupena kromě *Phormidium chalybeum* a *P. formosum* také *Merismopedia convoluta* (obr. 53). Oba typy epipelonu byly vyvinuty nápadně zejména v mělkých kalužinkách v prohlubních vlhkého bahna podél orobincové rákosiny poblíž stavítka. Na obnaženém břehu vyskytovala také *Vaucheria* spp.

V nárostech na tlejících zbytcích rákosin se kromě ekologicky nevyhraněných druhů rozsivek ojediněle vyskytovaly i *Rhopalodia gibba* a *Epithemia* spp., z vláknitých řas nejhojněji *Oedogonium* spp. a v roce 2002 byla v jednom místě nalezena *Cladophora fracta*.

Fytoplankton v rybníční části byl v létě hojně rozvinutý. Docházelo k vegetačnímu zbarvení vody, tvorbě vodních květů (*Anabaena flos-aquae*, *Aphanizomenon* sp., *Microcystis aeruginosa*, *M. wesenbergii*) i vytváření neustonických zelených bublin. V nanoplanktonu byly nadále nejhojněji zastoupenou skupinou centrické rozsivky a chlorokokální řasy, postupně se však zvyšoval podíl euglen, které při vysychání vytvořily podél rákosin cihlově červenožluté pruhy.

V extrémně teplém létě 2003 zůstala v rybníční části voda pouze v kalužinách s vegetačním zákalem, žlutozeleným neustonem a barevným epipelonem (obr. 55, 56). V místě přítoku (nyní netekoucího) byla louže prohřátá na 34,6 °C s maximální hloubkou vody 14 cm a zvýšenými hodnotami pH a vodivosti (9,4; 1.880 µS). Na okrajích vytvářely drobné tmavozelené povlaky sinice, větší plochy rezavé rozsivkové nárosty. Zelené vegetační zbarvení vody způsobovaly masově pomnožené chlorokokální řasy *Micractinium pusillum* (slabě byl zastoupen *Botryococcus* sp., *Scenedesmus quadricauda* a *S. acuminatus*) a velmi hojné byly eugleny (řada druhů rodu *Euglena*, méně rody *Phacus* a *Trachelomonas*), které dávaly vznik žlutému zbarvení na okrajích louží. Živé rozsivky byly nejhojněji zastoupeny druhy *Caloneis amphibaena*, *Nitzschia palea* a *Anomoeoneis sphaerophora*. U velkého počtu druhů byly nalézány pouze prázdné schránky. V síťovém planktonu byla zjištěna *Microcystis wesenbergii*. Z epipelických sinic byla nejhojněji zastoupena *Phormidium chalybeum*, ale také *Merismopedia convoluta*.

V louži podél rákosin (prohloubené místo) tvořily značnou část planktonu bakterie a kromě nich byly zastoupeny sinice *Anabaena flos-aquae*, *Anabaenopsis elenkinii* a ojediněle *Planktothrix agardhii* doprovázené euglenami.

3.2.3.2. Laguna

Laguna, do níž se přes mělký práh a porost rákosin (obr. 58) vysazené ryby nedostávaly, byla v hlubších částech zarostlá submerzní vegetací (*Utricularia australis*, *Ceratophyllum demersum*). V planktonu laguny se v letech 1993 - 1996 vyskytovaly *Eudorina elegans*, *Pandorina morum*, *Euglena acus* a další bičíkovci zarostlých přirozeně eutrofních vod, v perifytonu pestrá škála rozsivek, zelené řasy *Aphanochaete repens*, *Chaetophora elegans*, *Cladophora fracta*, sinice *Anabaena oscillarioides*, *Phormidium ambiguum* a další druhy zarostlých přirozeně eutrofních tůní. V září 1994 byl zjištěn i ojedinělý výskyt *Microchaete calothrichoides*.

V roce 1997 byly v zarostlých částech laguny nalézány bohaté sinicové nárosty s převahou *Anabaena oscillarioides*, na bublinatce rozsivkové nárosty s výskytem *Bacillaria paxillifera* (hojnější než v rybníční části v roce 1999), ve vysychavé části laguny (obr. 57) byla druhová diverzita snížena a hojnější byly eugleny.

V roce 1998 se eutrofní až hypertrofní charakter mělkých částí laguny výrazně prohloubil. Ve fytoplanktonu převážily drobné centrické rozsivky (jako již dříve v rybniční části) doprovázené euglenami, v létě se zde objevila i *Microcystis aeruginosa*, nejhojnějším druhem letního fytoplanktonu byli bičíkovci *Phacotus lenticularis*. Z rozsivek byla v orobincové části laguny nejhojnější *Achnanthes hungarica*, v průsecích rákosiny převážily *Phormidium chalybeum* a *P. formosum* nad *Anabaena oscillarioides* hojnou v loňském roce, méně *P. ambiguum*. Zajímavější nálezy pocházejí z hlubší části s porostem růžkatce (objevil se vzácný druh *Ceratophyllum emersum*), a to například *Tetraspora gelatinosa*, *Schizomeris leibleinii*, *Epithemia adnata*. V epipelonu převažovaly *Navicula pygmaea*, *Nitzschia palea*, *N. tryblionella*, *Caloneis amphisbaena*. V zadní mělké části laguny přecházely sinicové vodní květy do cihlově červených neustonických povlaků euglen (dominantní *Euglena sanguinea*) (obr. 61).

Hypertrofizace postoupila v letech 2000 – 2002 i v laguně. V srpnu 2001 byla v laguně velmi mělká voda zbarvená vegetačním zákalem i vodním květem (*Anabaena flos-aquae* jako dominantní druh, *Microcystis wesenbergii* jako příměs, hojně také *Spirulina maior*). Okraj orobincové rákosiny s obnaženým bahnem a mikrotuňkami v prohlubeninách byl v zadní části cihlově červeně zbarvený (adaptace *Euglena sanguinea* na světlo a vysychání). Zevar, který v roce 2000 zarůstal zadní část laguny směrem k jezírku, ustoupil. Rozvoj orobince širokolistého se stal naopak naopak masívním. Po celé laguně byly patrné hojné stopy divokých prasat. Zmizely i ostrůvky skřípince v přední části laguny, porosty růžkatce a bublinatka nebyla zjištěna ani v rákosině. Spolu s těmito změnami makrovegetace došlo i ke změnám v zastoupení nárostových sinic a řas: na znečištění citlivější druhy jako *Anabaena oscillarioides*, *Nostoc linckia*, *Calothrix* cf. *marchica*, *Komvophoron* sp. byly nacházeny nanejvýš ojediněle stejně jako čistomilné rozsivky (rody *Epithemia*, *Rhopalodia* a *Navicula radiosa*, *Gomphonema subclavatum*). V epipelonu převážily drobné druhy (*Nitzschia palea*, *Navicula pygmaea*, *Navicula* spp.). V roce 2002 byla v laguně poprvé zjištěna *Merismopedia convoluta* do té doby nacházená pouze v rybniční část, hojněji však *Oscillatoria limosa*. Část laguny opět zarostla zevarem. Rovněž poprvé zde byla nalezena *Planktothrix cryptovaginata* (hojná na Kutnaru, zjištěna také na Dlouhém jezeře).

Laguna stejně jako odvodňovací jezírko v létě 2003 zcela vyschla (obr. 62).

3.2.3.3. Odvodňovací jezírko

V odvodňovacím jezírku bohatém na měkkou vodní vegetaci (*Batrachium aquatile*, *Lemna trisulca* - obr. 63) byly velmi hojné rozsivky rodu *Epithemia* (zejména *E. adnata*), *Rhopalodia gibba* (nejhojněji v roce 1996), ze zelených řas zde byly zjištěny mimo jiné *Tetraspora chlorolobata* a *T. lemmermannii*, *Bulbochaete* sp. *Microchaete calothrichoides* byla v jezírku ojediněle nacházena v letech 1993 a 1995.

V roce 1997 byl na jezírku patrný pokles vodní hladiny a mělčina u břehu se stala kalištěm černé zvěře. Z tohoto období pochází první nález sinice *Nodularia moravica* na Pastvisku vyskytující se zároveň v průlehu v ostřicích. Čistomilné druhy sinic (*Anabaena oscillarioides*) a rozsivek (*Eunotia bilunaris*, *Rhopalodia gibba*, *Epithemia adnata*, *Spirogyra* sp., *Mougeotia* sp. byly soustředěny v nejhlubší části u orobincové rákosiny spolu se slabší populací okřehek trojbrázdého.

Od roku 1998 se staly nejhojnějšími epifytickými druhy *Cocconeis placentula* a *Achnanthes hungarica* a dosti hojná byla také *Navicula pygmaea*. *Epithemia adnata* se vyskytovala ještě poměrně hojně zejména na orobinci. V roce 1999 došlo k dalšímu poklesu hladiny a zarůstání zevarem stejně jako v přilehlé části laguny, koncem léta byla voda jen v místě napájení průsakem (porost orobince úzkolistého). Zde přetrvával výskyt druhů *Anabaena oscillarioides*, *Nostoc paludosum*, *Tetraspora lemmermannii* a rozsivek rodu *Epithemia*. V bahnitých částech byly hojné trachelomonády, z rozsivek byly nalezeny druhy nové pro tuto lokalitu (*Caloneis tenuis*, *Pinnularia interrupta*, která se od tohoto roku stala jedním z nejhojnějších druhů a ojediněle také *Pinnularia* cf. *kneuckeri*). V roce 2000 nadále zarůstalo jezírko zevarem, který byl v létě roku 2001 vystřídán orobincem úzkolistým. Porost orobince se rozšířil na celou hlubší část jezírka. Ostřice sestoupily z břehových částí do původní vodní plochy (obr. 64). Na okrajích jezírka se objevily ostrůvky zblochanu vodního (*Glyceria maxima*) a zblochan vzplývavý (*G. fluitans*) prorostl až k orobincové rákosině. Okřehek trojbrázdý (*Lemna trisulca*) se masově vyskytoval pouze v orobincové rákosině a na jejím okraji, objevil se i okřehek drobnička nejmenší (*Wolffia arrhiza*), a to dosti hojně. Mezi orobincem byly v roce 2001 nalezeny parožnatky *Chara fragilis* (byly zjištěny poprvé od roku 1993).

V roce 2002 bylo jezírko velmi mělké, zabahněné, rozryté od divokých prasat, barva vody výrazně zelená (silné zastoupení velkých euglenoidních bičíkovců). Opět postoupilo zarůstání zevarem (obr. 65), bývalá mělčina byla na podzim bez vody (obr.

66). Pijavky lékařské se v odvodňovacím jezírku vyskytují stále hojně (v laguně byly nalezeny jen v roce 2001, v rybniční části vůbec ne). K hojným sinicím stále patřila *Anabaena oscillarioides* (hlavně v hlubší orobincové části), mezi vegetací (okřehek trojbrázdý vytvořil několik cm silnou vrstvu) se v roce 2002 objevily hojně velké kolonie *Gloeotrichia natans*.

K nejhojněji zastoupeným rozsivkám po celou dobu patřila *Achnanthes hungarica* (výskyt spojen s okřehekem) a *Cocconeis placentula* (zejména v roce 2001, později slaběji), *Epithemia* spp. (nejhojněji z celé plochy Pastviska), *Gomphonema* spp., pravidelně se zde vyskytovala *Rhopalodia gibba* a v roce 2002 bylo zjištěno více druhů rodu *Pinnularia* včetně *P. cf. kneuckeri*. V květnu byla zjištěna planktonní rozsivka *Aulacoseira italica* (hojnější v nově vyhloubených tůních) a masový rozvoj spájitvých řas *Zygnema insigne*, které byly rovněž hojnější v nejbližších nových tůních stejně jako sinice *Cylindrospermum* spp.

V létě 2003 odvodňovací jezírko stejně jako laguna zcela vyschlo.

3.2.3.4. Nově vytvořené tůně na Pastvisku

Nová tůň u chrtí dráhy byla vybagrována se spádem směrem k chrtí dráze a do léta po celé mělké ploše kromě této nejhlubší části zarostla makrofyty (orobinec úzkolistý, zevar, lakušník).

V květnu 2002 zde byl pozorován masový výskyt *Zygnema insigne*, více druhů rodu *Spirogyra*, sinice *Cylindrospermum* spp., nejvíce *C. stagnale*, *Nodularia moravica*, hojně *Anabaena oscillarioides*. Rozsivek bylo zjištěno málo druhů (nejhojněji *Fragilaria ulna*). Ve fytoplanktonu bylo zastoupeno několik druhů bičíkovců (rody *Euglena* a *Phacus*, *Pandorina morum*), mezi rostlinami krásivky (velké buňky *Closterium* sp.).

V červenci byly nalézány rozsivky *Rhopalodia gibba*, *Navicula* spp., *Navicula pygmaea*, *Nitzschia sigmoidea*, *N. palea*, *Gyrosigma* sp., v planktonu se objevily *Cosmarium* sp., *Euglena acus*, *Trachelomonas* spp.

Tohle nově vytvořené stanoviště připomíná lagunu v polovině 90. let a vyskytují se zde hojněji druhy zároveň řídce nalézané v Odvodňovacím jezírku (sinice a spájitvé řasy).

Při odběrech v srpnu 2003 byla naměřena extrémně vysoká teplota vody (37,1 C) a nejvyšší hodnoty pH (8,8), vodivost byla stejná jako v ostatních nových tůňích (540 μ S). Na bahně byl vytvořen živě zelený povlak a, hojný fytoplankton způsoboval živě zelené vegetační zbarvení vody. Hojní byli bičíkovci *Pandorina morum*, *Gonium sociale*, více druhů rodů *Euglena*, *Phacus*, *Lepocinclis*. Rozsivky byly zastoupeny několika druhy rodů *Gyrosigma*, *Navicula* a *Pinnularia*, spájkivé řasy zbytky vláken *Spirogyra* spp.

Nová dvojitá tůň se skládá ze dvou tůňí o maximální hloubce přes 2 m oddělených mělkým prahem tvořeným bahnitou lavicí. Při vyšším vodním stavu jsou obě tůňe spojené (jaro 2002, znovu v srpnu 2002), při poklesu hladiny se oddělují (červen a opět podzim 2002). Na úzkém pruhu mělčiny (dno má prudký spád) se objevily porosty rdestů, v následujícím roce (2003) porost parožnatek (*Chara* sp.).

V květnu 2002 byly u břehů a v rostlinách nalézány sinice *Cylindrospermum minutissimum*, řídce *Nodularia moravica*, *Anabaena oscillarioides*, vláknité řasy v hustých trsech (*Spirogyra* spp. - několik typů, i kopulující a s akinetami, méně *Mougeotia*, *Oedogonium* sp., *Zygnema insignis* se sporami a řídce *Microspora stagnorum*, na pobřeží *Vaucheria geminata*). Ve fytoplanktonu byla hojná *Aulacoseira italica* (zároveň řídce na Odvodňovacím jezírku), *Phacus* sp., *Euglena anabaena*, bezbarví bičíkovci dále drobné obrněnky, centrické rozsivky, chlamydomonády, méně zelené řasy. Rozsivkový perifyton byl zastoupen slabě (*Caloneis tenuis*, *Eunotia bilunaris*, *Stauroneis phoenicenteron*, *Synedra ulna*, *Navicula* spp., *Gomphonema acuminatum*, *Nitzschia* sp. (sigmoidní typ), *Gomphonema truncatum*.

V červenci už byla tůň rozdělena na dvě části. V nárostech byla zjištěna sinice *Aphanothece elabens*, u břehů trsy zelených vláknitých řas *Cladophora fracta* a *C. globulina*. V nárostech se hojně objevily rozsivky (*Rhopalodia gibba* nejhojněji, *Epithemia sorex*, *Navicula radiosa*, *Gomonema parvulum*, *Synedra* sp.) a planktonní krásivky rodu *Cosmarium*.

V letním fytoplanktonu byly kromě *A. italica* zastoupeny *Aulacoseira granulata*, *Anabaena* sp. (rovná vlákna), *Synedra acus*, *Nitzschia acicularis*, *Phacotus lenticularis*, *Crucigeniella apiculata*, *Oocystis borgei*, *Eudorina elegans*, *Chlamydomonas* sp., ojedinele *Aphanizomenon* sp. a hojné byly měňavky a nálevníci. V zooplanktonu byly hojné koretry (*Chaoborus crystallinus*) stejně jako v Nové okrouhlé tůňi.

Tato nově vytvořená tůň hostila v roce 2002 nejbohatší populaci *Aulacoseira italica* a litorál byl osídlen odlišně od ostatních nových tůní (parožnatky, *Cladophora* spp.).

V srpnu 2003 při teplotě vody 28,5 C, pH = 8,7, a vodivost = 540 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ byla v létě poklesem hladiny tůň rozdělena na dvě samostatné části. Porosty parožnatky byly vytvořeny v obou. V nárostech a metafytonu mezi parožnatkami se hojně objevila rozsivka *Amphipleura pellucida* (poprvé na Pastvisku a doposud jsem ji nenalezla ani na dalších tůních), *Cymbella lanceolata*, *Rhopalodia gibba*, *Fragilaria affinis*, méně *Epithemia sorex* a *E. adnata*, *Gyrosigma* sp., *Navicula pygmaea*. Sinice byly zastoupeny několika morfologicky odlišnými typy rodu *Cylindrospermum*, *Merismopedia punctata* a na parožnatkách a rdestu *Gloeotrichia* sp., krásivky byly zastoupeny planktonním drobným druhem rodu *Cosmarium* a litorálním *Closterium* sp., vláknité řasy druhem *Cladophora globulina*. V síťovém planktonu byly zjištěny *Aulacoseira italica* i *A. granulata*, *Eudorina elegans*, *Pandorina morum*, *Euglena* sp., *Pediastrum tetras* a zbytky vláken *Spirogyra* sp. Vzorek metafytonu byl použit na kultivaci.

Nová okrouhlá tůň s plochým břehem svažujícím se do hloubky asi po 1 m poskytla na této mělčině již v květnu 2002 podmínky pro masový rozvoj řas a sinic. Hojně se zde vyskytovala *Tribonema vulgare*, nejvýše podél břehů *Vaucheria sessilis* hustě s epifyty *Characiopsis sublinearis*. Sinice byly na mělčině zastoupeny více druhy rodu *Cylindrospermum*, mezi rostlinami *Anabaena oscillarioides*, *Chroococcus* sp. a *Phormidium* sp. Rozsivky tvořily v epipelických koláčích i metafytonu a perifytonu menší podíl (*Navicula cuspidata*, *Surirella linearis*, *Gomphonema truncatum*, *Eunotia* sp., *Gomphonema subclavatum*, *G. angustatum*). Podél břehů tvořily vláknité řasy husté trsy: kopulující *Spirogyra fluviatilis*, *S. decimima*, méně *Oedogonium rugulosum*. Při odběru v červenci 2002 byla hladina potažená neustonickou blankou, v níž byla zastoupena hojně *Spirulina maior*, bezbarví bičíkovci, centrické rozsivky, měňavky, zelené řasy *Oocystis borgei* a *Euglena agilis*. V nárostech byly zjištěny *Surirella ovalis*, *Ni palea*, *Navicula pygmaea*, *Amphora veneta*, *Navicula cuspidata*, v metafytonu *Merismopedia punctata*, epipelické koláče byly tvořeny shluky vláken *Phormidium chalybeum*. Ojedinele byly nalezeny *Caloneis amphisbaena* a *Pinnularia* sp.

V srpnu 2003 byla voda zakalená, s koláči drti uvoněné z bentosu a rostlin na hladině. Velmi hojně byly zastoupeny dafnie a koretry, v nanoplanktonu zejména bakterie, z řas *Phacotus lenticularis*, řídce rozsivky *Rhizosolenia longiseta*. Sinice byly

byly nalézány jako akinety (*Anabaena* cf. *oscillarioides*, *Cylindrospermum* sp.), dále *Chroococcus* cf. *thuricensis*, *Merismopedia elegans* a spleť sterilních vláken *Cylindrospermum* sp. Vláknité řasy byly zastoupeny druhem *Cladophora globulina* (s epifyty *Epithemia* sp.) a zbytky spájkivých řas (*Mougeotia* sp., *Zygnema* sp.). Krásnoočka *Euglena* cf. *hemichromata*, krásivky *Closterium moniliforme*, rozsivky *Rhopalodia gibba*, *Navicula* spp., *Nitzschia* spp. byly méně hojné. Byla odebrána voda a bahno na kultivaci.

Předností této tůně je mělčina osídlovaná sinicemi a řasami s různými ekologickými nároky.

Nové tůně na Pastvisku byly v létě roku 2003 jedinými částmi mokřadu Pastvisko, které nevyschly. Již ve svém druhém roce existence byly osídleny řadou druhů sinic, řas a bezobratlých, takže plní účel, k němuž byly vytvořeny – rezervoár biodiverzity.

3.2.3.5. Pastvisko – celkové posouzení vývoje mokřadu

Zatímco v rybniční části je po odstranění silné rybí obsádky kaprovitých ryb pozorována postupná regenerace a zvyšování biodiverzity, charakter laguny se mění směrem ke snižování biodiverzity. Souvisí to se zazemňováním a expanzí rákosin (zejména zevar) na mělčiny, ale také s eutrofizací. Hlavním zdrojem je přítomnost velkého množství vodních ptáků a produkce trusu. Odvodňovací jezírko, které bylo po dlouhou dobu rezervoárem biodiverzity, v posledních letech vysychá a zarůstá. Je pravděpodobné, že tůně vytvořené v roce 2002 převzou plánovanou funkci refugia sinic a řas, které se z důvodu pokročilé sukcese přestanou vyskytovat na sukcesně starších mokřadech Pastviska.

3.4. Výsledky kultivace

Všechny vzorky použité ke kultivaci byly odebrány na různých částech Pastviska 3.8.2003. 7.8.2003 jsem je naočkovala na agarovou plotnu. Kontrolu jsem provedla 19.8.2003 a přeočkovala na nové plotny. Výsledek jsem pozorovala 1.9.2003.

Část každého vzorku z první plotny jsem převedla 22.8.2003 do bifázové kultury ve zkumavkách. Tyto vzorky jsem pozorovala 1.12.2003.

Kromě toho byl 1.12.2003 prohlédnut nefixovaný vzorek odebraný v srpnu 2003 na Květném jezeře ponechaný ve zkumavce jako primární kultura.

3.4.1. Kultivace na agarových plotnách

Vzorek: Pastvisko, vysychající rybníční část, epipelon a fytoplankton

Při kontrole 19.8.2003 (mikrofoto viz obr. 88) byly na agaru hojně (mnohdy v řádcích) zastoupeny rozsivky, zejména *Anomoeoneis sphaerophora*, *Nitzschia palea*, *Nitzschia* sp. Sinicové buňky tvořily drobné shluky ve slizu, v některých případech náznak deskovitých kolonií, buňky však nebyly uspořádány v tetradách jako u rodu *Merismopedia* (obr. 88). Kolonie připomínaly tvarem a uspořádáním buněk sinice rodu *Coccolopia*, které jsem sbírala na dně mělce zaplaveného rybníka bez rybí obsádky v západních Čechách a na mělce zaplaveném dně pískovny u Moravičan. K nejhojněji narostlým organismům patřila spleť vláken *Leptolyngbya* sp. a shluky zelených kokálních řas..

Přeočkovaný vzorek jsem pozorovala 1.9.2003. Převážila směs zelených buněk, *Leptolyngbya* sp. byla zastoupena slaběji než v původním vzorku. *Nitzschia palea* byla nadále velmi hojná a tvořila řady, *Anomoeoneis sphaerophora* se už neobjevila. Dosti hojně byly zastoupeny *Scenedesmus quadricauda* a *S. acuminatus*. Řidčeji byly zjištěny hnědé hrudkovité balíčky připomínající *Botryococcus* sp.

Vzorek: Pastvisko, Nová dvojité tůň, ostrůvky sinic

Při kontrole plotny 19.8.2003 (mikrofoto viz obr. 89) jsem pozorovala kouřově zbarvené kolonie *Chroococcus* cf. *thuricensis*, vláknité sinice *Phormidium* cf. *formosum*, ojediněle *Calothrix* sp., řídce rozsivky *Nitzschia* sp. (dlouhé schránky) a *Rhopalodia gibba*, zelené kokální řasy v hroznovitých shlucích a čtyř- až osmibuněčná coenobia *Scenedesmus obliquus*, velmi hojně *Nitzschia palea* a *Leptolyngbya* sp. Sinice rodu *Merismopedia* narostla v mnohasetbuňkových koloniích uspořádaných v nepravidelně se překrývajících čtvercích. Vzhledem k počtu a rozměrům buněk se domnívám, že by mohlo jít o druh *Merismopedia convoluta*, který na agaru nevyrostl do typických zvlněných kolonií. Další pravděpodobnou možností je druh *Merismopedia elegans*. Dále byly zjištěny modrozelené sinicové buňky v neuspořádaných koloniích. Po přeočkování narostly na agaru pouze *Nitzschia palea* a *Leptolyngbya* sp.

Vzorek: Pastvisko, Nová okrouhlá tůň, metafyton -drť

Při kontrole plotny 19.8.2003 (mikrofoto viz obr. 90) jsem stejně jako u předešlého vzorku pozorovala kouřově zbarvené kolonie *Chroococcus* cf. *thuricensis* a modrozelené balíčkovité kolonie dalšího druhu téhož rodu, velmi hojně rozsivky

3.4.1. Kultivace na agarových plotnách

Vzorek: Pastvisko, vysychající rybníční část, epipelon a fytoplankton

Při kontrole 19.8.2003 (mikrofoto viz obr. 88) byly na agaru hojně (mnohdy v řádcích) zastoupeny rozsivky, zejména *Anomoeoneis sphaerophora*, *Nitzschia palea*, *Nitzschia* sp. Sinicové buňky tvořily drobné shluky ve slizu, v některých případech náznak deskovitých kolonií, buňky však nebyly uspořádány v tetradách jako u rodu *Merismopedia* (obr. 88). Kolonie připomínaly tvarem a uspořádáním buněk sinice rodu *Coccolopia*, které jsem sbírala na dně mělce zaplaveného rybníka bez rybí obsádky v západních Čechách a na mělce zaplaveném dně pískovny u Moravičan. K nejhojněji narostlým organismům patřila spleť vláken *Leptolyngbya* sp. a shluky zelených kokálních řas..

Přeočkovaný vzorek jsem pozorovala 1.9.2003. Převážila směs zelených buněk, *Leptolyngbya* sp. byla zastoupena slaběji než v původním vzorku. *Nitzschia palea* byla nadále velmi hojná a tvořila řady, *Anomoeoneis sphaerophora* se už neobjevila. Dosti hojně byly zastoupeny *Scenedesmus quadricauda* a *S. acuminatus*. Řidčeji byly zjištěny hnědé hrudkovité balíčky připomínající *Botryococcus* sp.

Vzorek: Pastvisko, Nová dvojitá tůň, ostrůvky sinic

Při kontrole plotny 19.8.2003 (mikrofoto viz obr. 89) jsem pozorovala kouřově zbarvené kolonie *Chroococcus* cf. *thuricensis*, vláknité sinice *Phormidium* cf. *formosum*, ojediněle *Calothrix* sp., řídce rozsivky *Nitzschia* sp. (dlouhé schránky) a *Rhopalodia gibba*, zelené kokální řasy v hroznovitých shlucích a čtyř- až osmibuněčná coenobia *Scenedesmus obliquus*, velmi hojně *Nitzschia palea* a *Leptolyngbya* sp. Sinice rodu *Merismopedia* narostla v mnohasetbuňkových koloniích uspořádaných v nepravidelně se překrývajících čtvercích. Vzhledem k počtu a rozměrům buněk se domnívám, že by mohlo jít o druh *Merismopedia convoluta*, který na agaru nevyrostl do typických zvlněných kolonií. Další pravděpodobnou možností je druh *Merismopedia elegans*. Dále byly zjištěny modrozelené sinicové buňky v neuspořádaných koloniích. Po přeočkování narostly na agaru pouze *Nitzschia palea* a *Leptolyngbya* sp.

Vzorek: Pastvisko, Nová okrouhlá tůň, metafyton -drť

Při kontrole plotny 19.8.2003 (mikrofoto viz obr. 90) jsem stejně jako u předešlého vzorku pozorovala kouřově zbarvené kolonie *Chroococcus* cf. *thuricensis* a modrozelené balíčkovité kolonie dalšího druhu téhož rodu, velmi hojně rozsivky

Nitzschia palea a sinice *Leptolyngbya* sp. Řídce se objevily rozsivky *Rhopalodia gibba*, ojediněle sinice *Calothrix* sp., více *Aphanocapsa* cf. *grevillei*. Zelené kokální řasy byly zastoupeny rody *Oocystis* a *Scenedesmus*. Při druhé kontrole po přeočkování bylo mezi vlákny *Leptolyngbya* sp. nalezeno krátké vlákno kouřově šedozelené barvy tvarem a rozměry buněk připomínající *Microchaete calothrichoides*.

Vzorek: Pastvisko, Nová tůň u chrtí dráhy

Při kontrole plotny 19.8.2003 dominovaly v kultuře rozsivky *Nitzschia palea* a zelené řasy *Scenedesmus quadricauda* (buňky bez trnů ve shlucích), hojně bylo *Phormidium* sp. *Nostoc* cf. *paludosum* vytvářel jak jednotlivá vlákna, tak kolonie s částí vláken vinutých paralelně. Řidčeji byla nalézána *Navicula pygmaea* a shluky modrozelených sinicových buněk (zřejmě *Aphanocapsa* sp.). Při kontrole přeočkované kultury byly opět nejhojnější *Nitzschia palea* a *Scenedesmus* (*S. quadricauda*, *S. acuminatus* a velmi hojně drobné buňky bez trnů) a pozorováno bylo několik vláken *Calothrix* sp.

3.4.2. Výsledky kultivace v bifázu

V kultuře z **rybniční části Pastviska** byly pozorovány pouze zelené kokální řasy (*Scenedesmus* sp.) a tenká sinicová vlákna (šířka 3 μm) složená z drobných buněk bez heterocyt připomínající tvarem buněk některý z drobných druhů rodu *Cylindrospermum*.

V bifázové kultuře z Nové dvojité tůně přerostly rozsivky *Synedra* spp. (drobné a středně velké schránky), v bifázu z Nové okrouhlé tůně masově narostly sinice *Leptolyngbya* sp. a řídce byly nalezeny zelené kokální řasy (*Scenedesmus* sp, *Coelastrum* sp.) a rozsivky (*Navicula* sp.).

V bifázové kultuře z Nové tůně u chrtí dráhy byla velmi hojná *Nitzschia palea* a *Phormidium* sp. (šířka vláken 7 μm), ojediněle se vyskytovala *Navicula pygmaea*.

3.4.3. Primární kultivace

V živém vzorku fytoplanktonu a metafytonu odebraném na Květném jezeře 3.8.2003 exponovaném ve skleněné zkumavce při pokojové teplotě (23 °C) narostly kolonie sinic *Nostoc* sp. (vinutá i rovná vlákna) a řídce se objevily chlorokokální řasy *Monoraphidium* cf. *arcuatum*.

3.4.4. Shrnutí výsledků kultivace

Kultivací byly napěstovány některé zajímavé sinice, které se v živých vzorcích vyskytovaly řídce (zejména rod *Chroococcus*) nebo nebyly v živých vzorcích nalezeny vůbec či jen velmi řídce (*Microchaete* sp., *Calothrix* sp., *Merismopedia* sp.). Po delším období kultivace převážily *Leptolyngbya* sp., *Nitzschia palea* a *Scenedesmus* sp. *Nostoc* sp. rostl dobře v živém. Výsledky i tohoto pokusu o kultivaci obohatily poznání o oživení zejména nových tůň na Pastvisku.

3.4.5. Vyhodnocení výsledků kultivace

Z mých výsledků kultivací vyplynuly tyto závěry:

1. Kultivace nedává přesný obraz o složení mikroflóry stanoviště, neboť je selektivní.
2. Kultivace může upozornit na některé druhy sinic a řas, které nebyly nalezeny v živých vzorcích (viz také ŠEJNOHOVÁ 2003)

3.5. Autekologie významných druhů a taxonomické poznámky

Aphanothece cf. *elabens* (BRÉBISSON in MENEGHINI) ELENKIN 1938

Popis: morfologie odpovídá popisu pro nálezy z temperátní zóny v publikaci KOMÁREK & ANAGNOSTIDIS (1999, str. 79, obr. 65). Délka buněk v mém materiálu je 4,5 - 5,5 μm . Druh vyžaduje taxonomickou revizi (KOMÁREK & ANAGNOSTIDIS 1999).

Výskyt na studovaných lokalitách:

Pastvisko: Nová dvojitá tůň – hojně v prvním roce existence, v perifytonu na zevaru, listech rdestu a v trsech vláknitých řas (*Cladophora*, *Mougeotia*), v sinicových povlacích útržků ze dna (spolu s *Cylindrospermum* cf. *licheniforme*) v květnu až říjnu 2002, ve druhém roce existence tůně jen řídce (srpen 2003).

Výskyt a rozšíření: ve sladkých vodách, zprvu epipelicky a metafyticky, později někdy volně plovoucí v čistých jezerech.

Těžiště výskytu je zřejmě v tropických regionech, příležitostně se objevuje také v subpolárních regionech (KONDRATEVA et al. 1984). Evropa: Baltské země, Maďarsko, Rusko, Ukrajina.

První nález v ČR: Pastvisko, Nová dvojitá tůň, květen 2002.

***Merismopedia convoluta* BRÉBISSON in KÜTZING 1849**

Obr. 91-93

Popis: morfologie odpovídá popisu v publikaci KOMÁREK & ANAGNOSTIDIS (1999, p. 180, obr. 226).

Výskyt na studovaných lokalitách:

Pastvisko: v rybníční části jako ostrůvkovité povlaky na bahně ve velmi mělké vodě, od léta do podzimu, pravidelně od roku 1999 do současnosti s výjimkou roku 2002, kdy byla v rybníční části navýšena hladina stavítkem. V tomto roce byla zjištěna poprvé v laguně.

Časový nástup výskytu tohoto druhu odpovídá změně managementu Pastviska: poprvé se objevila po odlovení rybí obsádky (zejména kaprovité ryby) a při snížené vodní hladině, paralelně s velkou koncentrací vodního ptactva (zejména divokých hus) přinášející eutrofizaci trusem.

Starší nálezy z jižní Moravy:

- Lednice, příkop za zelinářskou zahradou (FISCHER 1920), Mlýnský rybník pod výpustí (ZAPLETÁLEK 1932). Na biotopech obdobného typu jsem od 80. let nacházela pouze sinice řádu *Phormidiales*

Další nálezy z území ČR:

- PRÁT (1921) – naleziště u Prahy, PASCHER (1906, 1914) - po celé Šumavě roztroušeně v tůních a bažinách, v tůních podél potoka u Mokré společně s krásivkami *Docidium* sp., v rašelinné tůni u Dolní Vltavy, u Vyššího Brodu a Frymburku, roztroušeně. Pascherovy údaje nejsou doprovázeny přesným popisem ani obrázky. Vzhledem k typu stanoviště (kyselé vody) předpokládám, že se jednalo spíše o jiný druh, pravděpodobně *Merismopedia elegans*. GEITLER (1932, p. 262) udává možnost záměny s druhem *M. punctata*, jehož velké kolonie byly chybně označovány jako *Merismopedia convoluta* f. *minor* WILLE

Aktuální nálezy mimo ČR:

- Rakousko, na bahnitěm dně ve starém říčním rameni "Grosser Beitsee" v Marchauen u Drösingu (BERGAUER (1995)

Výskyt a rozšíření: Kosmopolitní druh udávaný zejména z tropických oblastí. Z Evropy známý z několika lokalit (KOMÁREK & ANAGNOSTIDIS 1999). Podle KOMÁRKA (pers. comm.) se vyskytuje v přirozeně eutrofizovaných vodách neznečištěných z allochtonních zdrojů. V literatuře (KOMÁREK & ANAGNOSTIDIS 1999) udáván jako součást metafytonu stojatých a tekoucích vod obvykle se submerzními hydrofyty. Moje nálezy pocházejí z mělkých bahnitých vod bez makrovegetace. Jedná se o nezastíněné mělké silně prohříváné vody v severní části panonské oblasti a výskyt je omezen na teplé roční období. Je zde tedy podobnost s podmínkami ve vodách teplejších oblastí.

***Microchaete calothrichoides* HANSGIRG 1905**

Obr. 94 - 96

Popis: Morfologie sinic z nálezů v Kutnaru je uvedena v publikaci SKÁCELOVÁ & KOMÁREK (1989 p. 110 - 111, obr. 5 a – i, foto 9 – 10, 12) a odpovídá Hansgirgovi popisu (GEITLER 1932, p. 671 – 672).

Druh byl popsán HANSGIRGEM v roce 1905 z dnes již zaniklých tůní v inundačním pásmu Dunaje na území vídeňského Prátru a od té doby nebyl odnikud publikován až do doby mých nálezů.

Výskyt na studovaných lokalitách:

Kutnar: silná populace v perifytonu na zbytcích ponořených rákosových a orobincových stonků v srpnu 1986 v podyjské tůni Kutnar (SKÁCELOVÁ & KOMÁREK 1989) a v následujícím roce (1987) na různých mikrobiotopech. V letech 1989 – 1991 slabší výskyt, v letech 1997 – 2001 nezjištěna. Od roku 2002 opět řídce až ojediněle.

V Kutnaru na různých mikrobiotopech: na starých rákosinách, na vodních rostlinách, na ponořeném dřevě, v chumáčích vláknitých řas mezi růžkatcem *Ceratophyllum demersum* a také epifyticky na růžkatci, v krustě na ponořeném igelitu a polyetylenové lahvi.

Zeslabení až ústup druhu *Microchaete calothrichoides* na Kutnaru koresponduje s vymizením citlivějších druhů vodních makrofyt (*Nymphaea alba*, *Hydrocharis morsus-ranae* aj.) z této tůně.

Pastvisko: Odvodňovací jezírko (červen 1993 - v porostech bublinatky a vláknitých řas, květen 1995), laguna (září 1994), Nová tůň u chrtí dráhy (říjen 2002 – řídce ve vzorku výplachu z rdestu).

Na Pastvisku se vyskytovala pouze v čistých zarostlých mokřadech, po jejich hypertrofizaci (laguna koncem 90. let) ustoupila.

Další nálezy z jižní Moravy:

- Frice u Podivína (jižní cíp mokřadu se skřípincem, zcela ojediněle v červenci 1991 a 1992)
- Nejdecké louky: Bažina u Azantu (červen 1991), Dlouhé jezero (ojediněle v červenci 1991) – na obou lokalitách v porostech růžkatce
- Obora Soutok: Pijavková tůň (květen 1999 – ojediněle), Košárské louky – Stulíková tůň (říjen 1995 – epifyticky na *Cladophora globulina*, červenec 1996 – na *Rhizoclonium hieroglyphicum*), pískovna Ruské domy (srpen 1993 – epifyticky na *Cladophora fracta* Hnátkovská jezírka (niva Moravy - tůň s výskytem leknínu, vodňanky žabí aj.) (ŘIČÁNEK et al. 1995)
- Sekulská Morava - ojediněle vlákna v tlusté pochvě s mírně vrstevnatým slizem (říjen 1995)
- Mlýnský rybník (červen 2002 při částečném letnění a snížené rybí obsádce).

Další nálezy z území ČR:

- CHKO Litovelské Pomoraví, NPR Plané Loučky - tůň zarostlá vodní makrovegetací (červenec 1997)
- Novozámecký rybník na Českolipsku (v červenci 1998 v perifytonu na zbytcích orobince naplavených k hrázi, epifyticky na vláknitých řasách rodů *Oedogonium* a *Cladophora*) (SKÁCELOVÁ & TOMASZEWICZ 2002)

Výskyt:

V perifytonu přirozeně eutrofních tůní, ojediněle také v zarostlých litorálech čistších rybníků s nižší rybí obsádkou.

Současné známé rozšíření: jihomoravské Pannonicum s přesahem ojedinělého výskytu do středního Pomoraví a ojedinělými nálezy v severních Čechách.

***Gloeotrichia natans* RABENHORST ex BORNET & FLAHAUT 1847**

Popis: Morfologicky a ekologií odpovídá přesně popisu in GEITLER 1932, p. 639 – 640, obr. 406 a in KONDRATEVA 1968, p. 431 - 433, obr. 248.

Většina druhů rodu *Gloeotrichia* žije ve stojatých vodách. Kolonie jsou nejprve pevně přisedlé na vodní vegetaci, později se uvolňují a volně plavou ve vodě. Jediný planktonní druh s pseudovakuolami je *G. echinulata*. Ve slaných vodách

žije *G. punctulata* a příležitostně také *G. natans*, v nálezech ze slaných vod někdy označovaná jako *G. „salina“* (GEITLER 1932). Epifytický druh *G. pisum* tvoří drobnější kolonie (velikost do 2 mm) velmi tmavě zbarvené (až téměř černé).

G. natans v mém materiálu z Odvodňovacího jezírka na Pastvisku tvořila kolonie velké až 2 cm, hojně se vyskytující mezi bohatou natantní vegetací (*Lemna trisulca*) v červenci 2002.

Výskyt na studovaných lokalitách:

Kutnar: v nárostech na starých rákosinách; červen 1989 drobné rozvolněné kolonie v trsech vláknitých řas (*Gloeotrichia* cf. *natans*) (červenec 1988).

Pastvisko: v malých tůňkách s *Lemna trisulca* v porostu *Phalaris arundinacea* mezi lagunou a Odvodňovacím jezírkiem (*G. cf. pisum*) (červen 1997); Odvodňovací jezírko na Pastvisku, velmi hojně mezi okřehkem trojbrázdým – květen až říjen 2002, zároveň v zaplavených průlezech podmáčené ostricové louky; Nová dvojitá tůň na Pastvisku (srpen 2003).

Ostatní nálezy na jižní Moravě:

- Obora na Soutoku – Pijavková tůň 28.5.1999
- Mahenovo a Křivé jezero, jako „*Gloeotrichia salina*“ - Lednické rybníky, u Hustopeč (FISCHER 1932)
- různé lokality v okolí Lednice – KALMUS 1863, NAVE 1863, ZAPLETÁLEK 1932
- Lednické rybníky (NAVE 1863)
- Mlýnský rybník - na rostlinách - *Gloeotrichia pisum* (ZAPLETÁLEK 1932)

Další nálezy v ČR:

- Mechový rybník v jihovýchodních Čechách (Česká Kanada), masově na všech podkladech v létě 2002 při snížení rybí obsádky (SKÁCELOVÁ & DOLEŽAL, nepublik.)
- rybník Velký Troubný čili Velký Rákosní poblíž Slavonic (odtud vymizela po zvýšení obsádky a vápnění rybníka) (SKÁCELOVÁ 1988)
- malé mělké rybníčky na Tachovsku, bez rybí obsádky a s bohatými makrofyty (Skácelová, nepublik.)
- rybníky Vidlák a Věžický v CHKO Český ráj, na vodních rostlinách (*Potamogeton*, *Batrachium*) (SKÁCELOVÁ, srpen 2002)

Výskyt a rozšíření: V algologické literatuře je *Gloeotrichia natans* udávána jako druh roztroušeně se vyskytující v zarostlých vodách; *G. pisum* jako běžný druh (GEITLER 1932, HINDÁK et al. 1978).

Na základě mého výzkumu rybníků a tůní v průběhu posledních 25 let považuji za potřebné zdůraznit, že výskyt všech druhů rodu *Gloeotrichia* je v současné době dosti řídký. Vyskytuje se jen v neznečištěných vodách, a to i

v přirozeně eutrofních, z hypertrofních vod však ustupuje. Stejně tak mizí při přísunu znečištění do mokřadů a z rybníků ustupuje při zvýšení rybí obsádky a intenzifikaci (hnojení, vápnění). Tím je vysvětleno minimum nálezů z rybníků v 80. – 90. letech. Na druhé straně patří k sinicím, které se znovu objevují na lokalitách po zlepšení kvality vody (snížení obsádky rybníků, při vytvoření ochranných pásem a omezení znečištění tůní). Je tedy druhem, který se u nás může znovu rozšiřovat s plánovanou oligotrofizací rybníků.

***Anabaena oscillarioides* BORY ex BORNET et FLAHAUT 1888**

Obr. 97 - 100

Popis: Morfologie sinic z nálezů v Kutnaru je uvedena v publikaci SKÁCELOVÁ & KOMÁREK (1989, p. 113, obr. 7 a – c, e – g, foto 21) a odpovídá Geitlerovu popisu (GEITLER 1932). V materiálu z let 1986 – 1987 použitým pro publikaci SKÁCELOVÁ & KOMÁREK (1989) byly akinety nacházeny pouze zřídka. Během let 1988 – 2002 jsem nasbírala dostatečné množství materiálu s akinetami. Tvoří se po obou stranách heterocyt v počtech 1 – 3 a jsou oválného a později až zaobleně cylindrického tvaru (rozměry viz GEITLER 1932).

HETEŠA et al. (1997) ji na základě výzkumů 23 jihomoravských tůní a pískoven a údajů v algologické literatuře hodnotí jako všeobecně rozšířený druh, jeden z nejčastějších a nejhojnějších druhů sinic dolního Podyjí, vesměs se vyskytující v zarostlých tůních nebo litorálech (HETEŠA et al. 1997).

Výskyt na studovaných lokalitách:

Kutnar: po celou dobu sledování v různé intenzitě (viz výše).

Květné jezero: poprvé nalezena na konci dubna 2003, řídké.

Pastvisko: V rybníční části se *A. oscillarioides* vyskytovala pouze výjimečně, a to v litorálních rákosinách a v trsech vláknitých řas (konec dubna 1994), v zarůstajících průsecích mezi orobincem (říjen 1998) a v rákosině na přechodu z rybníční části do laguny společně s rozsivkami a trsy řas (*Spirogyra* sp., *Cladophora* sp. - konec června 1999) stejně jako mezi orobincem v zarůstajících průsecích v laguně.

V laguně patřila od začátku sledování k nejhojnějším nárostovým sinicím, a to v porostech růžkatce, bublinatky, trsech vláknitých řas i jako epipelické a

neustonické kolonie ve vysychající zadní části laguny (jako plovoucí ostrůvky v červnu 1997 a v srpnu 2001 jako výrazná zelená epipelická vrstva na vysychajícím bahně).

V mikrotůňkách s *Lemna trisulca* v porostu *Phalaris arundinacea* mezi lagunou a odvodňovacím jezírkem byly nalézány masově spory na hynoucích vláknech, ve stejnou dobu byly v odvodňovacím jezírku hojně vytvořeny smaragdově zelené nárosty rovněž na *Lemna trisulca* tvořené vitálními vegetativními vlákny s akinetami a méně i volné akinety. V odvodňovacím jezírku byla nejhojnější právě mezi okřehkem trojbrázdým. Mezi parožnatkami a orobincem byla nalézána řídce. V laguně se vyskytovala masově i v zadní části laguny v litorálu se zblochanem *Glyceria maxima*.

Na nově vyhloubených tůňkách Pastviska byla nalézána v říjnu 2002 (1. rok existence tůň) i v následujícím roce.

Další nálezy z jižní Moravy:

- Křivé jezero, Ostřicová tůň – v červenci 1993 v ostřicových zbytcích s rhodobakteriemi
- Frice u Podivína (jižní cíp mokřadu se skřípincem, zcela ojedinele v červenci 1991 a 1992
- Nejdecké louky: Bažina u Azontu (červen 1991 – na všech podkladech, hojně na okřehku *Spirodela* sp. a na orobinci - červenec 1999, v porostu růžkatce - řídce akinety a jednotlivá vlákna – říjen 1999), Dlouhé jezero (v červenci 1991 v porostech růžkatce, tůňka u lesa naproti Dlouhému jezeru – hojně v říjnu 1999 spolu s rozsivkami rodu *Epithemia* a vláknitými řasami *Oedogonium* sp.)
- Čapково jezero u Podivína (na konci srpna 2001 v perifytonu na starých orobincových stoncích řídce mezi ostatními nárostovými sinicemi a rozsivkami)
- Závlahová jamka v písčitém terénu u bývalé silniční tůně za Podivínem - hojně společně s *Oedogonium* sp. a *Epithemia sorex* (září 1999)
- Zemník Hruštičky u Podivína - řídce v porostu *Ceratophyllum submersum* (červen 1994)
- Lednické rybníky: při částečném letnění (Nesyt v červnu 2001, v Mlýnském rybníce opakovaně, v Prostředním rybníce velmi řídce na rákosinách v létě 2002)
- Božice u Znojma – mokřad revitalizovaný v roce 2000 (GALETOVÁ 2004)

Výskyt a rozšíření:

Podle mých nálezů se vyskytuje od dubna do října s nejhojnějším a nejmasivnějším výskytem v květnu až červnu. V perifytonu na různých podkladech často převažuje, případně tvoří plovoucí vločky odtržené od podkladu. Akinety se vytvářejí od května, v maximální míře v červnu. Během letních měsíců se v perifytonu tůň vyskytuje slaběji oproti jiným sinicím (např. *Nostoc* spp.) a řasám. V září až říjnu je její výskyt opět hojnější, ale intenzita rozvoje je oproti

květnovému až červnovému rozvoji slabší. K tvorbě velkého množství akinet dochází při vysychání stanovišť.

Anabaena oscillarioides je druhem vyskytujícím se v přirozeně eutrofních tůních a rybníčních litorálech, který při znečištění a se zesílenou eutrofizací ustupuje. Často se objevuje v nově zaplavených malých tůňkách s loňským rostlinným materiálem (při zaplavení podmáčených luk, zvýšení hladiny rybníků nebo tůní a v rákosinách na hranici terestrické a akvatické fáze, také v nově vyhloubených tůních. Považuji ji za vhodný indikátor dobrého ekologického stavu mokřadů.

V algologické literatuře je uváděna jako kosmopolitní druh (GEITLER 1932).

Rod *Cylindrospermum* KÜTZING

Během studia na tůních Podyjské nivy i dalších oblastí jsem našla několik odlišných typů vláken přináležejících do rodu *Cylindrospermum*. Některé bylo možné přiřadit k popsaným druhům, zejména pokud se jednalo o vlákna se zralými akinetami. V jiných případech to nebylo možné, neboť nezralé akinety neměly typický tvar. Studium sinic rodu *Cylindrospermum* bude předmětem mé další práce na tůních.

Sinice rodu *Cylindrospermum* se objevovaly na dvou typech mikrobiotopů:

- na nově vzniklých nebo upravených tůních s obnaženým substrátem a
- na vodní vegetaci a mezi vodní vegetací ve starších zarostlých tůních.

***Cylindrospermum* sp. KÜTZING**

KOMÁREK (1975) popsal z litorálu jihočeského rybníka Řežabince výskyt kromě tří určených druhů (*C. ecballiisporum*, *C. marchicum*, *C. stagnale*) dva typy vláken, které nebyly určeny do druhu, a to ze dvou typů substrátu:

- *Cylindrospermum* sp. 1 sensu KOMÁREK (1975, str. 619, Taf. 6:3) vyskytující se jako jednotlivá vlákna nebo mikroskopické kolonie, vlákna mírně zprohýbaná, se zralými akinetami úzce cylindrickými 30 až 43 x 9 až 10 µm. Tento typ byl nacházen mezi vláknitými řasami a železitými bakteriemi v zaplaveném *Parvocaricetum*, roztroušeně. Podle literatury by mohl být nález přiřazen ke druhu *Cylindrospermum stagnale*, liší se však buněčným obsahem, stanovištěm (*C. stagnale* bylo nalezeno ve staré pískovně)

Cylindrospermum sp. 2 sensu KOMÁREK (1975, pp. 619 - 620, tab. 4:3) modrozelené nárosty na vlhkém písku vysychajících tůň ve staré pískovně. Vlákna většinou prohnutá, spory většinou po jedné, zřídka po dvou vedle heterocyty, dlouze oválné až cylindrické se silným hnědým exosporem a bezbarvým endosporem, 21, 8 - 26 x 9,2 - 11,5 µm.

Výskyt na studovaných lokalitách:

Kutnar - *Cylindrospermum* sp. na orobinci ve vnitřním litorálu v srpnu 2002 (první nález v Kutnaru)

Další nálezy z jižní Moravy:

- Křivé jezero - obnovený kanál vedoucí do tůň v lese, *Cylindrospermum* sp. na jílových bocích kanálu společně s řasami *Vaucheria* sp., *Spirogyra* sp. (červenec 1993)
- Pískovna „Šutrák“ u Podivína, v porostu *Eleocharis acicularis* na písčité mělčině u ostrůvku (září 1999)

Cylindrospermum comatum

Nálezy z jižní Moravy:

- na březích tůň u Přisnotic a Lednice (FISCHER 1920)

***Cylindrospermum minutissimum* COLLINS 1896**

Při výzkumech 23 tůň Podyjské nivy v letech 1994 - 1997 byla nalezena jen na malém počtu lokalit, ale v daném odběru ve větším množství, a vyskytovala se jen v mokřadech napájených průsakem (Dědova pískovna – srpen 1993, Čapí tůň - srpen 1993).

Další nálezy z jižní Moravy:

- Lednice (LOSOS & HETEŠA 1971)
- Mlýnský rybník (LOSOS & HETEŠA 1972)

***Cylindrospermum stagnale* (KÜTZING) BORNET et FLAHAUT 1888**

Nálezy z jižní Moravy:

- Hlohovecký rybník – nárosty (HETEŠA 1992),
- v příkopě u Hraničního zámečku (ZAPLETÁLEK 1932)
- Alach 4, plovoucí chomáčky (ZAPLETÁLEK 1932)
- *Cylindrospermum stagnale* var. *angustum* – Mlýnský rybník (ZAPLETÁLEK 1932)

Další nálezy z ČR:

- Novozámecký rybník na Českolipsku, zaplavený porost ostřic ve vnějším litorálu (SKÁCELOVÁ & TOMASZEWICZ 2002).

***Cylindrospermum cf. licheniforme* (BORY) KÜTZING 1847**

Obr. 101 a - d

Odpovídá velikostně i tvarově taxonu „*Cylindrospermum* sp. 2“ sensu KOMÁREK (1975, pp. 619 - 620, tab. 4:3) z vlhkých písčitých břehů pískoven u Řežabince (drobné buňky, dlouhé akinety, dlouhé heterocyty cylindrického až kónického tvaru).

Oproti popisu a vyobrazení druhu *Cylindrospermum licheniforme* cf. *licheniforme* in KONDRATEVA (1968, obr. 150 na str. 282) mají zralé akinety z mého nálezu kóničtější tvar (obr. 101 d), kdežto ne zcela zralé akinety mají tvar válcovitý až cylindrický (obr. 101 b, c).

Výskyt na studovaných lokalitách:

Pastvisko: Nová tůň u chrtí dráhy – květen 2002, Nová dvojitá tůň u lesa na Pastvisku útržky kolonií sinic ze dna – vlákna se sporama (říjen 2002)

Starší nálezy z jižní Moravy:

- Na splavu rybníka Mlýnský (ZAPLETÁLEK 1932)

***Cylindrospermum catenatum* RALFS. 1850**

Šířka buněk 4-5 μm , akinety oválné jednotlivé nebo v sadách, rozměry 10 x 25 μm KONDRATEVA (1968) uvádí délku akinet do 21 μm .

Výskyt na studovaných lokalitách:

Pastvisko: Nová tůň u chrtí dráhy - na holém jílovém břehu, Nová dvojitá tůň u lesa na Pastvisku - společně s vláknitými řasami (*Mougeotia*, *Spirogyra*, *Cladophora*, *Bulbochaete* - říjen 2002)

***Cylindrospermum* sp.**

Obr. 101 a - d

Fragilní zvlněná vlákna s velmi drobnými buňkami o rozměrech 2,2 - 2,8 μm , elipsoidní akinety dlouhé 8 μm .

Výskyt na studovaných lokalitách:

Pastvisko: Nová okrouhlá tůň a Nová tůň u chrtí dráhy na mělčině na jílovém nebo písčitém břehu (květen 2002)

Nodularia moravica HINDÁK et al. 2003

Obr. 102 - 106

Popis: Morfologie a ekologie odpovídá popisu v publikaci HINDÁK et al. (2003, p. 249, obr. 1 a 2 na str. 243). Morfologií připomíná druhy *N. sphaerocarpa* a *N. willei*, ale fenotypem a ekologickými nároky se liší od všech doposud popsáných bentických druhů (HINDÁK et al. 2003).

N. moravica byla v roce 2003 popsána jako nový druh sinice z litorálu šterkoviště Fraumühl u Podivína. Vlákna téhož druhu byla nalezena na jižním Slovensku (HINDÁK) i na Třeboňsku (KOMÁREK 1958, tehdy neurčeno; HINDÁK et al. 2003). Z jižní Moravy pochází řada nálezů, které až do popsání *N. moravica* byly přiřazovány k různým jiným druhům, od nichž se však liší v detailech morfologie a zejména ekologickými nároky. Jsem přesvědčena, že všechny níže vyjmenované nálezy z jižní Moravy počínaje rokem 1932 patří k druhu *Nodularia moravica*. Tvorbu akinet jsem v materiálu z jihomoravských tůní pozorovala od srpna do října.

Výskyt na studovaných lokalitách:

Na jižní Moravě je zřejmě původním druhem a objevuje se všude na neznečištěných zamokřených půdách, v tůních a v rybníčních litorálech. Zřejmě se jedná o druh žijící v půdě, který se při zvodnění na povrchu pomnoží.

Kutnar: ojedinele na listech orobince (první nález na této lokalitě - srpen 2002).

Pastvisko: pouze v Odvodňovacím jezírku (červen 1997) - v seškrabu z orobince a ve výplachu z *Lemna trisulca* a bublinatky a v malých tůňkách s *Lemna trisulca* v porostu chrastice rákosovité mezi lagunou a odvodňovacím jezírkem; v nově vytvořených tůních už v prvním roce jejich existence (Nová tůň u chrtí dráhy - červen 2002, vlákna s akinetami, říjen 2002 - řady tmavých akinet v trsech řas *Zygnema* sp. a *Spirogyra* spp.), v květnu a červenci 2003 na všech nových tůních na Pastvisku. Na ostatních mokřadech Pastviska (laguna, rybníční část) se *Nodularia moravica* neobjevila.

Další nálezy z ČR:

- jako *Nodularia spumigena* střední zdrže Novomlýnských nádrží (MARVAN 1998)
- jako *Nodularia spumigena* f. *litorea* s vlákny širokými více než 12,5 µm a dlouhými 2-2,5 µm na zaplavené louce u Azontu (MARVAN 1998)

- pískovna Fraumühl - metafyticky mezi zatopenou travou a vodními mechy, typ vláken stejný jako v minulém nálezu i druhý typ s vlákny širokými 10 µm a buňkami dlouhými 2,5–3 µm (HETEŠA et al. 1997, HINDÁK et al. 2003)
- Hlohovecký rybník – srpen 2002 při poklesu vody (SKÁCELOVÁ, nepublik.)
- *Nodularia harveyana* – Charvatská Nová ves (ZAPLETÁLEK 1932); Frice – jižní cíp s rákosinami a skřípincem – září 1992, Jámy S – září 1994 (SKÁCELOVÁ, nepublik.)
- Mlýnský rybník (SKÁCELOVÁ 1993)
- *Nodularia spumigena* – Lednice (ZAPLETÁLEK 1932), Hlohovecký (HETEŠA 1992) – plankton, Fraumühl, Azant-Bažina, Nesyt, Dolní novomlýnská nádrž – pod hrází - květen 1995 (HETEŠA et al. 1997), Pastvisko u Lednice, NPR Křivé jezero - Panenský mlýn u Bulhar – hluboké kaluže v kolejších cesty v louce a tamtéž rozlity v louce v březnu až květnu 1995
- *Nodularia spumigena* v. *maior* – Klučina u Rohrbach a Květné jezero (FISCHER 1920) Nesyt – mezi vysychajícími chuchvalci *Oedogonia* při jižním pobřeží (ZAPLETÁLEK 1932)
- *Nodularia turicensis* – na vysychajícím blátě lesní cesty u Charvatské Nové Vsi (ZAPLETÁLEK 1932)
- Božice u Znojma – mokřad revitalizovaný v roce 2000 (GALETOVÁ 2004)

Nálezy mimo ČR:

- byla nalezena pouze na jihozápadním Slovensku Hindákem ve starém rameni Moravy a v Moravském Sv. Jánů u Malacek v květnu 2001 (HINDÁK et al. 2003).

Výskyt a rozšíření: Vyskytuje se na okrajích rybníků a mělčinách při nižším stupni rybářské intenzifikace, na dně mělkých částí i v metafytonu trvalých tůní. Často se objevuje na nově vytvořených mokřadních biotopech a v tůňkách krátkého trvání (v nově vybagrovaných tůních, ale také v kolejších vyjetých na vlhké louce). Nejhojněji se vyskytuje v létě až na podzim, v několika případech byla nalezena také zjara. Při znečištění ustupuje.

Severní hranicí rozšíření tvoří jihomoravské Pannonikum. Předpokládám, že je široce rozšířena v mokřadech říčních niv Pannonika i jižnějších oblastí (zatím nejsou známy nálezy a je třeba prověřit údaje o jiných druzích rodu *Nodularia* z této oblasti).

Planktothrix cryptovaginata (ŠKORBATOV) ANAGNOSTIDIS et KOMÁREK 1988

Obr. 107 - 111

Popis: Morfologie sinic z nálezů v Kutnaru je uvedena v publikaci SKÁCELOVÁ & KOMÁREK (1989 p. 106 - 107, obr. 4 a – g, k, foto 3 – 8).

Původně zjištěna jen na dvou lokalitách: Kutnar (po celou dobu sledování) a Dlouhé jezero (na této lokalitě řídce až ojediněle). Roste nejvíce u dna, ale dostává se i do hladinové vrstvy a v roce 1987 tvořila vločky na hladině spolu se sirnými bakteriemi (fialovozelený vodní květ)

Výskyt na studovaných lokalitách:

Kutnar: po celé sledované období (1986 – 2003) zejména u dna v detritu a nade dnem (hloubka 1,5 – 1,8 m), ale také druhotně v planktonu a jako příměs ve vzorcích z různých podkladů. V roce 1987 se objevila masově na hladině jako vodní květ společně s rhodobakteriemi v polovině června, pak nebyla pozorována a řídce se objevila znovu až na podzim. Na počátku října 2002 se hojně objevila v rozlivu tůň na březích při navýšené vodní hladině (vzhledem k tomu, že byla zastoupena v síťovém planktonu, je jasné, že se jednalo o vyplavená vlákna).

Pastvisko: ojediněle v laguně v červenci 2002 (první nález na Pastvisku)

Další nálezy z ČR: pouze na jižní Moravě

- Nejdecké louky, Dlouhé jezero – plankton a metafyton (červen – červenec 1992, září 2000)
- Obora na Soutoku, Košárské louky – Stulíková tůň – ojediněle v planktonu (květen 1993)
- Hlohovecký rybník – ojediněle v srpnu 2002 při poklesu vody

Výskyt a rozšíření: Podle literárních údajů se vyskytuje v čistých, zarostlých vodách, v hlubších vrstvách planktonu jezer i pod 5 metrů hloubky, někdy ve vodách obsahujících sirovodík a volně při dně jezer, v zarostlých rybnících (HOLLERBACH et al. 1953, KOMÁREK 1996). Je primárně metafytická, vyskytuje se ve vločkách na vodní vegetaci, pak se odtrhává a plave ve vločkách na hladině (KOMÁREK 1996). Podle mého pozorování se vyskytuje nejen v metafytonu v zarostlých vodách (v tomto sukcesním stádiu Kutnaru se vyskytovala hojně až masově od poloviny 80. let do začátku 90. let), ale i u dna v tůňích bez živé makrovegetace, s velkou vrstvou detritu (v Kutnaru během posledních deseti let). Podyjská niva tvoří západní známou hranici rozšíření druhu.

***Phormidium ambiguum* GOMONT 1892**

Obr. 112 - 117

Popis: Morfologie vláken z nálezů v Kutnaru je uvedena v publikaci SKÁCELOVÁ & KOMÁREK (1989 p. 107 - 108, obr. 4 h – i) a odpovídá Hansgirgovu popisu (GEITLER 1932, p. 1015).

Výskyt na studovaných lokalitách:

Kutnar: na loňských stoncích orobince *Typha angustifolia*, ve vláknitých nárostech na starých rákosinách jako součást sinicových vloček, v porostech růžkatce, v trsech vláknitých řas a v detritu, v nárostu na ponořeném dřevě, stěr z hniјících listů rákosu, na letošním rákosu, v krustě na starém rákosu a na stoncích leknínu, ve slizké zelené krustě s *Nostoc paludosum*, řídce na oddenku orobince, na plovoucích rákosových stoncích spolu s *Anabaena oscillarioides* a *Nostoc paludosum*.

Pastvsko: v rybníční části na rákosu, v laguně v trsech řas *Spirogyra* sp. (červen 1993), na dřevě mezi ostrůvky v rybníční části a v rákosině ostrůvků (srpen 2001).

Další nálezy z jižní Moravy:

- Frice u Podivína (jižní cíp mokřadu se skřípincem, zcela ojediněle v červenci 1991 a 1992)
- Kanál od jezírek Frice k Rakvicím - dominantní v hustém nárostu na rákosu
- Čapково jezero – na ponořených listech orobince a na starých orobincových stoncích (konec srpna 2001)
- Nejdecké louky - Azont - řídce v září 2000 za dominance *Planktothrix agardhii*, Bažina u Azantu (září 2000)
- Pískovna „Šutrák“ u Podivína - v nárostech na rákosinách s rozsivkami a vláknitými řasami *Cladophora globulina*, *Spirogyra* sp. a *Mougeotia* sp. (září 1999)
- Gejl - hojně v krustovitém nárostu na igelitu (červenec 2001)
- Kanál u Zaječí a kanál podél jezírek u Přítluk – v nárostech na zpřirodněných částech kanálů (srpen 2001)
- Obora na Soutoku – Pijavková tůň – na rákosinách (květen 1999)
- Mlýnský rybník – nárost na ostřicích a na hrázi (slizovitý a krusta – květen až srpen 2001)
- Prostřední rybník - 15.8.2001 na kamenech hráze (srpen 2001)
- Hlohovecký rybník – v nárostech na dřevě spolu s *Calothrix* (červen 2001)

Výskyt a rozšíření: Hojně zastoupena v tůních i zpřirodněných úsecích kanálů s vodní vegetací a v rákosinových litorálech jihomoravských rybníků. Na Lednických rybnících se vyskytovala i v době, kdy většina čistomilnějších druhů ustoupila (SKÁCELOVÁ 2003), stejně tak v Kutnaru byla hojná i v letech se sníženou biodiverzitou. Při silnější eutrofizaci a znečištění ustupuje druhům *Phormidium formosum* a *P. chalybeum*.

Na rozdíl od jiných druhů, které byly na základě nálezů v 80. – 90. letech považovány za panonské a byly nalezeny severněji (*M. calothrichoides*), je tento druh na území ČR i nadále nacházen pouze v Pannoniku.

Dle Geitlera (GEITLER 1932) se vyskytuje ve stojatých a tekoucích a také slaných vodách, v termálech, zřídka na vlhké zemi. Těžiště výskytu je v tropech a v teplých regionech temperátní zóny. Geitler jej považuje za kosmopolitní druh. Já jsem

opačného názoru: považují výskyt druhu *Phormidium ambiguum* za omezený jak geograficky (severní hranice rozšíření v Pannoniku), tak ekologicky.

***Spirulina maior* KÜTZING 1843**

Obr. 115 - 114

Popis: Morfologicky a ekologií odpovídá většina exemplářů popisu in GEITLER 1932 (p. 930, obr. 595). Pouze u některých exemplářů bylo zjištěno volnější vinutí oproti obvyklým rozměrům (šířka vlákna 1,6 μm a šířka spirály 4,0 μm).

Výskyt na studovaných lokalitách:

Kutnar: ojediněle v září 1989 a v srpnu 2001 (na starých rákosinách), v roce 2002 v planktonu od dubna do října, kdy byla při zvýšené vodní hladině vyplavena až do periodicky zvodňovaného okraje pod dubem.

Pastvisko: rybníční část – v planktonu v letech 1994 - 1997 (HETEŠA et al. 1997), v planktonu s dalšími sinicemi v červenci až říjnu 2002, zároveň v laguně ve vodních květech s dalšími sinicemi a v nových tůních na Pastvisku (zejména v nejmělkci a nejprohřívavější Nové tůni u chrtí dráhy) v říjnu 2002.

Další nálezy z jižní Moravy:

- Kachní rybníček v Herdách, Pastvisko u Lednice, Oblouk v Horním lese (HETEŠA et al. 1997)
- Holínková – jako příměs v koláčích sinic *Geitlerinema splendidum* a rozsivek (dominantní *Navicula radiosa*) na konci srpna 2001 (SKÁCELOVÁ, nepublik.)
- Lednice, příkop u cesty k Janohradu, mezi jinými druhy sinic (FISCHER 1920)
- Nesyt (MARVAN et al. 1973, 1978, 1978a)
- Hlohovecký a Mlýnský rybník (LOSOS & HETEŠA 1971)
- Lednické rybníky, rozšířená na bahně, zvláště mezi *Oscillatoria chalybea* (ZAPLETÁLEK 1932)
- revitalizovaný mokřad u Božic (GALETOVÁ 2004)

Další nálezy z ČR:

- rybníky s alkalickou reakcí v okolí Blatné - (ROSA 1951)
- Slaniště SOOS u Františkových Lázní (BRABEZ 1941)
- blíže nespecifikované naleziště u Prahy (PRÁT 1921)

Další druhy sinic rodu *Spirulina* v ČR:

Spirulina jenniferi STIZENB. Ex GOM. – Lednice (BAYER & BAJKOV 1929), Charvatská Nová Ves – bažinka v lese (ZAPLETÁLEK 1932), v bazénu staré lednické „Spaliersgarten“ (FISCHER 1920), Bruksa a Fraumühl (HETEŠA et al. 1997).

Spirulina jenneri v. *tenuior* HANSG.- společně se *Spirulina maior* (FISCHER 1920), Dyje a mrtvá ramena mezi Bulhary a Lednicí (HETEŠA & SUKOP 1980)

Spirulina solitaria KG. – Lednické rybníky (NAVE 1863)

Výskyt a rozšíření: Vyskytuje se ve stojatých vodách, většinou jednotlivě mezi jinými řasami. Také ve vodách s vyšším obsahem solí a v termálech. Dle Geitlera (GEITLER 1932) kosmopolitní. Pro jižní Moravu je původním druhem stejně jako pro další lokality v ČR s vyšším obsahem elektrolytů.

***Aulacoseira italica* (EHRENBERG) SIMONSEN 1844**

Obr. 118

Popis: Morfologie schránek z nálezů v Kutnaru je uvedena v publikaci SKÁCELOVÁ & HOUK (1993 pp. 47 - 56, obr. 4, 8, 9 – 16).

Druh byl popsán v roce 1838 Ehrenbergem z fosilního sedimentu v San Fiore v Itálii jako *Galionella italica* a tentýž druh v roce 1843 jako *Galionella crenulata* ze severní Ameriky. V roce 1844 Kützing převedl oba druhy do rodu *Melosira* [*M. italica* (Ehr.) Kütz. a *M. crenulata* (Ehr.) Kütz.]. V současné době byly oba druhy převedeny do nového rodu *Aulacoseira* Thwaites (Simonsen) 1979.

Často dochází k záměnám mezi druhy *Aulacoseira italica*, *A. crenulata*, *A. subarctica* a *A. valida*.

Výskyt na studovaných lokalitách:

Kutnar: 1987, 1990-91, méně 1994 – 1997

Květné jezero: sporadicky v roce 2002 a 2003

Pastvisko: ojediněle v letech 1994 – 1996 v rybniční části (Heteša) a Odvodňovacím jezírku, v nově vyhloubených tůňích na Pastvisku již v prvním roce jejich existence (Nová dvojité tůň a Nová okrouhlá tůň v květnu až v říjnu 2002) a zároveň v Odvodňovacím jezírku (květen až červenec 2002), v Nové dvojité tůňi i v roce 2003.

Další nálezy z ČR: pouze na jižní Moravě

- Nejdecké louky, Dlouhé jezero – plankton a metafyton (červen – červenec 1992, září 2000)
- Obora na Soutoku, Košárské louky – Stulíková tůň – ojediněle v planktonu (květen 1993)
- Hlohovecký rybník – ojediněle, při poklesu vody (srpen 2002)

Výskyt a rozšíření:

Poměrně řídké se vyskytující kosmopolitní druh nalézáný ve více či méně eutrofních příkopech, tůňích, tocích a v jezerech, s těžištěm výskytu ve sladkých

vodách Skandinávie (KRAMMER & LANGE-BERTALOT 1991). Z jižní Moravy je její silná populace známá z tůní s vysokým stupněm mineralizace, kdežto v tůních s nižším obsahem elektrolytů je její rozvoj slabší (SKÁCELOVÁ & HOUK 1993).

***Pinnularia* cf. *kneuckeri* HUSTEDT**

Obr. 121

Nomenklatoricky nejasný druh.

Popis: Morfologie schránek z nálezů v Kutnaru je uvedena v publikaci SKÁCELOVÁ & MARVAN (1992 p. 75, obr. 1 – 5). Zde je druh označen jako *Pinnularia* cf. *krookii* (GRUNOW) CLEMENS. Druhové jméno je založeno na materiálu ze Soosu u Františkových Lázní, v němž se vyskytují dva drobné, ale od sebe ostře ohraničené typy zástupců rodu *Pinnularia* s drobnými schránkami, podle KRAMMERA (1986) oba pokládáné za jedince téhož druhu. Marvan (in HETEŠA et al. 1997) použil pro nález z Kutnaru druhový název *P. kneuckeri* zavedený Hustedtem pro misky podobného tvaru nalezené ve vzorku ze Sinaje a později týmž autorem uváděný ještě z Nezdického jezera a okolních slaných vod (Marvan in HETEŠA et al. 1997, p.14).

Výskyt na studovaných lokalitách:

Kutnar: na rákosinách a plovoucím dřevě (hojně v červenci a ojediněle v srpnu 1987), ojediněle v korovitých a vláknitých nárostech na starých rákosinách (červen 1989), v dubnu 2001 řídce v nárostech, v červnu 2002 ojediněle v plovoucích ostrůvcích orobince.

Pastvisko: Odvodňovací jezírko - epipelon a výplach z *Lemna trisulca* (září 1999) v detritu, (červenec 2002).

Starší nálezy z jižní Moravy:

- Nález rozsivky *Pinnularia globiceps* v. *krookii* z Brodu nad Dyjí (BÍLÝ 1946) může dle Marvana (HETEŠA et al. 1997) patřit druhu *Pinnularia kneuckeri*, nelze však vyloučit, že jde o druh *Pinnularia ignobilis* KRASSKE odpovídající druhému typu misek ze SOOSu (SKÁCELOVÁ & MARVAN 1992)

Výskyt a rozšíření:

Řídce se vyskytující druh eutrofních tůní s těžištěm výskytu ve vnitrozemských slaných vodách.

***Bacillaria paxillifera* (O.F.MÜLLER) HENDLEY 1786**

Syn.: *B. paradoxa* GMELIN 1791.

Popis: Morfologie schránek z nálezů J. Bílého z Lednických rybníků (preparát uložen ve sbírkách Moravského zemského muzea, Brno) je uvedena v publikaci SKÁCELOVÁ & MARVAN (1992 p. 138, foto 1 – 2) a odpovídá popisu v publikaci KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1988).

Výskyt na studovaných lokalitách:

Pastvisko: rybníční část, ojediněle na fragmentech rákosin naplavené u stavítka (květen 2000), ojediněle na rákosinách v laguně (říjen 2000)

Další nálezy z jižní Moravy:

- Nesyty - rákosina u hráze na kamenech při částečném letnění (červen a srpen 2001)
- Mlýnský rybník - v rákosině při částečném letnění (červen 2002)

Starší nálezy z jižní Moravy: Historické údaje o výskytu *Bacillaria paxillifera* shrnují HETEŠA et al. (1997). Uvádějí, že byla známa z lednicko-valtických rybníků, Dyje a z tůní při Dyji na Mikulovsku. V Nesyty byla pozorována ještě v letech 1950 - 1955, v současné době (sensu HETEŠA) už nikde nezjištěna (HETEŠA et al. 1997).

- Slanisko u Kolenfurtu (dnes již zaniklé) - hojně nacházena společně s *Melosira varians* (BÍLÝ 1929)
- ve všech tůních podél Dyje, jakož i v Lednických rybnících, zvláště v Prostředním; příznačná pro tento kraj (BÍLÝ 1929)

Výskyt a rozšíření:

V současnosti jsem ji nalézala hojně v tůních a starých ramenech Hechtenwiese v přírodní rezervaci Marchauen u Drösingu (Rakousko) v červenci roku 1992. Z této oblasti, která je lépe chráněná před alochtonním znečištěním než mokřady dolního Podyjí na území ČR, zatím nevymizela. Nyní se znovu objevuje – nalézána v malých počtech jedinců v Lednických rybnících v rocích se sníženou hladinou a slabší rybí obsádkou a na Pastvisku po ukončení rybochovného managementu (SKÁCELOVÁ 2003).

Je kosmopolitně rozšířená, hojná na mořském pobřeží a ve vnitrozemských slaných vodách velmi bohatých na elektrolyty (například Neziderské jezero), zřídka se vyskytuje i ve vodách se středním obsahem elektrolytů (KRAMMER & LANGE-BERTALOT 1988).

***Cylindrocapsa geminella* WOLLE 1887**

Obr. 122

Popis: Morfologie a ekologie druhu je popsána v publikaci GARDAVSKÝ et al. (1991 p. 111-112, obr. 11-15, foto I/6).

Výskyt na studovaných lokalitách:

Kutnar: na vodních rostlinách (červenec 1987); jako kompaktní tmavě zelený nárost na starých rákosinách, na povrchu s nárostem sinic *Nostoc punctiforme*, *N. paludosum*, *Leptolyngbya* sp. (srpen 1987); ve vzorku vláknitých řas *Cladophora globulina* v porostu *Ceratophyllum demersum* (červenec 1988), v nárostu vláknitých řas na rákosinách (září 1989), ojediněle na starých rákosinách v zátocce (červen 1994) a hojněji v nárostu na ponořeném dřevě (září 1994), ve stěru z hniјících listů rákosu (červenec 1999), v nárostu na polyetylenové láhvi, na listech orobince se sinicemi rodu *Nostoc* i na mladém rákosu (červen – září 2002).

Pastvisko – Odvodňovací jezírko, v porostu bublinatky a v trsech vláknitých řas (červen 1993).

Další nálezy z ČR:

- Polabí, tůně v okolí Čelákovic (HANSGIRG 1888: vzácný druh vyskytující se v bažinách)

***Enteromorpha* spp.**

***Enteromorpha intestinalis* (L.) GREV.** – nejběžnější druh rodu *Enteromorpha* z vnitrozemských slaných a silně eutrofních vod, jeden z nejtypičtějších prvků řasové flóry podyjské nivy. V okolí Lednice byla dříve velmi hojná v litorálech rybníků, ale i v tůních. V zátopové oblasti střední Novomlýnské zdrže se pravidelně hojně vyskytovala v tůni při pravém břehu Dyje u mostu silnice Brno – Mikulov, od roku 1979 ojediněle v odvodňovacích příkopech, v roce 1980 častěji a následně i ve vlastní nádrži (ETTL et al., 1984), přičemž ji autoři nepřirážují k tomuto druhu jednoznačně.

V 80. letech se její výskyt rozšiřoval s eutrofizací rybníků, zejména zvýšeným obsahem chloridových a sulfátových iontů. Hojně až masově byla v tomto období nalézána na rybnících náměšťské oblasti (WOHLGEMUTH et al. 1984); u Moravského Krumlova (SKÁCELOVÁ 1984, nepubl.); na rybníce Olšovci u

Jedovnice (MACHAČOVÁ, nepubl.). Z 80. let je uváděna také z rybníků v zámeckém parku v Průhonicích u Prahy a dalších lokalit v pražském okolí i přímo v Praze (MARVAN et al. 1997, S. HEJNÝ, E. BÁRTOVÁ nepubl.) a z Pardubicka (Š. HUSÁK, nepubl.).

Výskyt na studovaných lokalitách:

Pastvisko: ojedinělé nálezy v litorálních rákosinách rybníční části (červen 1993, 1999).

Kutnar: v rákosinovém litorálu ojediněle v srpnu 2002.

Další nálezy z jižní Moravy:

- Dle Heteši (HETEŠA et al. 1997) je její současný výskyt na jižní Moravě soustředěn jen na některé soustavy tůní na levém břehu Dyje
- Dlouhé jezero – hojně mezi vodními rostlinami (červenec 1999)
- Lednické rybníky: Nesyt, Hlohovecký, Prostřední, Mlýnský při nižší rybí obsádce a částečném letnění (SKÁCELOVÁ 1999, 2001)
- polabské tůně v okolí Poděbrad (Skupice) (FRIČ & VÁVRA 1901)
- Pascherův nález (1903) z potoka u Českého Krumlova („nepatrný exemplář velký asi ¼ cm na splavu“, PASCHER 1903, p.167) považují za nejistý vzhledem k ekologii druhu i velikosti popisovaného exempláře
- Z oblasti Lednických rybníků jsou kromě *E. intestinalis* uváděny také druhy *E. prolifera* a *E. tubulosa* (KRIST 1934)

***Enteromorpha flexuosa* (WULF EX ROTH) J. AGARDH**

Některé starší nálezy *Enteromorpha* pod jménem *E. intestinalis* patří zřejmě ke druhu *E. flexuosa*. Tento taxon z území České republiky poprvé uvádí GARDAVSKÝ (1988) a to již od roku 1972, kdy jej našel v písčokvách a v tůních jihozápadně od Šakvického jezera na Jižní Moravě (nyní zaplavených Novomlýnskými nádržemi). Později tento druh našel v řadě rybníků a stojatých vod na Jižní Moravě (např. rybník Nesyt), ve studeneckých rybnících na Českomoravské vysočině a v drobných stojatých vodách v Praze a okolí. Rovněž ji našel v některých mecklenburských jezerech na území Německa stejně jako na baltském pobřeží Německa. Jde o druh, jenž se v posledních více než dvaceti letech rychle rozšiřuje a to pravděpodobně se zvyšující se trofíí a stoupajícím obohacením vod o minerální látky, zvláště sírany a chloridy.

Při výzkumu NPR Soos byla *E. flexuosa* nalezena v mělkých vodních nádržkách v blízkosti vstupu do rezervace, sycených Císařským pramenem

(LEDERER et al. 1998). Zde se druh vyskytl spolu s druhem *Percursaria percursa* (C. A. AGARDH) BORY. Podle GARDAVSKÉHO (1988) jde o první nález tohoto mořského a brakického druhu na území České republiky a zároveň o první známou lokalitu mimo oblast moří a přímořských slanisk.

Je třeba říci, že taxonomické vymezení druhu *E. intestinalis*, což má být druh mořský a brakický, není zcela jasné. Veškeré starší nálezy řas rodu *Enteromorpha* vyžadují revizi. Protože stále není zřejmě zcela jasné, jak se druhy *Enteromorpha intestinalis* a *E. flexuosa* odlišují, přebírám popis druhu a způsob odlišení z práce LEDERER et al. (1988):

Enteromorpha flexuosa se liší od podobného druhu *E. intestinalis*:

1. menší maximální tloušťkou stélky
2. uspořádáním buněk ve stélce (u mladších tenčích vláken je patrné uspořádání buněk v podélných a příp. i v příčných řadách)
3. tím, že tzv. proliferace (tj. tenká vlákna vyrůstající ve větším počtu zvl. z tenkých stélek) jsou na konci jednořadé
4. větším počtem pyrenoidů v buňce (1) 2 – 5 (11). U *E. intestinalis* je počet pyrenoidů 1 (2 – 3). Počet pyrenoidů v buňce stoupá se stářím, tedy tloušťkou stélky

***Schizomeris leibleinii* KÜTZING 1843**

Obr. 123 - 125

Popis: Morfologie a ekologie druhu je popsána v publikaci GARDAVSKÝ et al. (1991) p. 118-119, obr. 18-22, 28-31, foto II/8-13.

Výskyt na studovaných lokalitách:

Kutnar: velmi hojně na starých rákosinách v srpnu 1986, řídce v červenci až srpnu 1987, potom 14 let nezjištěna. V současnosti opět nehojně v nárostu na dřevě (srpen 2001), na stoncích leknínu, listech orobince, na mladých rákosinách (od srpna do listopadu 2002)

Pastvisko: laguna - seškrab z orobince (říjen 1999)

Další nálezy z ČR:

- Písečný rybník u Mílotic – na stoncích plavínu štítnatého (SKÁCELOVÁ 1991, nepublik.)
- Novozámecký rybník na Českolipsku, zaplavený porost ostřic ve vnějším litorálu (SKÁCELOVÁ & TOMASZEWICZ 2002)

Výskyt a rozšíření: Pravděpodobně kosmopolitní druh, vyskytující se pouze roztroušeně. Nalezena také v termálním jezírku v Piešťanech spolu s dalšími vláknitými řasami (*Cladophora aegagropila*, *Pithophora roettleri*, *Cladophora fracta* var. *intricata*, *Rhizoclonium hieroglyphicum* a *Compsopogon coeruleus* (GARDAVSKÝ et al. 1990).

3.6. Výsledky statistické analýzy

V grafu PCA na obr. 18 je znázorněno **rozložení druhů zjištěných během roku 2002** na tůních Kutnar, Květné jezero, mokřadu Pastvisko a čtyřech Lednických rybnících v prostoru první a druhé ordinační osy PCA. Zkratky druhových jmen použitých v grafu jsou uvedeny v tab. 17. Výrazně se oddělily dvě ekologicky vyhraněné skupiny taxonů.

Skupina a) označená tmavě červenou elipsou (pravá strana II. kvadrátu) zahrnuje fytofilní rozsivky *Epithemia adnata* a *Epithemia turgida*, které se vyskytují v přirozeně eutrofních neznečištěných tůních zarostlých vodními rostlinami nebo rákosinami a při allochtonním znečištění ustupují. Mohou být brány jako indikátor pro posouzení stavu mokřadu.

Druhou jasně oddělenou skupinou - e) označenou červenofialovým oválem (vpravo dole ve II. kvadrátu) tvoří opět dva taxony: kokální sírné bakterie (vesměš *Chromatium* sp.) a rozsivky *Achnanthes hungarica*. Jsou to organismy, které se jako jediné hojně až masově vyskytovaly při úplném pokryvu hladiny okřehkem a trhutkou v tůni s listovým opadem (Květné jezero) za podmínek, které nevyhovovaly jiným organismům.

Další dvě skupiny (II. kvadrát uprostřed a uprostřed dole) b) fialový ovál a c) modrý ovál zahrnují skupiny taxonů vázané na vodní vegetaci v obdobných podmínkách jako skupina a), ne však tak silně vyhraněné. Druhy vydělené do skupiny b) vyskytují jen za podobných podmínek jako druhy a), ale přitom ne v masovém výskytu a obvykle ani ne jako dominanty (*Rhopalodia gibba* a *Gomphonema subclavatum*), případně jako *Anabaena oscillarioides* mohou být i krátkodobě dominantní. Skupina c) zahrnuje taxony typické pro tůně a litorály, které přetrvávají i při změnách k vyšší trofii (stárnutí tůní s hromaděním organické hmoty, rybníky

s chovem ryb). *Phormidium ambiguum* se vyskytuje často hojně až masově v perifytonu i po ústupu druhů ze skupin a) a b). Společně s nárostovými řasami *Oedogonium* spp. a sinicemi *Nostoc paludosum*, které byly typické zejména pro perifyton rákosin na takovýchto lokalitách, se vydělila do této skupiny krásnoočka neurčená do druhu (*Euglena* sp.), která se často usazovala mezi nárosty. Sinice *Calothrix* cf. *marchica* se naproti tomu vyskytuje roztroušeně, ale její výskyt není tak vyhraněný jako u skupiny a) nebo b) a objevuje se často společně s *Oedogonium* spp. a *Phormidium ambiguum* většinou jako jednotlivá vlákna.

Ve skupině **d)** (červený ovál v 3. kvadrátu grafu) jsou dva druhy, které jsou v posledních třech sezónách na Kutnaru dominantami v planktonu a na jiných lokalitách byly zjištěny jen výjimečně: *Planktothrix cryptovaginata* a *Trachelomonas similis*. Tyto druhy přetrvaly (*P. cryptovaginata*) na lokalitě při změně podmínek (od zarostlého jezírka po tůň s detritem na dně, bez submerzní a natantní makrovegetace) nebo se při změně podmínek objevily a převládly (*T. similis*).

Skupina **i)** (žlutý ovál, horní část I. kvadrátu) zahrnuje druhy běžně nalézané v epipelonu eutrofních mělkých alkalických mokřadů, ve skupině **g)** (oranžový ovál, pravá strana I. kvadrátu) jsou navíc i druhy vázané na rostlinný podklad a s tendencí k halofilii (*Bacillaria paradoxa*). Skupina **h)** (zelený ovál v I. a II. kvadrátu přes osu x) zahrnuje velké množství druhů vyskytujících se zejména v rozvolněných porostech rákosin, a to zejména přímo na podkladu poskytnutém různými druhy a stádii rákosin, tak i v bentosu těchto stanovišť. Jsou to druhy nacházené na větším počtu hodnocených lokalit.

Skupina **f)** (světle zelené označení, III. kvadrát pod osou x) zahrnuje skupinu organismů vyskytujících se hojně, a to zejména krátkodobě, při vyšší koncentraci živin (chlamydomonády a eugleny – *E. agilis* při rozkladu rostlin, *E. hemichromata* v hypertrofním prostředí vysychajících tůň vyhledávaných vodním ptactvem, chlamydomonády jako r-stratégové při přísunu organických látek, centrické rozsivky v eutrofní rybníční části Pastviska a později i laguny, ale i v posledních letech na jaře v Kutnaru).

Ve středu diagramu v okolí průsečíku os je soustředěn shluk taxonů bez vyhraněných ekologických nároků.

V diagramu na **obr. 19** je znázorněno **rozložení vzorků klasifikovaných podle lokalit** odebraných na různých mikrobiotopech srovnávaných tůň a rybníků v prostoru

první a druhé ordinační osy PCA. V tab. 19 je uveden přehled odebraných vzorků společně s typem mikrobiotopu, z něhož byl vzorek odebrán, a se základními hodnotami environmentálních faktorů. V rozložení vzorků stejně jako druhů jsou patrné dva směry. Osa x koresponduje s rozložením vzorků odebraných na Kutnar, osa y se vzorky odebranými na Lednických rybnících, a to nejvýrazněji s rybníkem Mlýnským a Prostředním. Body rybníků Hlohovecký a zejména Nesyt jsou posunuty do nižší části osy y směrem k ose x. Pod osu x jsou koncentrovány body pro Květné jezero, které je nejvyhraněnější lokalitou díky specifickým abiotickým i biotickým podmínkám. Nejbližší z Lednických rybníků má podle diagramu ke Květnému jezeru Nesyt. Pastvisko, které se skládá z několika ekologicky odlišných částí, zasahuje jak stejným směrem jako Kutnar (díky podobným zarostlým lokalitám), tak k rybníkům. S rybníky je shoda zejména v rybníční části mokřadu, Kutnar připomíná Odvodňovací jezírko charakterem tůň.

V diagramu na **obr. 20** jsou **vzorky klasifikovány podle typu mikrobiotopu** v prostoru první a druhé ordinační osy PCA. Vydělují se vzorky detritu a část vzorků z kořenující vegetace (jde o vzorky odebrané z oddenků orobince, tedy s podobnými podmínkami pro oživení jako v detritu). Tímto směrem, i když méně výrazně, se vydělují také volné trsy vláknitých řas, které jsou jako mikrobiotop samostatnou individualitou, ale společně s nimi se v trsech vyskytují druhy metafytonu, planktonu i epifyty obvykle nalézané na jiných substrátech. Planktonní vzorky se překrývají s ostatními skupinami, neboť planktonní organismy byly zachycovány i při odběrech na jiných mikrobiotopech.

Obr. 21 a 22 jsou pokusem o zpřehlednění diagramu na obr. 20 rozdělením substrátů do dvou skupin. V diagramu na **obr. 21** jsou pro **klasifikaci podle typu mikrobiotopu** v prostoru první a druhé ordinační osy PCA vybrány pouze **vzorky živé vegetace**. Navíc od obr. 20 je zde přehlednější zastoupení bodů v zahuštěných částech diagramu. Plovoucí vegetace poskytuje podklad v podstatě všem organismům vyskytujícím se na jiných podkladech, vybíhá mimo překrývající se oblast v diagramu jen částí (zde jsou nakoncentrovány organismy vázané na okřehek). Individualita částí vzorků kořenující vegetace a nárostů na starých stoncích rákosin je objasněna v komentáři k obr. 20. V obr. 22 jsou pro **klasifikaci podle typu mikrobiotopu** v prostoru první a druhé ordinační osy PCA vybrány pouze **vzorky mrtvé vegetace a substrátu**. Téměř se překrývají skupiny vzorků nárostů na kamenech a dřevě. Podobné

složení nárostů na dřevě a umělých podkladech zjistila ve starých ramenech na Vltavském luhu ŠEJNOHOVÁ (2003) a vyvozuje z toho, že u nalezených druhů není preference k určitému typu substrátu. Zde jsou si složením velmi podobné vzorky perifytonu na kamenech a dřevě v Lednických rybnících, což je de facto homogenní prostředí oproti mozaikovitě skladbě mikrobiotopů v tůních.

Obr. 23 představuje **rozložení taxonů a faktorů prostředí** v prostoru první a druhé osy **RDA**. Pomocí Monte Carlo permutačního testu byly jako statisticky průkazné faktory vybrány pH a vodivost. Hodnoty pH korelují s osou x, vodivost s osou y jako nejprůkaznější faktor. Při nejvyšších hodnotách vodivosti (Květné jezero) byly nalézány purpurové sirmé bakterie, při nízkých hodnotách naopak drobné planktonní centrické rozsivky (nejhojnější v rybniční části Pastviska s povrchovou vodou přítoku). Zvýšené hodnoty pH souvisí v případě studovaných lokalit, které jsou všechny více nebo méně alkalické, s koncentrací řas a intenzivní fotosyntézou. Proto se ve vztahu se zvýšeným pH zobrazili euglenoidní bičíkovec vyskytující se v masách a rozsivky, které se vyskytovaly v mohutně vyvinutých epipelických nárostech.

Obr. 24 představuje **rozložení vzorků a faktorů prostředí** v prostoru první a druhé osy **RDA**. Statisticky průkaznými faktory byly pH a vodivost. Zde je zřejmé oddělení jednotlivých mokřadů Pastviska s částečným překrýváním: rybniční část vykazuje v hodnoceném roce 2002 podobnosti s lagunou (v tomto roce skutečně již došlo během sukcese laguny k výraznému připodobnění) a naprostý rozdíl oproti Odvodňovacímu jezírku, které je nejbližší laguně, ale body se nepřekrývají (překrývaly by se zřejmě při hodnocení stavu na počátku 90. let, kdy měla laguna větší podobnost s jezírkiem než s rybniční částí). Ze seskupení Lednických rybníků se vymyká Mlýnský rybník, který je zároveň nejbližší tůním, což příkládám nejpřírodnějšímu stavu rybníka (opakované částečné letnění, regenerace rákosin a z toho plynoucí pestrá nabídka mikrobiotopů a vyšší biodiverzita). Naproti tomu na třech výše proti proudu položených rybnících (Prostřední, Hlohovecký, Nesyt) byly podmínky v roce 2002 stejně jako po většinu jiných sezón víceméně uniformní.

4. Diskuse

4.1. Srovnání podyjských tůní s tůněmi jiných niv

Při srovnávání oživení tůní různých niv je třeba v první řadě vycházet z odlišností vodního režimu a rozdílů v základních abiotických faktorech (pH, vodivost, alkalinita, obsah síranů, chloridů).

Tůně dolního Podyjí mají s tůněmi Litovelského Pomoraví hodně podobného již tím, že do oblasti středního toku Moravy zasahuje z jihu výskyt panonských prvků. V Litovelském Pomoraví byly studovány zejména luční tůně na Planých loučkách (viz kap. 3.1.3.), které z většiny nejsou povodňovány. Protože jejich okolí připomíná krajinu podyjského luhu před zemědělskou intenzifikací, lze si ze srovnání učinit částečnou představu o tom, jak by mohlo vypadat oživení tůní Podyjí při lučním hospodaření.

Podobnost jihomoravských tůní s tůněmi Polabí spočívá ve vyšších hodnotách vodivosti oproti vodám jiných niv. Zvýšená mineralizace je v obou případech dána dlouhodobým vývojem odděleně od toku, kdy v tůních s bohatou vodní vegetací jsou mineralizovány rostlinné zbytky. Zatímco v Polabí je zvýšená koncentrace chloridů v důsledku znečištění (viz kap. 3.1.2.1.), kdežto v jihomoravských tůních zejména zvýšenou koncentrací síranů (kap. 3.1.10.1.). Tím se také vysvětluje absence slanomilných prvků z jihomoravských mokřadů v polabských tůních: halofilní a mesohalobní rozsivky známé ze slanišť jižní Moravy přežívající v refugiích podyjských tůních - preferují neznečištěné vody se zvýšeným obsahem síranů.

Velké Polabské tůně mají hodnotami průhlednosti, složením planktonu i abundancí nejbližší k eutrofním rybníkům (viz kap. 3.1.2.1. a 4.7.), což je dáno jejich sukcesním stádiem a také zarybněním. Mezi drobnějšími tůněmi (např. Bejkovna u Lysé nad Labem nebo některé tůně Libického luhu) se doposud vyskytují lokality s bohatou makrovegetací a odpovídající mikroflórou, zejména perifytonem (viz kap. 3.1.2.4.) připomínajícím podyjské tůně typu Kutnaru (viz kap. 3.2.1.) nebo velké tůně polabské před sto lety (viz kap. 3.1.2.3.).

4.2. Srovnání fytoplanktonu tůní různého typu

Obecným rysem malých nivních lokalit je malý příspěvek rozsivek a chlorokokálních řas do celkové biomasy fytoplanktonu (HRBÁČEK & NOVOTNÁ 1965).

Hlubší nemíchané tůně mají v biomase výraznou převahu bičíkovců nad kokálními a vláknitými formami, nemíchané mělké vody mají podíl bičíkovců nižší (PITHART et al. 1996, PITHART 1999). Ke stejnému závěru došel VAN DEN BRINK et al. (1994) na základě studia poříční jezera a starých ramen niv Rhony a Meusse: k nejčastějším planktonním organismům mělkých poříčních jezer patřily sinice, kokální zelené řasy a rozsivky, kdežto obrněnky (rody *Ceratium*, *Peridinium*) byly běžné v hlubších tůních se submerzní vegetací.

Ve velmi mělkých silně eutrofních až hypertrofních vodách převažují eugleny, tedy bičíkovci, a to malý počet druhů, zato obvykle jeden z nich ve velkém množství až masově a ostatní druhy jako doprovodné. Spolu s nimi se mohou hojně vyskytovat sinice (např. *Spirulina maior* v laguně na Pastvisku společně s *Euglena hemichromata* a *E. sanguinea*), tedy vláknité formy, nebo kokální zelené řasy (*Micractinium pusillum* ve vysychajících tůních rybníční části Pastvicka spolu s *Euglena viridis*).

Planktonní rozsivky, sinice (včetně vodních květů) a kokální řasy převažovaly rovněž v mělkých vodách (Pastvisko, rybníční část při středním vodním stavu, červenec 2002 – obr. 9, 12), avšak při nižším trofickém stupni (eutrofní až silně eutrofní vody). V případě Pastvicka – rybníční části zde má významný vliv na složení fytoplanktonu a jeho sezónní dynamiku přítoková voda přinášející silně rozvinutý fytoplankton (jaro – zejména centrické rozsivky, léto – sinice vodních květů, příměs kokálních zelených řas). Ovlivnění skladby fytoplanktonu oživenou říční vodou na tůních propojených s tokem je popsáno ze starého labského ramene Skupice (FRÍČ & VÁVRA 1901) a rovněž je zde vysledován gradient ve změnách složení fytoplanktonu v různé vzdálenosti od přítoku.

Podobné rysy ve složení fytoplanktonu (dominance centrických rozsivek v jarním období) lze však vysledovat i na laguně, která není pod přímým vlivem přítoku. V letním období na laguně již převažovaly bičíkaté formy. Odvodňovací jezírko za Pastviskem, které kromě nově vytvořených tůní nejvíce odpovídá charakteristice tůní (viz kap. 1.2.1.) má podíl bičíkovců na složení fytoplanktonu nejvyšší (84% abundance; viz obr. 12). Protože zde byly zastoupeny vesměs druhy rodů *Euglena* a *Phacus*, podíl na celkové biomase je ještě větší než na celkové abundanci.

Na tůni Kutnaru byl v roce 2002 zjištěn zvýšený podíl kokálních forem v jarním období (konec dubna, obr. 7). Je zde pravděpodobná souvislost s jarním promícháním vody a uvolněním živin ode dna. Následně rozvoj fytoplanktonu silně poklesl a převážili bičíkovci (*Cryptomonas* spp., *Trachelomonas similis*) s mírným nárůstem abundance

rozsívek na podzim. V celkovém podílu na abundanci fytoplanktonu Kutnaru v roce 2002 bičíkovci převažují (obr. 10). Kromě těchto dvou odběrů zachycujících rozvoj rozsívek a kokálních zelených řas byla abundance fytoplanktonu na Kutnaru po celou sezónu nízká (do 10.000 buněk v 1 ml).

Ve fytoplanktonu Květného jezera dominovaly sirmé bakterie (téměř 60% spočítaných jedinců fytoplanktonu), následovali bičíkovci (necelých 40%) a ostatní skupiny byly zastoupeny velmi slabě. Květné jezero lze přirovnat k hlubokým zastíněným tůňm s kyslíkovým deficitem s celoroční dominancí bičíkovců (PITHART 1996), ačkoliv je mělké. Je chráněno z okolí lesním porostem a vrstvou okřehku a trhutky na hladině, takže není promícháváno. Nejpodobnější nanoplankton byl zjištěn na Horní Lužnici v Prokopově tůni (stálá, zastíněná), která byla po celou dobu sledování fytoplanktonem oživena jen velmi slabě (PITHART 1999).

4.3. Přirovnání Kutnaru během sukcese k aktuálnímu stavu jiných tůň

Ve vývoji podyjské tůně Kutnar od roku 1986 lze vysledovat různá sukcesní stádia, která se vzhledem ke změnám prostředí vystřídala v krátkém čase (viz kap. 3.2.1.1.).

Ve 2. polovině 80. let byly na Kutnaru zaznamenány společné rysy s polabskými tůňmi na přelomu století (FRÍČ ET VÁVRA 1901) jak ve složení vegetace vodních makrofyt, tak v perifytonu (*Cylindrocapsa geminella*, *Gloeotrichia* sp. a další) a Hnátkovskými jezírky (ŘIČÁNEK et al. 1995) v dolním Pomoraví. Přitom byl Kutnar poslední luční tůň se zachovalou populací leknínu, vod'anky a dalších rostlin; ještě o deset let dříve bylo takovýchto tůň mezi Podivínem a Lednicí několik (viz kap. 1.4.2.).

Expanze růžkatce následovaná rozšiřováním zevaru při poklesu vodní hladiny odpovídá stavu mnoha zazemňovaných mokřadů v nivách, ve kterých po regulacích a melioracemi došlo k poklesu hladiny podzemní vody. Srovnatelným příkladem s Kutnarem v letech 1989 – 1992 je Volavčí tůň v Libickém luhu s rozvojem *Cladophora fracta* (červenec 1993, viz kap. 3.1.2.4.).

Po zvýšení vodní hladiny nabývá Kutnar opět společné rysy s hlubšími nepřiliš eutrofizovanými tůňmi (Polabí na přelomu století, FRÍČ ET VÁVRA 1901) výskytem

planktonních druhů jako *Asterionella formosa*, *Ceratium hirundinella* aj. Podobně VAN DEN BRINK et al. (1994) uvádí obrněnky (rody *Ceratium*, *Peridinium*) jako běžné v hlubších tůních se submerzní vegetací.

Současný stav Kutnaru nese rysy pozorované na mokřadech Libického luhu, z nichž ustoupila natantní a submerzní vegetace (Pátecká tůň v červenci 1993; viz kap. 3.1.2.4. - epipelon s dominancí druhů *Navicula oblonga*, *Phormidium formosum*, *Oscillatoria limosa*) nebo na slatinném mokřadu se zvýšeným obsahem síranů „Jezero u Vacenovic“ (SKÁCELOVÁ, nepublik.). Zvýšený podíl sírných bakterií ve vodním sloupci (*Chromatium* sp.) i v bentosu (kolonie *Lamprocystis roseopersicina* hojně v Kutnaru v letech 1986 - 1987) pozorované při odběrech v roce 2003 připomíná vývoj tůně „Pod pátým mostem“ u Podivína (obr. 80, 81) a Květného jezera, kde však masový rozvoj sírných bakterií souvisí s pokryvem hladiny okřehekem. Na Kutnaru byl okřehek pozorován pouze krátkodobě v roce 1993 při současném rozrůstání zevaru za snížené vodní hladiny a další sezónu se neobjevil.

Na druhé straně je na Kutnaru zřetelný znovu posílený výskyt druhů perifytonu citlivějších na negativní změny prostředí, které zde byly nalézány nejhojněji ve druhé polovině 80. let. Z hlediska stavu rákosin a nárostů lze Kutnar v současnosti srovnávat s tůněmi se zachovalými rákosinovými litorály s druhově pestrým perifytonem (např. Tonice v Libickém luhu v roce 1993, SKÁCELOVÁ – nepublik.).

4.4. Porovnávání tůní různého typu podle perifytonu

Porovnávání tůní různých niv podle nárostů je složitější oproti hodnocení na základě znalosti fytoplanktonu. Chceme-li srovnávat tůně ze zcela odlišného prostředí, je k tomu potřebné znát typické složení perifytonu na různých substrátech v každé z oblastí a vědět, jaké druhy jsou pro danou oblast a typ tůně specifické.

Ke srovnávání obvykle není vhodné používat dominanty, neboť pak může dojít ke zcela mylné interpretaci výsledků. Jako příklad uvádím „Překvapivou shodu“ tůní na horní Svratce s Kutnarem, k níž dospěla v začátečnické práci FAJTOVÁ (1995) na základě faktu, že v obou případech byla dominantní nebo aspoň hojná nárostová rozsivka *Gomphonema parvulum* a výskytu několika dalších obecně rozšířených druhů na obou lokalitách. Přitom z rozsivkové flóry Kutnaru byly při srovnávání se svrateckými tůněmi pomínuty druhy vyžadující vyšší koncentraci elektrolytů, které jsou

pro tůně typu Kutnaru typické (*Epithemia adnata*, *E. turgida*, *Rhopalodia gibba*, *Navicula radiosa*) stejně jako sinice perifytonu. Autorka použila ke srovnání pouze ty druhy, které znala z tůní horní Svatky.

Při porovnávání různých tůní terénním výzkumem je vhodné se napřed seznámit s nabídkou mikrobiotopů a potom je podrobně prosbírat. Vhodné je srovnávat perifyton na určitém typu podkladu z různých lokalit. Například epifyton na okřehku může poskytnout informace o stavu lokality: obvykle je okřehek doprovázen rozsivkami *Achnanthes hungarica*, v čistších tůních je na okřehku často hojná *Cocconeis placentula* (například Kurfiřtovo rameno v CHKO Litovelské Pomoraví; SEIDLEROVÁ 1995), v tůních s pestrým složením nárostů byly na okřehku zjištěny *Epithemia adnata* (Dlouhé jezero v podyjské nivě), *Gomphonema acuminatum*, *Eunotia bilunaris*, *Nostoc paludosum* aj. Důležité je srovnání různých mikrobiotopů na jedné tůni. V ekologicky vyvážených tůních jsou na různých typech substrátů vytvářeny nárosty o různém nebo částečně podobném složení, zastoupené obvykle větším počtem druhů. Při degradaci biotopu, ke které může dojít z různých důvodů, je vytvářen na všech podkladech víceméně unifikovaný perifyton. U organicky zatížených rybníků to bývají kolonie nálevníků (některé druhy rodů *Epistylis* a *Vorticella*), které porůstají všechny podklady a vytěsňují sinicový a řasový perifyton.

4.5. Tůně a riziko sinicových vodních květů

Termínu „riziko“ u sinicových vodních květů užívám v souvislosti s faktem, že na tůních izolovaných od přítoku se vodní květy za normálních okolností neobjevují. Bývají zjišťovány na mokřadech propojených s tokem. Příkladem jsou tůně a kanály na Nejdeckých loukách – Herdách v dolním Podyjí (obr. 73 – 77), Pastvisko a lesní tůně v systému lužního lesa na Podešovkách. Na tyto lokality jsou zanášeny invazní druhy z Novomlýnských nádrží (zejména vodních květů sinic), které vytlačují ze společenstev původní druhy (HETEŠA et al. 2000). Podle Heteši et Marvana (HETEŠA & MARVAN 2001) hrozí při řízeném povodňování lužního lesa a lokálním napojení mělkých vodních biotopů na přívod vody z řeky Dyje setření individuality biotopů a ústup druhů, které zde nacházely refugium. Proto je třeba vypracovat takový režim zavodňování, při němž by se minimalizovala zmíněná rizika.

Na vyváženém biotopu sinice vodních květů zpravidla nepřevládají a můžeme pozorovat gradient změn fytoplanktonu od přítokové části bohaté na sinice až po víceméně neovlivněnou část mokřadu. Na Pastvisku jsem v rybniční části opakovaně sledovala postupné změny od dominance sinic rodů *Microcystis* u přítoku po převahu sinic rodů *Anabaena* a *Anabaenopsis* směrem k laguně a v laguně přibýváním halofilních sinic *Spirulina maior*. FRÍČ & VÁVRA (1901) pozorovali v síťovém planktonu Skupického ramene v Polabí sinicový vodní květ v nejbližší úseku napojeném na Labe, dále sinic ubývalo a v nejbližší části dominovaly ve stejnou dobu zlaté řasy.

4.6. Poznámky k výskytu bičíkovců skupiny Euglenophyta v tůních

Nejpestřejší spektrum zástupců skupiny Euglenophyta bývá zastoupeno v izolovaných, mělkých tůních s nymphaeoidní vegetací (Hnátkovská jezírka – ŘIČÁNEK et al. 1995; Kutnar ve 2. polovině 80. let - WOŁOWSKI & SKÁCELOVÁ 1999).

KALINA (1994) uvádí, že druhově bohatý a hojný výskyt zástupců kmene Euglenophyceae je charakteristický pro mělké a vysychající eutrofní vody. Na tomto typu biotopů – mělkých vysychajících vodách (Pastvisko – rybniční část v létě 2003, laguna v létě 2002) jsem ve srovnání s jinými tůněmi nacházela menší množství druhů, zato masově zastoupených. Masový výskyt krásnooček rodu *Euglena* jsem na rybniční části zaznamenávala pravidelně v pobřežním pásu orobince, tedy v části s kolísající vodní hladinou a dostatkem rozkládajících se rostlinných zbytků. Zástupci rodu *Phacus* jsou typičtí pro vody s vegetací (tůně na Planých loučkách v Litovelském Pomoraví, Pastvisko – Odvodňovací jezírko, laguna v letech 1993 – 1995, Kutnar ve 2. polovině 80. let). V posledních letech se na Kutnaru objevují masové výskyty euglen v litorálu na rozkládajících se rostlinných zbytcích.

Většina zástupců rodu *Trachelomonas* preferuje mělké vody se zvýšeným obsahem železa a manganu (BUREŠOVÁ 1997). *Trachelomonas similis* se objevila v posledních letech v planktonu Kutnaru, kde nahradila v 80. – 90. letech hojně krásnoočko *Euglena acus* a jako velmi pohyblivý organismus je schopná konkurovat kryptomonádám.

Na Pastvisku se v jeho hypertrofních částech (rybniční část, od roku 2000 také laguna) objevuje při vysychání červené vegetační zbarvení způsobené masovým výskytem druhů *Euglena hemichromata* a *E. sanguinea*. Červené vegetační zbarvení

stejného původu pozoroval také KRIENITZ (1988) v jedné z tůní rezervace Steckby-Löderitz.

4.7. Srovnání oživení tůní a rybníků

Ekologický význam tůní spočívá mimo jiné v tom, že je obývají druhy sinic a řas, které vymizely z litorálů rybníků při jejich intenzifikaci (příklad Lednických rybníků, ale i tůní v okolí Bohdanečského rybníka a rybníka Matka u Pardubic – SKÁCELOVÁ, nepublik.). Při současném trendu oligotrofizace rybníků (alespoň v chráněných územích) lze na rybnících, na nichž se snižují obsádky a regenerují litorály, pozorovat také obnovu mozaikovitě skladby litorálů připomínající tůňové biotopy.

KOŘÍNEK et al. (1987) charakterizují fytoplankton eutrofních až hypertrofních kaprových rybníků letní dominancí drobných chlorokokálních řas (rody *Actinastrum*, *Coelastrum*, *Crucigeniella*, *Oocystis*, *Pediastrum*, *Tetrastrum*) doprovázené centrickými rozsivkami, euglenami (*Euglena*, *Phacus*, *Trachelomonas*) a obrněnkami (*Gymnodinium*). Z uvedených rodů kokálních řas byly v tůni Kutnar nejhojněji nalézány rody *Dictyosphaerium*, *Monoraphidium* a *Scenedesmus*, zástupci ostatních rodů pronikaly do rybníční části Pastviska spolu se sinicemi vodních květů v létě a centrickými rozsivkami na jaře. Podobnost s eutrofními rybníky je u tůní větší, pokud jsou obsazeny rybami ať už úmyslně, nebo z přirozeného přísunu jinými cestami (včetně invazních druhů).

4.8. Srovnání tůní s vybranými extrémními biotopy

V kap. 1.5.5. a 3.1.1.5. je srovnáváno oživení periodických tůní v povodí horní Lužnice s polárními biotopy na povrchu zamokřené půdy (ELSTER 1999, ELSTER et al., 1997, 2001).

Dalším extrémním biotopem, na němž se mohou vytvářet společenstva připomínající oživení tůní, jsou mladé mokřadní biotopy vznikající přirozenou cestou nebo umělým zásahem v krajině změněné povrchovou těžbou nerostných surovin. V oblasti Sokolovského uhelného revíru, který byl před započítáním těžby na rozdíl od

suššího Mostecka bohatý na povrchové a podzemní vody, vznikly nové mokřadní biotopy ve dvou časových vlnách. Z prvního období jsou to tzv. pinky – důlní propadliny menšího či většího rozsahu, samovolně zaplavené vodou, v nichž se během desetiletí vytvořilo prostředí připomínající tůň (vesměs hluboké, ale mnohde s litorály). Druhým typem jsou mladší vodní biotopy vzniklé v prostředí ještě výrazněji pozměněném: u paty výsypky hlušiny nebo na výsypce samotné. Vyznačují se vodou s vysokým stupněm mineralizace (vodivost v hodnotách několika tisíců $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$) a hojným výskytem slanomilných organismů, v čemž je určitá paralela s jihomoravskými slaništi. Sinicová a řasová flóra těchto mělkých mokřadů doposud není detailně probádána, jsou však stejně jako tůň rezervoárem biodiverzity v člověkem pozměněné krajině. Kromě slanomilných rozsivek se zde vyskytují zajímavé a ekologicky vyhraněné druhy sinic včetně *Dichothrix ledereri* spec. nova (SKÁCELOVÁ, in press).

4.9. Poznámky k hodnocení biodiverzity v tůňích

Vysoká druhová diverzita nemusí být v případě mokřadů indikátorem dobrého stavu prostředí. Biodiverzita nemůže být hodnocena mechanicky podle počtu druhů, neboť v tůňích se vyskytují druhy pro tento biotop typické a odpovídající současnému sukcesnímu stádiu. V tůňích je obvykle zastoupen menší počet druhů než například ve fytoplanktonu eutrofního rybníka nebo rybářsky obhospodařované pískovny.

Poukazování na zvýšení biodiverzity a tím i hodnotu přírodního prostředí bylo nesprávně používáno i biology v diskusi o vybudování třetí Novomlýnské nádrže (SKÁCELOVÁ 1991). Podle zastánců vybudování vodního díla by Novomlýnské nádrže měly být pro krajinu ekologickým přínosem, neboť ve fytoplanktonu nádrží je zastoupen větší počet druhů řas než v tůňích. Jako příklad byl uváděn ^{rybník} Opatovický na Třeboňsku, v němž bylo zjištěno během dlouhodobého výzkumu několik stovek druhů.

Nově vzniklé tůňe jsou na počátku osídlovány menším počtem druhů a postupně se biodiverzita zvyšuje. Během stárnutí tůňe opět počet druhů klesá. Nejcennější na zachovalých nivách je mozaikovitost biotopů různého stáří a různých sukcesních stádií a tím i s různým typem oživení.

5. Závěr

5.1. Klasifikace tůň podle sukcesních stádií a oživení

Studiem oživení různých typů tůň a jejich oživení jsem dospěla k níže uvedenému rozdělení. Klasifikace byla provedena na základě **fyzikálních parametrů**, od nichž se odvíjí složení **vodní makrovegetace a flóra sinic a řas**.

A. Tůň periodicky nebo trvale spojené s říčním systémem:

- převaha říčních druhů a minimalizovaný podíl tůňového perifytonu (tůň v blízkosti toku trvale nebo periodicky propojené)

Příklady: tůň v blízkosti toku Lužnice, Pontonová tůň na Planých loučkách v Litovelském Pomoraví.

- přísun planktonních organismů tokem (např. sinic vodních květů), se kterým se tůň vyrovnává různým způsobem podle stavu biocenózy

Příklady: rybníční část Pastviska, Dlouhé jezero na Nejdeckých lukách v Dolním Podyjí

B. – G.: Tůň bez přímého spojení s říčním systémem, napájené průsakem. Oživení sinicovou a řasovou je ovlivněno typem makrovegetace.

B. Tůň s bohatou makrovegetací a pestrou nabídkou mikrobiotopů (lze vydělit další postupně podle zastoupené makrovegetace a nabídky mikrobiotopů), druhově bohatý perifyton (*Epithemia adnata*, *E. turgida*, *Rhopalodia gibba*, *Anabaena oscillarioides* aj.).

Příklady: Kutnar do roku 1989, vybrané tůň Libického luhu, Pastvisko – laguna v první polovině 90. let, Pastvisko – Odvodňovací jezírko

C. Tůň s bohatě rozvinutou natantní vegetací a kyslíkovými deficity u dna, nárosty soustředěnými převážně na natantní vegetaci (rozsivky *Cocconeis placentula*, *Achnanthes minutissima*, *A. hungarica*, *Gomphonema acuminatum*, *G. parvulum*, případně *Epithemia* spp.), zároveň málo fytoplanktonu a hodně planktonních **sírných bakterií**

Příklady: Dlouhé jezero na konci 90. let, Květné jezero v současnosti, Bažina u Azontu s hladinou krytou okřehkem *Wolffia arrhizza* v září 2000

D. Tůně s hladinou víceméně souvisle potaženou okřehkem – v planktonu jen sirmé bakterie, v bentosu sirmé bakterie a minimum druhů sinic nebo řas (např. *Oscillatoria limosa*):

- buď tůně s listovým opadem z okolních dřevin,
- tůně eutrofizované splachy

Příklady: tůň „pod 5. mostem“ u Podivína, tůně na Betlémě od konce 90. letech

E. Tůně již bez submerzní a natantní makrovegetace, prosvětlené dno, rostlinné zbytky a sapropel již zmineralizovány, ve fyto-bentosu například *Navicula oblonga*, *Oscillatoria princeps*

Příklady: Kutmar v letech 2001 - 2003, „Jezero u Vacenovic“ koncem 90. let

D. Mělké mokřady, víceméně bez vegetace, přirozeně eutrofní až hypertrofní (např. při velké koncentrace vodních ptactva spojené s konzumací makrofyt a eutrofizací mokřadu trusem) – epipelické rozsivkové krusty (*Caloneis amphisbaena*, *Anomoeoneis sphaerophora*, *Nitzschia triblyonella* a další), sinicový epipelon (*Phormidium* spp., *Merismopedia convoluta*)

Příklady: Pastvisko po odrybnění (od roku 1999); laguna od roku 2002

F. Mělké tůně v zemědělské krajině podléhající allochtonní eutrofizaci a zazemňovacímu procesu – nízká biodiverzita, ve fytoplanktonu hojné chlamydomonády a eugleny, v nárostech *Nitzschia palea*, *Navicula* spp.

Příklady: Silniční „pod 3. Mostem“ u Podivína, Ocace, Gejl na přelomu 80. A 90. Let.

G. Tůně ovlivněné rybami (vysazenými nebo zavlečenými přirozenou cestou, včetně invazních druhů) - fytoplankton rybničního typu, perifyton se sníženou biodiverzitou, s převahou ekologicky nevyhraněných taxonů

Příklady: Azont na Herdách, Pastvisko – rybniční část do roku 1998, pískovny obhospodařované rybářským svazem, většina tůní na bývalých ramenech propojených kanály

5.2. Význam aluviálních tůní v ochraně druhového bohatství sinic a řas

- Tůně jako zbytky přirozených mokřadních biotopů mají význam nejenom jako refugia ohrožených druhů vodních rostlin, ale také vzácných druhů sinic a řas.
- Ochrana vzácných druhů sinic a řas není možná bez ochrany jejich biotopů.
- Tůně trvale oddělené od toků jsou chráněny před přísunem invazních druhů přítokem a před unifikací sinicové a řasové flóry, ale rychleji podléhají procesu přirozeného stárnutí směřujícímu k zazemnění.
- Stárnutí tůní je přirozený sukcesní proces, který je u tůní trvale oddělených od toku ireverzibilní.
- Zabránit úbytku biotopů, na kterých mohou ohrožené druhy sinic a řas přežít, je možné umělým přerušением nebo zpomalením sukcese nebo tvorbou nových biotopů.
- Zachování mozaiky sukcesních stádií včetně sukcesně mladých mokřadů je jediným způsobem zachování biodiverzity sinicové a řasové flóry niv.
- Při revitalizaci stávajících tůní za účelem zpomalení sukcese je třeba zachovat část původního biotopu.
- Při vytvoření nového mokřadu není nutná repatriace sinic a řas. Obnova probíhá z diaspor a přirozeným přenosem.

6. Literatura

- BALATKA, B. (1968): Vývoj říční sítě (in Czech). - In: ZOUBEK, V. & KUNSKÝ, J. (eds.): Československá vlastivěda, díl I., Příroda, sv.1, Academia, Prague, pp. 354-375.
- BAUDRY, J. (1992): Dépendence d'échelle d'espace et de temps dans le perception des changements d'utilisation des terres. - In AUGER, P., BAUDRY, J. & FOURNIER, F. (EDS.): Hiérarchies et échelles en écologie. Comité Français Scope, Naturalia Publications, pp. 101-114.
- BEGON, M., HARPER, J. L. & TOWNSEND, C. R. (1996): Ecology. - Blackwell Science Ltd, Oxford, 1068 pp.
- BERAN, L. & HORSÁK, M. (1999): Vodní měkkýši NPP Pastvisko, zpráva za rok 1997-1999, dep. Ok.Ú.Břeclav.
- BERGAUER S. (1995): Unteersuchungen zur Algenvegetation in den Marchauen bei Drösing. - Diplomarbeit an der Formal- und Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Wien, pp.1-113.
- BÍLÝ, J. (1930): Třetí příspěvek ku poznání květeny moravských rozsivek. - Sborník Klubu přírodovědeckého v Brně 12: 1-32.
- BJÖRK, S. (1994): Owerviev. - In: EISELTOVÁ, M.(ed.):Restoration of Lake Ecosystems a holistic approach. - IWRB Publication 32: 1-5.
- BJÖRK, S. (1994a): The evolution of lakes and wetlands. - In: EISELTOVÁ, M.(ed.): Restoration of Lake Ecosystems a holistic approach. - IWRB Publication 32: 6-15.
- BJÖRK, S. (1994b): Macrophyte control. - In: EISELTOVÁ, M.(ed.): Restoration of Lake Ecosystems a holistic approach. - IWRB Publication 32: 89-96.
- BRABEZ R. (1941): Zur Kenntnis der Algenflora des Franzensbader und Sooser Thermebereiches. - Beih. Bot. Cbl. A61: 137-236.
- BRINK VAN DEN, F. W. B., KATWIJK VAN, M.M. & VELDE VAN DER, G. (1994): Impact of hydology on phyto- and zooplankton community composition in floodplain lakes along the lower Rhine and Meuse. - J. Plakton Res. 16: 351-373.
- BUREŠ, S. & MACHAR, I. (1999): Litovelské Pomoraví. - Litomyšl, Invence, 135 pp.
- BUREŠOVÁ, M. (1997): Hydrobiologický průzkum lučních tůní v PR Plané loučky. - Ms. (diplomová práce, depon. in: knihovna Katedry ekologie, PřF UP, Olomouc), 66 pp.
- BÜRGEROVÁ, et al. (1992): Chemismus vod tůní v povodí Horní Lužnice. - Vodní hospodářství 42/7: 201-203.
- ČELAKOVSKÝ, L. (1883): Prodrromus květeny české. Vol. 4. - Arch. Přírod. pro zkoumání Čech4/3, Praha: 677-944.
- ČERMÁK, P. (2003): K záměru obory Obelisk. - Veronica, Brno17: p.28.
- ČERNÝ, R. (2000): Makrofyta tůní nivy Lužnice - jejich vztah k hydrodynamice řeky. - In PITHART, D. (ed.): Ekologie aluviálních tůní a říčních ramen. - Sborník příspěvků z konference v Lužnici u Třeboně, březen 2000, Botanický ústav AVČR, pp. 123-128.
- DANIHELKA, J. (2003): Další obora na Břeclavsku? - Veronica, Brno 17: pp.26-27.
- DANIHELKA, J. et al. (1995): O rozšíření některých cévnatých rostlin na nejjižnější Moravě. - Zprávy České botanické společnosti Praha 30, supp. 1995/1: 29-102.
- DESORTOVÁ, B. (1989): Seasonal development of phytoplankton in Slapy reservoir with special attention to the spring algal phase. - Arch.Hydrobiol.33: 409-417.

- DRBAL, K., KROUPA, M., HARTVICH, P. & HANÁKOVÁ, J. (1990): Physico-geographical and hydrological characteristics of sand pits. - In: KRUPAUER, V., BICAN, J. & DRBAL, K. (eds.): Extracteds sand pits: Man-made ecosystem of Třeboň Biosphere Reserve, Academia, Prague, pp. 26-35.
- DVOŘÁK, J. & PECHAR, L. (2000): Funkce allochtonní organické hmoty v tůni aluvia horní Lužnice. - In: PITHART, D. (ed.): Ekologie aluviálních tůní a říčních ramen. - Sborník příspěvků z konference v Lužnici u Třeboně, březen 2000, Botanický ústav AVČR, pp. 34-35.
- DYKYJOVÁ, D. & KVĚT, J. (eds.) (1978): Pond Littoral Ecosystems: Structure and Functioning. Ecological Studies 28, Springer-Verlag, Berlin, 464 pp.
- EISELTOVÁ, M. (1995): Overview. - In: EISELTOVÁ, M. & BIGGS, J. (eds.): estoration of Stream Ecosystems - holistic approach. - IWRB Publication No. 37: 1-3.
- EISELTOVÁ, M., KVĚT, J. & POKORNÝ J. (1996): Mezinárodní aktivity, zahraniční literatura, programy. - . - In FOŠUMOVÁ et al. (eds.): Mokřady České republiky 1971-1996. Sborník abstraktů z celostátního semináře k 25. výročí Ramsarské konvence, Třeboň 1996, pp. 79-81.
- ELSTER, J. (1999): Algal Versatility in Various Extreme Environments. - In: SECKBACH, J.(ed.): Enigmatic Microorganisms and Life in Extreme Environments. - Kluwer Acad. Publi., Dordrecht, pp. 215-227.
- ELSTER, J. (2002): Ecological classification of terrestrial algae communities of polar environment. - In: BEYER, L. & BOELTER, M. (eds.): GeoEcology of Terrestrial Oases Ecological Studies. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg pp.303-319.
- ELSTER, J., FRANCÍRKOVÁ, T. & KYLBERGEROVÁ, M. (2002) : Ekologie fyto Bentosu dočasných tůní Horní Lužnice. - In: PAPÁČEK, M. (ed.): Biodiverzita a přírodní podmínky Novohradských hor, 10. - 11.1.2002, České Budějovice, pp. 123-130.
- ELSTER, J., SVOBODA, J., KOMÁREK, J. & MARVAN, P. (1997): Algal and cyanoprocaryote communities in a glacial stream, Sverdrup Pass, 79 N, Central Ellesmere Island, Canada.- Arch. Hydrobiol./Supply. Algolog. Stud. 85: 57-93.
- ERTL, (1966): Zooplankton and Chemistry of two backwaters of the Danube River. - Hydrobiological Studies I.: 267-297.
- ETTL, H. (1978): Xanthophyceae 1. Teil. - In: Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. & Mollehnauer, D. [eds.], Süßwasserflora von Mitteleuropa, G. Fischer Verlag, Stuttgart, Band 3.
- FAJTOVÁ, K. (1995): Mikroflóra řas tůní v inundačním území horní Svratky. - Ms. (bakalářská práce biologické fakulty Jihočeské university, České Budějovice), 12 pp.
- FIALA, D. (2000): Diurnální vertikální migrace fytoplanktonu v aluviálních tůních Lužnice. - In: PITHART, D. (ed.): Ekologie aluviálních tůní a říčních ramen. - Sborník příspěvků z konference v Lužnici u Třeboně, březen 2000, Botanický ústav AVČR, pp. 80-84.
- FILIPOVÁ, L. (1997): Lednicko - valtický areál památkou UNESCO. - In: KORDIOVSKÝ, E.(ed.): Podivín. - Vlastivědný sborník jihomoravského města, Knižnice Jižní Moravy sv. 18, Státní okresní archiv Břeclav se sídlem v Mikulově a Muzejní a vlastivědná společnost v Brně, pp. 267-268.
- FISCHER, R.(1922): Die Algen Mährens und ihre Verbreitung.- Verh. d. Nat. Vereins in Brünn 57: 1-94.
- FLEISCHER, S. (1995): Management of nitrogen in drainage basins - Laholm Bay, Sweden. - In: EISELTOVÁ, M. (ed.): Restoration of Stream Ecosystems - an integrated catchment approach. - IWRB Publication 37: 65-76.

- FRANEK, M., VLAŠÍN, M., STARÝ, P. & ANTOŠ, J. (1995): Ekologizace Novomlýnských nádrží. – MŽP et Veronica, 10 pp.
- FRIČ, A. & VÁVRA, F. (1901): Untersuchungen über die Fauna der Gewässer Böhmensn. V. Untersuchungen des Elbeflusses und seiner altwässer. – Arch. D.Naturw. Landesdurchforschung von Böhmen 11: 1-154.
- FRIEDL, K., MARŠÁKOVÁ, M., PETŘÍČKOVÁ, M., POVOLNÝ, F., RIVOLOVÁ, L., VÍNS, A., (1991): Chráněná území v České republice. – Ministerstvo životního prostředí, pp. 1-274
- GALETOVÁ, J. (2004): Sinicová a řasová flóra na mokřadech v okolí Božic u Znojma. – Ms. (SOČ 2004, obor 08 Ochrana a tvorba životního prostředí. depon. na AOPK ČR, středisko Brno)., 54 pp.
- GARDAVSKÝ, A. (1998): Flóra vláknitých zelených řas a ruduch v širším okolí jaderné elektrárny Dukovany. – Přírodovědný sborník Západoslavského muzea v Třebíči, 35: 1-45.
- GARDAVSKÝ, A., LEDERER, F., LUKEŠOVÁ, A. & TŘEŠTÍKOVÁ, Z. (1996): Řasy rašelinišť a minerálních pramenů SPR Soos a okolí.- In FOŠUMOVÁ & al. (eds.): Mokřady České republiky 1971-1996. Sborník abstraktů z celostátního semináře k 25. výročí Ramsarské konvence, Třeboň 1996, pp. 85 - 86.
- GARDAVSKÝ, A., SKÁCELOVÁ, O. & LENSÝ, L. (1990): Einige interessante grüne Fadenalgen aus dem Naturschutzgebiet Kutnar (Südmähren, Tschechoslowakei). - Acta Mus. Moraviae, Sci. nat.75: 107-123.
- GARDAVSKÝ, A., SKÁCELOVÁ, O. & LENSÝ, L. (2000): Flóra zelených vláknitých řas přírodní památky Kutnar. – In: PITHART, D. (ed.): Ekologie aluviálních tůní a říčních ramen. - Sborník příspěvků z konference v Lužnici u Třeboně, březen 2000, Botanický ústav AVČR, pp. 70-74.
- GEITLER, L. (1932): *Cyanophyceae*. – In: RABENHORST'S Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich and der Schweiz, . - Akad. Verlagsges, Leipzig 14: pp. 1-1196.
- GOLLADAY, S.W. & SINSABAUGH, R.L. (1991): Biofilm development on leaf and wood surfaces in a boreal river. *Freshwater Biology* 25: 437-450
- GRULICH, V. (1995): O rozšíření některých cévnatých rostlin na nejjižnější Moravě. – Zpr. Čs. Bot. Společ., Praha, 30, suppl. 1995/1: 29-102.
- GRULICH, V. (1997): Flóra a vegetace v okolí Podivína. - In: KORDIOVSKÝ, E.(ed.): Podivín. -Vlastivědný sborník jihomoravského města, Knižnice Jižní Moravy sv. 18, Státní okresní archiv Břeclav se sídlem v Mikulově a Muzejní a vlastivědná společnost v Brně, pp. 25-31.
- GRULICH, V. (1998): Možnosti repatriace vodních makrofyt a mokřadních rostlin. - Sborník referátů z konference Repatriace ohrožených rostlin a živočichů do mokřadů Dolní Dyje v České republice, Břeclav, pp. 28-32
- GRYGORUK, A. (1995): Restoration of the River Narew in the Narew Landscape Park, Poland. – In: EISELTOVÁ, M. (ed.): Restoration of Stream Ecosystems – an integrated catchment approach. - IWRB Publication 37: 151-153.
- HAAN DE H., BOSCHKER T. S., BUIS K. & CAPPENBERG T. E. (1993): Functioning of land-water ecotones in relation to nutrient cycling. – *Hydrobiologia* 251: 27-32.
- HANSGIRG, A. (1888, 1893): Prodrömus der Algenflora von Böhmen. Vol. 1. – Prag., 286 pp.
- HANSGIRG, A. (1888, 1893): Prodrömus der Algenflora von Böhmen. Vol. 2. – Prag., 96 pp.

- HAVLÍČEK, P. (2000): Vývoj údolní nivy a zákonitosti vývoje na příkladu řeky Moravy a Dyje. – In: PITHART, D. (ed.): Ekologie aluviálních tůní a říčních ramen. - Sborník příspěvků z konference v Lužnici u Třeboně, březen 2000, Botanický ústav AVČR, pp. 30.
- HAYCOCK, N. E. & MUSCOTT, A. D. (1995): Landscape management strategies for the control of diffuse pollution. – Landscape and Urban Planning, 31, pp. 313-321.
- HETEŠA J. (1996): Fytoplankton mokřadů Dolního Podyjí. In Fošumová et al. (eds.): Mokřady České republiky 1971-1996. Sborník abstraktů z celostátního semináře k 25. výročí Ramsarské konvence, Třeboň 1996, pp. 84-85
- HETEŠA J., KOPP R., SUKOP I., MARVAN P., KERŠNER V. & SKÁCELOVÁ O. (2004): Zhodnocení historického vývoje, současného stavu a prováděných zásahů v aluvii dolní Dyje na život v lesních tůních této oblasti. – In: HRIB M. & KORDIOVSKÝ E. (eds.): Lužní les v Dyjsko-moravské nivě, Moraviapress Břeclav, pp 74 – 86.
- HETEŠA, J. & SUKOP, I. (1998): Limnologická charakteristika revitalizovaných tůní a kanálů. - In: OBRDLÍK, P. & PRAŽÁK, O. (eds.): Repatriace ohrožených rostlin a živočichů do mokřadů Dolní Dyje v ČR. - Sborník referátů z konference, 18.září 1998, Břeclav, pp.17-25.
- HETEŠA, J. & HUSÁK, Š. (1986): Changes in the Vegetation after Construction of the Nové Mlýny Reservoirs (South Moravia). - In: HEJNÝ, ET AL. (eds.): Studies on shallow lakes. - Academia, Praha, pp.252-256.
- HETEŠA, J. & MARVAN, P. (2001): Mikroflóra vodních biotopů nivy dolní Dyje a Moravy po vodohospodářských úpravách. . – Niva z multidisciplinárního pohledu IV. Sborník rozšířených abstrakt ke 4. semináři, 10.10.2001, Geotest, Brno, pp. 83-86.
- HETEŠA, J. & SUKOP, I. (1997): Lednické rybníky po třiceti pěti letech. - Sborník z 11. Limnologické konference, Doubí u Třeboně, pp. 38-41
- HETEŠA, J., KERŠNER, V., MARVAN, P. & SUKOP, I. (2000): Hydrobiologie poříčních tůní dolního Podyjí v souvislosti s obnovou hydrobiologického režimu lužního lesa. – In: PITHART, D. (ed.): Ekologie aluviálních tůní a říčních ramen. - Sborník příspěvků z konference v Lužnici u Třeboně, březen 2000, Botanický ústav AVČR, pp. 46-49.
- HETEŠA, J., SUKOP I., KOPP R., MARVAN P., KERŠNER V. & SKÁCELOVÁ O. (1997): Zhodnocení historického vývoje, současného stavu a prováděných zásahů v aluvii Dyje v oblasti rozšiřované CHKO Pálava. – Zpráva z řešení projektu GEF Biodiverzita 1994-1996, Ms.
- HETEŠA, J., KOPP R., SUKOP I., MARVAN P. & SKÁCELOVÁ O. (2004): Zhodnocení historického vývoje, současného stavu a prováděných zásahů v aluvii dolní Dyje na život v lesních tůních. – In: HRIB, M. (ed.): Lužní les v dyjskomoravské nivě, pp. 75 – 85. Moravia Press, Břeclav.
- HINDÁK, F. (1996): Klúč k určovanie nerozkonárených vláknitých rias (Ulotrichineae, Ulotrichales, Chlorophyceae). Slovenská bot. spol. při SAV. Bratislava, 77 pp.
- HINDÁK, F. et al. (1973): Klúč na určovanie výtrusných rastlín. – SPN Bratislava, 400 pp.
- HINDÁK, F. et al. (1978): Sladkovodné riasy. – SPN Bratislava, 728 pp.
- HINDÁK, F., ŠMARDA, J. & KOMÁREK, J. (2003): *Nodularia moravica* spec. nova, a new benthic freshwater nostocalean species (Cyanophyta / Cyanobacteria / Cyanoprocarvota). - Algological Studies 109 (Cyanobacterial Research 4): 241-253.

- HOLZER, M. (1981): Periodické jarní tůně nad Olomoucí a jejich ochrana. – Acta Universitatis Palackiana Olomucensis, Facultatis Rerum Naturalium 71: 69-75.
- HORŇANSKÝ, J. (1984): Inventarizační průzkum SPR Kutnar. – Krajské středisko státní památkové péče a ochrany přírody v Brně. - Ms., (depon. in Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, středisko Brno).
- HORŇANSKÝ, J. (1984): Inventarizační průzkum SPR Květné jezero. – Krajské středisko státní památkové péče a ochrany přírody v Brně. - Ms., (depon. in Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, středisko Brno).
- HRBÁČEK, J. & NOVOTNÁ-DVOŘÁKOVÁ, (1965): Plankton of four backwaters related to their size and fishstock. - Rozpravy CSAV ř. MPV 75, 13: 1-65.
- HRBÁČEK, J. (1966): A morphometrical study of some backwaters and fish ponds in relation to the representative plankton samples (with an appendix by C.O. Junge on depth distribution for quadric surface and other configurations). – In: HRBÁČEK, J. (ed.): Hydrobiological studies 1, Prague: 221 – 297.
- HRBÁČEK, J. (2000): Dvě strategie v ekosystému stojatých vod. – In: PITHART, D. (ed.): Ekologie aluviálních tůň a říčních ramen. - Sborník příspěvků z konference v Lužnici u Třeboně, březen 2000, Botanický ústav AVČR, pp. 13-15.
- HRBÁČEK, J. , DESORTOVÁ, B. & POPOVSKÝ J. (1978): Influence of the fishstock on the phosphorus – chlorophyll ratio. – Verh. Internat. Verein. Limnol. 20: 1624-1628.
- HUDEC, K. & PELLANTOVÁ, J. (1996): Vznik národní inventarizace mokřadů. - In FOŠUMOVÁ & al. (eds.): Mokřady České republiky 1971-1996. Sborník abstraktů z celostátního semináře k 25. výročí Ramsarské konvence, Třeboň 1996, pp. 75.
- HUDEC, K. et al. (1998): Wetlands of the Czech Republic. – Czech Ramsar Committee, Třeboň, 30 pp.
- HUDEC, K., HUSÁK, Š., JANDA, J. & PELLANTOVÁ, J. (1991): Přehled vodních a mokřadních biotopů České republiky. Verze 1. – Třeboň, 247 pp.
- HUSÁK, Š. (2000): Struktura makrofytní vegetace stojatých aluviálních vod. - In: PITHART, D. (ed.): Ekologie aluviálních tůň a říčních ramen. - Sborník příspěvků z konference v Lužnici u Třeboně, březen 2000, Botanický ústav AVČR, pp. 119-122.
- HUSÁK, Š. & FOŠUMOVÁ, P. (1996): Současný stav a příprava nového vydání Mokřadů ČR. - In FOŠUMOVÁ & al. (eds.): Mokřady České republiky 1971-1996. Sborník abstraktů z celostátního semináře k 25. výročí Ramsarské konvence, Třeboň 1996, pp. 75-78.
- HUSÁK, Š. & KVĚT, J. (2000): Terminologie přirozených a umělých biotopů toků s odhadem počtu stojatých vod v aluviích v ČR. – In: PITHART, D. (ed.): Ekologie aluviálních tůň a říčních ramen. - Sborník příspěvků z konference v Lužnici u Třeboně, březen 2000, Botanický ústav AVČR, pp. 16-20.
- JENÍK, J. & KVĚT, J. (1984): Long-term research in the Třeboň Biosphere Reserve, Czachoslovakia. In: DI CASTRI, F., BAKER, F.W.G. & HADLEY, M. (eds.): Ecology in practise, Part.I, Tycooly Intern. Publ. Ltd., Dublin/UNESCO, Paris, pp. 437-445
- JENKINS, M.J.& KEMP, M.W. (1984): The coupling of nitrificataon and de nitrificataon in two estuarine sediments. - Limnol. Oceanogr. 29: 609-619.
- KADLUBOWSKA, J. Z. (1972): Zygnemaceae- zrostonicowate. – Flora slodkowodna Polski 12A, 431 pp.
- KADLUBOWSKA, J. Z. (1984): Conjugatophyceae I: Zygnemales. Chlorophyta VIII. In: Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. & Mollenhauer, D. [red.], Süßwasserflora von Mitteleuropa, G. Fischer Verlag, Stuttgart, Band 16, 523 pp.

- KALINA, T. (1994): Systém a vývoj sinic a řas. - Katedra botaniky přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy Praha, 165 pp.
- KAPLER, O. (1941): Ze života lupenonožců (Euphyllopoda). - Příroda 34(9-10): 225-231.
- KIRCHNER, K., KREJČÍ, M., LACINA, J. & MÁČKA, Z. (2000): Geomorfologický výzkum ramen Moravy v CHKO Litovelské Pomoraví. - In: PITHART, D. (ed.): Ekologie aluviálních tůň a říčních ramen. - Sborník příspěvků z konference v Lužnici u Třeboně, březen 2000, Botanický ústav AVČR, pp. 31-33.
- KOČÁRKOVÁ A. & STAŇKOVÁ, P. (2000): Tůň a jejich řasová flóra. - In: Řehák Z. & Bryja J. (eds.): Proceedings from the conference „Nature of Odra River floodplain), Brno, pp.10-11.
- KOČÁRKOVÁ, A. & POULÍČKOVÁ, A. (1999): Masový výskyt *Hydrodictyon reticulatum* v tůň Litovelského Pomoraví. - In: POULÍČKOVÁ, A. & KOČÁRKOVÁ, A. (eds.): Řasy a prostředí, pracovní konference Algolog. sekce ČSB, Rožmberk nad Vltavou, sborník referátů 39, pp.50-54
- KOČÁRKOVÁ, A. & POULÍČKOVÁ, A.(2001): Druhové spektrum řas v planktonu tůň Litovelského Pomoraví. - Czech Phycology 1: 27-45.
- KOČÁRKOVÁ, A. (2000): Srovnání fytoplanktonu většího počtu tůň v Litovelském Pomoraví. - In: PITHART, D. (ed.): Ekologie aluviálních tůň a říčních ramen. - Sborník příspěvků z konference v Lužnici u Třeboně, březen 2000, Botanický ústav AVČR, pp. 50-52.
- KOČÁRKOVÁ, A., DUCHOSLAV, M. & POULÍČKOVÁ, A.(2004): The variation of phytoplankton in different types of floodplain pools: a casestudy from the River Morava floodplain (the Czech Republic). - Czech Phycology 4, Olomouc 2004: 87-102.
- KOČÁRKOVÁ, A., POULÍČKOVÁ, A. & LELKOVÁ, E. (2003):Diurnal changes of phytoplankton vertical distribution in shallow floodplain pool. - Czech Phycology 3: 87-96
- KOLÁŘ, K. (1994): Sezónní dynamika bakterioplanktonu a fototrofních sirmých bakterií v zatopeném lomu u Blatné. - Ms. (diplomová práce Katedry parazitologie a hydrobiologie UK v Praze)., 124 pp.
- KOMÁREK, J. & ANAGNOSTIDIS K.: Cyanoprokaryota. 1. Teil: Chroococcales. In: Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. & Mollenhauer, D. [red.], Süßwasserflora von Mitteleuropa, G. Fischer Verlag, Stuttgart, Band 19/1, 548 pp.
- KOMÁREK, J. & FOTT, B. (1983): Das Phytoplankton des Süßwassers, 7. Teil, 1. Hälfte. - Stuttgart, 1044 pp.
- KOMÁREK, J. (1975): Blualgen aus dem Naturschutzgebiet Řežabinec bei Ražice. - Nova Hedwigia 26: 601-643.
- KOMÁREK, J. (1996): Klíč k určování vodních květů sinic v České republice. - In: MARŠÁLEK et al. (eds.): Vodní květy sinic. - Nadatio flos-aquae, Brno, pp. 22-85.
- KOMÁRKOVÁ, J., FAINA, R. & PAŘÍZEK, J. (1986): Influence of the watersshhhead and fish stock upon the fishpond biocenoses. - Limnologica, 17(2): 335-354.
- KONDRATJEVA N. V. (1968): Viznačnik prsnovodnyh vodoroslej ukrainskoj RSR. - In: Vizn. prsnov. vodorost. Ukr. RSR 1, 2, 524 pp.
- Kontrolní list značka VII pro přehled mapování oblastí IBP, 1972. - Ms., depon. in Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, středisko Brno, 33 pp.
- KOPECKÝ J. & KOUDELKOVÁ B. (1996): Druhová diverzita a sezónní sukcese dvou tůň v inundačním území dolního toku Moravy. In Fošumová et al. (eds.): Mokřady

- České republiky 1971-1996. Sborník abstraktů z celostátního semináře k 25. výročí Ramsarské konvence, Třeboň 1996, pp. 88-89
- KOPECKÝ, J., KOUDELKOVÁ, B. (1997): Seasonal succession of plankton of two pools in the Morava river floodplain. - *Acta Mus. Moraviae, Sci. Nat.*, 81(1996): 121-145
- KOUKAL, S. & MARTIŠKO, J. (2002): Obnova mokřadů na jižní Moravě. - Agentura ochrany přírody a krajiny, Brno, 11 pp.
- KRAMMER, K. & LANGE-BERTALOT, H. (1986): *Bacillariophyceae* 1. Teil: *Naviculaceae*. - In: Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. & Mollenhauer, D. [red.], *Süßwasserflora von Mitteleuropa*, G. Fischer Verlag, Stuttgart, Band 2/1, 877 pp.
- KRAMMER, K. & LANGE-BERTALOT, H. (1988): *Bacillariophyceae* 2. Teil: *Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae*. - *Ibid.*, Band 2/2, 597 pp.
- KRAMMER, K. & LANGE-BERTALOT, H. (1991a): *Bacillariophyceae* 3. Teil: *Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae*. - *Ibid.* Band 2/3, 576 pp.
- KRAMMER, K. & LANGE-BERTALOT, H. (1991b): *Bacillariophyceae* 4. Teil: *Achnantheaceae*, Kritische Ergänzungen zu *Navicula (Lineolatae)* und *Gomphonema*. - *Ibid.* Band 2/4, 437 pp.
- KREJČÍ M. (2000): Revitalizace lužních lesů v CHKO Litovelské Pomoraví s přihlédnutím k anastomóznímu říčnímu systému. In Kovařík P. & Machar I. (eds.): *Mokřady 2000. Sborník z konference při příležitosti 10. výročí vzniku CHKO Litovelské Pomoraví. Správa CHKO a Český Ramsarský výbor*, pp. 87-103.
- KRIST, V. (1934): *Enteromorpha intestinalis* (L.) Grev. Na Moravě. - *Příroda* 27(9-10): 266-268.
- KROUPA, M. (1990): Chemické vlastnosti tůň údolní nivy Lužnice. - Závěrečná zpráva etapy výzkumného úkolu VI-1-03-05, Agronomická fakulta, České Budějovice, 58 pp.
- KUBÍČEK F. (2000): Vodní bezobratlí a jejich biotopy. In Fošumová et al. (eds.): *Mokřady České republiky 1971-1996. Sborník abstraktů z celostátního semináře k 25. výročí Ramsarské konvence, Třeboň 1996*, pp. 105-106.
- KVĚT, J. & JELÍNKOVÁ, E. (2000): Význam mokřadů v biosférických rezervacích České republiky. - In: KOVAŘÍK, P. & MACHAR, I. (eds.): *Mokřady 2000, Sborník konf.*, Olomouc, pp. 104-105.
- KVĚT, J. & JENÍK, J. (2002): Development of IBP and MAB studies in the Třeboň Basin Biosphere Reserve. - In: KVĚT, J. & al. (eds.): *Freshwater wetlands and their sustainable future. MAB Series 28*, pp. 19-27.
- KVĚT, J. & MARVAN, P. (1986): The Respective Roles of Macrophytes and Algal Life Forms in Central European Shallow Waters. - In: HEJNÝ, ET AL. (eds.): *Studies on shallow lakes*. - *Academia, Praha*, pp. 171-185.
- KVĚT, J., LÖFFLER, H., GOPAL, B. & TUNDISI, J.G. (1990): Wetland impact assessment. - *Wetlands and Shallow Continental Water Bodies*, volume 1, pp. 363-371.
- KYLBERGEROVÁ, M. (1998): Fytoplankton polabských a lužnických tůň. - Ms. (diplomová práce PřF UK, depon. in knihovna katedry botaniky PřF UK, Benátská 2, Praha 2), 104 pp.
- KYLBERGEROVÁ, M., PITHART, D. & RULÍK, M. (2002): Algological survey of small floodplain backwaters. - *Algological Studies* 104: 169-187.

- LANGHANSOVÁ, M. & ROHLÍK, V. (2000): Trendy vývoje jakosti vody v Lužnici a Nežárce. – In: POKORNÝ, J. et al. (eds.): Třeboňsko 2000. - Sborník příspěvků z konference Třeboňsko 2000, 12.-14.4.2000, Třeboň, pp. 259-265.
- LAZOWSKI W. (1985): Altwässer in den Auengebieten von March und Thaya mit einer Gegenüberstellung der Donau-Altwässer. In: Auengewässer als Ökozelle, Grüne Reihe des BM. f. Gesundheit und Umweltschutz, Band 4, pp.159-222.
- LEDERER, F. (1998): Srovnání mikroflóry rašelinišť Šumavy a Třeboňské pánve. – Ms. (dizertační práce, depon. in BU AVČR, Třeboň).
- LELKOVÁ, E. & POULÍČKOVÁ, A. (2004): The influence of *Hydrodictyon reticulatum* (L.) LAGERH. on diurnal changes in environmental variables in a shallow pool. - Czech Phycology 4, Olomouc 2004: 103-109.
- LELKOVÁ, E. (2003): Ekologie fytoplanktonu vybraných tůní Litovelského Pomoraví. – Ms.(diplomová práce, depon. in: Dept. Ecol. Palacky University, Olomouc).
- LELKOVÁ, E., KOČÁRKOVÁ, A. & POULÍČKOVÁ, A. (2004): Phytoplankton ecology of two floodplain pools near Olomouc. – Czech Phycology 4, Olomouc 2004: 111-121.
- LELLÁK, J. (1966): Influence of the removal of the fish population on the bottom animals of the five Elbe backwaters. – In: HRBÁČEK J. (ed.): Hydrobiological studies 1, Prague, 1: 323 – 381
- Lepš, J. & ŠMILAUER, P. (2003): Multivariate Analyses of Ecological Data Using CANOCO. – Cambridge University Press, 269 pp.
- LUCKÝ, Z. (1997): Historie podivínských rybných vod a řemeslného rybolovu. - In: KORDIOVSKÝ, E.(ed.) Podivín. - Vlastivědný sborník jihomoravského města, Knihovna Jižní Moravy sv. 18, Státní okresní archiv Břeclav se sídlem v Mikulově a Muzejní a vlastivědná společnost v Brně, pp. 51-80.
- LUSK, S. (1999): Pastvisko – průzkum rybního osídlení v r. 1999, dep. Ok.Ú.Břeclav.
- MACHÁČEK, P. (1999): Pastvisko – výsledky pozorování ptáků v období 1996-1999, dep. Ok.Ú.Břeclav.
- MACHAR, I. (1996): Revitalizace říčních systémů v Litovelském Pomoraví. In Fošumová et al. (eds.): Mokřady České republiky 1971-1996. Sborník abstraktů z celostátního semináře k 25. výročí Ramsarské konvence, Třeboň 1996, pp. 57-61.
- MACHOVÁ, K. (2002): Ekologie a biologie vybraných druhů sinic a řas tůní horní Lužnice. – In: PAPÁČEK, M. (ed.): Biodiverzita a přírodní podmínky Novohradských hor, 10. – 11.1.2002, České Budějovice, pp. 131-134
- MANDER, Ü. (1995): Riparian buffer zones and buffer strips on stream banks. - In: EISELTOVÁ, M. (ed.): Restoration of Stream Ecosystems – an integrated catchment approach. - IWRB Publication 37: 45-64.
- MARVAN P. & SKÁCELOVÁ O. (1996): Sinice a řasy a jejich biotopy. In Fošumová et al. (eds.): Mokřady České republiky 1971-1996. Sborník abstraktů z celostátního semináře k 25. výročí Ramsarské konvence, Třeboň 1996, pp. 83-84.
- MARVAN, P. & HETEŠA, J. (2000): Mikro- a makrovegetace odstavených ramen řeky Moravy. – In: PITHART, D. (ed.): Ekologie aluviálních tůní a říčních ramen. - Sborník příspěvků z konference v Lužnici u Třeboně, březen 2000, Botanický ústav AVČR, pp. 53-57.
- MARVAN, P., KERŠNER, V. & KOMÁREK, J., (1997): Invazní sinice a řasy. – In: PYŠEK, P. & PRACH, K. (eds.): Invazní rostliny v české flóře. – Zprávy ČSBS, Mat. 14, pp. 13-19.

- MELILO J.M., NAIMAN, R.J., ABER, J.D., & LINKINS, A.E. (1984) : Factors controlling mass loss and nitrogen dynamics of plant litter decaying in northern streams. – *Bulletin of Marine Science* 35: 341-356
- MITIS H. (1940): Oekologische Studien am Lusthauswasser, einem Altwasser im Prater von Wien. *Arch. Hydrobiol.* 37: 426 – 465.
- MROZIŇSKA T. (1985): Chlorophyta V. Oedogoniophyceae: Oedogoniales. In: ETTL, H., GERLOFF, J., HEYNIG, H. & MOLLENHAUER, D. [red.], Süßwasserflora von Mitteleuropa, G. Fischer Verlag, Stuttgart, Band 14, 624 pp.
- MÜHLE, R.-U. (1995): Partial restoration of a river-lake in the Lower Havel River valley: Lake Gülpe, Germany. - In: EISELTOVÁ, M. (ed.): Restoration of Stream Ecosystems – an integrated catchment approach. - IWRB Publication 37: 144-148.
- NOVÁK, Z. (1997): Geomorfologická a geologická charakteristika území Podivína a jeho okolí. - In: KORDIOVSKÝ, E.(ed.): Podivín. - Vlastivědný sborník jihomoravského města, Knihnice Jižní Moravy sv. 18, Státní okresní archiv Břeclav se sídlem v Mikulově a Muzejní a vlastivědná společnost v Brně, pp. 15-24.
- NOVOTNÁ, D. (1996): Technické a administrativní zajištění programu revitalizace říčních systémů. In FOŠUMOVÁ et al. (eds.): Mokřady České republiky 1971-1996. Sborník abstraktů z celostátního semináře k 25. výročí Ramsarské konvence, Třeboň 1996, pp. 52-56.
- NOVOTNÁ, M. & KOŘÍNEK, V. (1966): Effect of the fishstock on the quantity and species composition on the plancton of two backwaters. – In: HRBÁČEK, J. (ed.): *Hydrobiological studies* 1, Prague: 297-323.
- OBRDLÍK, P. (1998): Repatriace ohrožených mokřadních druhů do revitalizovaných niv. - Sborník referátů z konference Repatriace ohrožených rostlin a živočichů do mokřadů Dolní Dyje v České republice, Břeclav, pp.33-37
- OLIVA, O. (1958): Studie o rybách středního Polabí. – Ms.(dissertace, depon. in knihovna Katedry zoologie PřF UK, Praha), 310 pp.
- OPRAVILOVÁ, V., VAŇHARA, J. & SUKOP, I. (eds.) (1999): Aquatic Invertebrates of the Pálava Biosphere Reserve of UNESCO. – *Folia Fac. Sci. Nat. Univ. Masaryk. Brun., Biol.*, 101, 279 pp.
- OŠMERA, S. (1973): Annual cycle of zooplankton in backwaters of the flood area of the Dyje. - In: HRBÁČEK, J. & STRAŠKRABA, M. (eds.): *Hydrobiological Studies* 3: 219-253.
- PALOCHOVÁ, A. (1998): Biodiversita řas tůní v okolí Olomouce. - Ms.(Diplomová práce katedry zoologie přír. fak. UP Olomouc, 56 pp.)
- PECHAR, L. & RADOVÁ, V. (1996): Hydrobiologické zhodnocení vývoje Třeboňských rybníků od konce 19. století. – In: JANDA, J. & PECHAR, L. (eds.): IUCN: Význam rybníků pro krajinu střední Evropy. Trvale udržitelné využívání rybníků v CHKO a biosférické rezervaci Třeboňsko, Praha, Gland, Cambridge, pp. 57-76.
- PECHAR, L., HRBÁČEK, J., DUFKOVÁ, V., KOMÁREK, J., KROUPA, M. & PAPÁČEK, M. (1988): Hydrobiologická charakteristika tůní v nivě horní Lužnice. – Sborník VŠZ v Praze, Agronomické fakulty v Čes.Budějovicích, Řada Fytotechnická 2: 73-84.
- PECHAR, L., HRBÁČEK, J., PITHART, D. & DVOŘÁK, J. (1996): Ecology of pools in the floodplain. – In: PRACH, K., JENÍK, J. & LARGE, A.R.G. (eds.): Floodplain ecology and management. The Lužnice River in the Třeboň Biosphere Reserve, Central Europe, – SPB Academic Publishing, Amsterdam, pp. 209-227.

- PECHAR, L., KVĚT, J. & KRAHULEC, F. (1996a): Význam rybníků a mělkých nádrží v krajině. – In: FOŠUMOVÁ, P., HAKR, P. & HUSÁK, Š. (eds.): Mokřady České republiky. - Sborn. abstr. z celostát. sem k 25. výr. Ramsarské konvence, 3. – 5. 12. 1996, Třeboň, pp. 34 – 37.
- PICHLOVÁ, R., PITHART, D. & PECHAR, L. (1996): Tůň na Lužnici a rybníky: původní a člověkem vytvořené fenomény Třeboňska. – In: FOŠUMOVÁ, P., HAKR, P. & HUSÁK, Š. (eds.): Mokřady České republiky. - Sborn. abstr. z celostát. sem k 25. výr. Ramsarské konvence, 3. – 5. 12. 1996, Třeboň, pp. 42 – 43.
- PICHLOVÁ, R., PITHART, D., PECHAR, L. & HRBÁČEK, J. (1997): Vliv biotických a abiotických faktorů na složení zooplanktonu tůní Horní Lužnice. – In: LUKAVSKÝ, J. & ŠVEHLOVÁ, D. (eds.): Limnologický výzkum pro hospodaření s vodou. - Sborn. ref. XI. Limnol. konf. ČLS, 29. 9. – 3. 10. 1997, Doubí u Třeboně, pp. 134.
- PIKNOVÁ, P. & KVĚT, J. (2001): Is the load of sediments the cause of nymphaeids decline. – In: VYMAZAL, J. (ed.): Transformations of Nutrients in Natural and Constructed Wetlands, pp. 443 – 450.
- PITHART, D., KYLBERGEROVÁ, M., PECHAR, L., HRBÁČEK, J., FIALA, D., BÍLÝ, M. & RULÍK, M. (2000): Fytoplankton aluviálních tůní. – In: PITHART, D. (ed.): Ekologie aluviálních tůní a říčních ramen. - Sborník příspěvků z konference v Lužnici u Třeboně, březen 2000, Botanický ústav AVČR, pp. 64-69
- PITHART, D. & PECHAR, L. (1997): Summer blooms of raphidophyte *Goniostomum* semen and its diurnal vertical migration in a floodplain pool. – *Algological Studies* 85: 119-133.
- PITHART, D. (2000): Úvodní slovo. – In: PITHART, D. (ed.): Ekologie aluviálních tůní a říčních ramen. - Sborník příspěvků z konference v Lužnici u Třeboně, březen 2000, Botanický ústav AVČR, pp. 1-3.
- PITHART, D. (2000a): Proces diverzifikace chemismu a fytoplanktonu tůní po povodni. – In: PITHART, D. (ed.): Ekologie aluviálních tůní a říčních ramen. - Sborník příspěvků z konference v Lužnici u Třeboně, březen 2000, Botanický ústav AVČR, pp. 21-24.
- PITHART, D. (2000b): Tři možné pohledy na poznání tůní. Filosofická reflexe s jazykovou poznámkou. – In: PITHART, D. (ed.): Ekologie aluviálních tůní a říčních ramen. - Sborník příspěvků z konference v Lužnici u Třeboně, březen 2000, Botanický ústav AVČR, pp. 6-8.
- PITHART, D. (1999): Phytoplankton and water chemistry of several alluvial pools and oxbows after the flood event - a process of diversification. – *Algological Studies* 95: 93 – 113
- PITHART, D., ELSTER, J., KOMÁREK, O. & KLABOUCHOVÁ, A. (1996): Microphyte vegetation. – In: PRACH, K., JENÍK, J. & LARGE, A.R.G. (eds): Floodplain ecology and management. The Lužnice River in the Třeboň Biosphere Reserve, Central Europe, Amsterdam, pp. 99-112
- PITHART, D., PECHAR, L. & HRBÁČEK, J. (2000): Fenomén tůně: úvod do morfologie, hydrobiologie a limnologie. – In: PITHART, D. (ed.): Ekologie aluviálních tůní a říčních ramen. - Sborník příspěvků z konference v Lužnici u Třeboně, březen 2000, Botanický ústav AVČR, pp. 9-12.
- POKORNÝ, J., KVĚT, J. & ONDOK, J. P., TOUL, Z. & OSTRÝ, I. (1984): Production-ecological analysis of a plant community dominated by *Elodea canadensis*. *Aquatic Botany*, 19: 263-292.

- POKORNÝ, J. & ONDOK, J. P. (1991): Macrophyte photosynthesis and aquatic environment. – *Rozpravy ČSAV*, 91(4): 1-117.
- POKORNÝ, J. (1994): Development of aquatic macrophytes in shallow lakes and ponds. – In: EISELTOVÁ, M.(ed.): *Restoration of Lake Ecosystems a holistic approach*. – IWRB Publication 32: 36-43.
- POKORNÝ, J., EISELTOVÁ, M. & KVĚT, J. (1996): Ekologický význam mokřadů v krajině. – In: FOŠUMOVÁ, P., HAKR, P. & HUSÁK, Š. (eds.): *Mokřady České republiky*. – Sborn. abstr. z celostát. sem. k 25. výr. Ramsarské konvence, 3. – 5. 12. 1996, pp. 9-12.
- POULÍČKOVÁ, A. & KRŠKOVÁ, M. (2000): Some ecological aspects of centric diatoms seasonal maxima in shallow water body. – *Algological studies* 100: 121-133
- POULÍČKOVÁ, A. (1997): Rozsivková flóra povodí Lužnice. – *Preslia* 68: 257-264.
- POULÍČKOVÁ, A. (2000): Úloha rozsivek v různých typech tůň a mrtvých ramen. – In: PITHART, D. (ed.): *Ekologie aluviálních tůň a říčních ramen*. – Sborník příspěvků z konference v Lužnici u Třeboně, březen 2000, Botanický ústav AVČR, pp. 61-63.
- POULÍČKOVÁ, A., KRŠKOVÁ, M.(2000): Some ecological aspects of centric diatom seasonal maxima in shallow water body. – *Algological Studies* 100, Stuttgart: 121-133
- POULÍČKOVÁ, A., LHOTSKÝ, O. & DRÍMALOVÁ, D. (2004): *Prodromus sinic a řas ČR*. – *Czech Phycology* 4: 19-33.
- PRACH, K. (1996): The Lužnice River and its Floodplain. – In: PRACH, K., JENÍK, J. & LARGE, A. (eds.): *Floodplain ecology and management*, SPB Academic Publishing, Amsterdam, pp. 11-18.
- PRÁT S. (1921): Několik nalezišť řas u Prahy. – *Časopis musea král. čes.* 95: 14-23.
- PRAŽÁK, O. (1995): Zpráva o biotechnických zásazích v NPP Pastvisko u Lednice za rok 1995, dep AOPK středisko Brno.
- PRAŽÁK, O. (1996): Zpráva o biotechnických zásazích v NPP Pastvisko u Lednice za rok 1996, dep AOPK středisko Brno.
- PRAŽÁK, O. (1998): Repatriace nebude nikdy jednoduchá. – Sborník referátů z konference Repatriace ohrožených rostlin a živočichů do mokřadů Dolní Dyje v České republice, Břeclav, pp. 38-41
- PRAŽÁK, O. (2000): Ochrana přírody a vodní dílo Nové Mlýny. In: Kordiovský E. et al.: *Mušov*. – Obec Pasohlávky 2000, pp. 16.
- PRAŽÁK, O. (2002): Plán péče pro národní přírodní památku Pastvisko u Lednice na období 2002 - 2009. Ms, depon in RŽP OkÚ Břeclav, 12 pp.
- PRAŽÁK, O. (2003): Trn v oku - další obora na Břeclavsku.– *Veronica*, Brno 17:p. 25.
- PRAŽÁK, O. (2003a): S ochránářskou totalitou do Evropy nechodíme. – *Veronica*, Brno 17: p. 25 - 26.
- PROCHÁZKA, J.S. (1924): Katalog českých rozsivek. – *Arch. Přírodov. Výzk. Čech*, vol. 17 (2): 1-114.
- PROKEŠOVÁ, V. (1959): Hydrobiologica Research of Two Naturally Polluted Pools in the Woody Inundation Area of the Elbe. – *Věstník Československé zoologické společnosti* 1: 34-96.
- PŘIKRYL, I. (2000): Tůň u Mušova – komentář po 25 letech. – In: PITHART, D. (ed.): *Ekologie aluviálních tůň a říčních ramen*. – Sborník příspěvků z konference v Lužnici u Třeboně, březen 2000, Botanický ústav AVČR, pp. 36-40.
- PŠEREROVÁ, Z. (2002): Vliv rekultivačních postupů na složení řasové flóry, - Ms., dipl. Práce kat. ekol. Zem. fak. JČU v Českých Budějovicích, 118 pp.

- QUALLS, R.G. (1984): The role of leaf litter nitrogen immobilization in the nitrogen budget of a swamp stream. *Journal of Environmental Quality* 13: 640-644
- RAUCH, O. (2000): Změny v chemickém složení podzemních vod na transektu nivy řeky Lužnice v CHKO Třeboňsko. – In: PITHART, D. (ed.): *Ekologie aluviálních tůní a říčních ramen. - Sborník příspěvků z konference v Lužnici u Třeboně, březen 2000*, Botanický ústav AVČR, pp. 25-29.
- REENBERG, A. & BAUDRY, J. (1999). Land-Use and Landscape Changes – the Challenge of Comparative Analysis of Rural Areas in Europe. – In: Kronert, J. et al. (eds.): *land-Use Changes and their Environmental Impact in Rural Areas in Europe*. MAB Series 24: pp. 23–41.
- Rezervační kniha Přírodní rezervace Květné jezero, 1956. – Ms., depon. in Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, středisko Brno.
- RIPPL, W. & RIDGILL, S.(1995): Sustainability of river catchment. – In: EISELTOVÁ, M. (ed.): *Restoration of Stream Ecosystems – an integrated catchment approach*. - IWRB Publication 37: 5-17.
- RIPPL, W., POKORNÝ, J., EISELTOVÁ, M. & RIDGILL, S. (1994): A holistic approach to the structure and function of wetlands, and their degradation. - In: EISELTOVÁ, M.(ed.):*Restoration of Lake Ecosystems a holistic approach*. - IWRB Publication 32: 16-35.
- ROSA, K. & LHOTSKÝ, O. (1955): *Soupis moravskoslezských sinic a řas*. - ČSAV Praha, 260 pp.
- ROSA, K. (1951): *Algenflora von Südböhmen. I. Die Algen der Umgebung von Blatná*. – *Studia Botanica Czechoslovaca*, Praha, 12(3): 173-232.
- ROSYPAL, S. et al. (2003): *Nový přehled biologie*. - Scientia s.r.o., pedagogické nakladatelství, Praha, 797 pp.
- ROTH, P. (ed.) (2002): *Ochrana mokřadů a Natura 2000*. – Sborník materiálů ze semináře 11.-13.11.2002, Valtice na Moravě, 52 pp.
- RULÍK, M., RULÍKOVÁ, K., HEKERA, P. & UVÍRA, V. (1994): Physico-chemical conditions and aquatic macrophytes in floodplain pools of the Morava river. – In: AUBRECHT, G., DICK, G. & PRENTICE, C. (eds.): *Monitoring of Ecological Changes in Wetlands of Middle Europe*, Proc. International Workshop, Linz 1993, pp. 113-119.
- RULÍK, M., RULÍKOVÁ, K., HEKERA, P. & UVÍRA, V. (1995): *Chemismus vody a vodní makrofyta dvou tůní v nivě řeky Moravy v CHKO Litovelské Pomoraví*. - *Muzeum a současnost*, Ser. Nat., Roztoky 9/1995: 61-72.
- RŮŽIČKA, J. (1961): *Řasy Státní přírodní rezervace Řežabinec u Ražic. Všeobecný popis lokality a její řasové flory*. - *Sborník Vlastivědného muzea v Českých Budějovicích, Přírodní vědy III-1961*: 69-98.
- RŮŽIČKA, J. (1973): *Die Zieralgen des Naturschutzgebietes „Řežabinec“ (Sudböhmen)*. - *Preslia* 45: 193-241.
- RYBKA, V. (2000): *Tůň*. – In: PITHART, D. (ed.): *Ekologie aluviálních tůní a říčních ramen*. - *Sborník příspěvků z konference v Lužnici u Třeboně, březen 2000*, Botanický ústav AVČR, pp. 4.
- RYBKA, V. (1995): *Restoration of the Morava River and its floodplain, Czech Republic*. - In: EISELTOVÁ, M. (ed.): *Restoration of Stream Ecosystems – an integrated catchment approach*. - IWRB Publication 37: 132-138.
- RYBKA, V. (2000): *Sukcese vegetace makrofyt nově vytvořených tůní v CHKO Litovelské Pomoraví*. – In: PITHART, D. (ed.): *Ekologie aluviálních tůní a říčních*

- ramen. - Sborník příspěvků z konference v Lužnici u Třeboně, březen 2000, Botanický ústav AVČR, pp. 129-131.
- RYDLO, J. (1991): Zanikající mokřady v Polabí. 1. Tůň Bezedná, Okrouhlík a Tonice, Roztoky, ser. natur. 5: 101-128.
- RYDLO, J. (1993): Zanikající mokřady v Polabí. 2. Libický luh. – Muzeum a současnost, Roztoky, ser. natur. 7: 91-208.
- ŘIČÁNEK, M., SKÁCELOVÁ, O. & HUSÁK, Š. (1995): Some present localities of *Wolffia arrhiza* (L.) Horkel ex Wimmer in the Czech Republic and their algal flora. - Acta Mus. Moraviae, Sci.nat. 79(1994): 51-63.
- SEIDLEROVÁ, R. (1995): Sezónní dynamika řas vybraných tůní v CHKO Litovelské Pomoraví. – Ms. (diplomová práce, depon. in: Dept. Zool. Palacky University, Olomouc).
- SELINGEROVÁ, Š. (1986): Nárostové řasy a jejich výskyt v soustavě zbraslavských tůní. – Diplomová práce katedry botaniky PřF UK.
- SKÁCELOVÁ O. (2004): South-Moravian Alluvial Wetlands and their Algal Flora. – In: MĚKOTOVÁ J. & ŠTĚRBA O. (eds.): Řiční krajina, Sborník příspěvků z konference Olomouc 2004, Univerzita Palackého, pp. 237 – 240.
- SKÁCELOVÁ, O. & TOMASZEWICZ, G. (2002): Summer Periphyton of the National Nature Reserve Novozámecký rybník pond in 1998. - Příroda 20: 87-99.
- SKÁCELOVÁ, O. & KOKEŠ, J. (1991): Ekologická studie okolí obce Rakvic. - Ms, depon in RŽP OkÚ Břeclav, pp.1-9
- SKÁCELOVÁ, O. & HOUK V. (1993): An occurrence of the centric diatom *Aulacoseira italica* (Ehr.) Sim. in some pools of the Thaya-river floodplain (South Moravia, Czech Republic). - Acta Mus. Moraviae, Sci. nat. 78: 47-56.
- SKÁCELOVÁ, O. & KOMÁREK, J. (1989): Some interesting cyanophyte species from the Kutnar reserve (Southern Moravia, Czechoslovakia). - Acta Mus. Moraviae, Sci. nat. 74: 101-116.
- SKÁCELOVÁ, O. & MARVAN P. (1991): A comparative study of the past and present diatom flora of south-moravian saline habitats. - Acta Mus. Moraviae, Sci. nat.76: 133-143.
- SKÁCELOVÁ, O. & MARVAN, P. (1993): Diatom flora of the Kutnar pool (South Moravia). - Acta Mus. Moraviae, Sci. nat. 77/1992: 71-79.
- SKÁCELOVÁ, O. & PIRO, Z. (1995): Algologický průzkum jako jeden z podkladů pro plán péče o NPP Pastvisko.- Zpr. Čes. Bot. Společ., Praha, 30. Mater., 12: 149-151.
- SKÁCELOVÁ, O. & TOMASZEWICZ, G. (2000): Letní sinicová a řasová flóra Novozámeckého rybníka v roce 1998. Příroda 20: 83-94.
- SKÁCELOVÁ, O. (1996): Inventarizační algologický výzkum NPR Lednické rybníky a NPP Pastvisko. - Ms, depon in AOPK, pp. 1-37
- SKÁCELOVÁ, O. (1996): Sinicová a řasová flóra vybraných malých mokřadů podyjské nivy. – Závěrečná zpráva y řešení části projektu „Ekologická funkce mokřadů v krajině“, Ms.(depon in RŽP OkÚ Břeclav), pp. 1-11.
- SKÁCELOVÁ, O. (1997): Posouzení stavu soustavy na Herdách v roce 1997. - Ms, depon in RŽP OkÚ Břeclav, pp. 1-12
- SKÁCELOVÁ, O. (1997): Tůň okolí Podivína a jejich řasová flóra. - In: KORDIOVSKÝ, E.(ed.) Podivín. - Vlastivědný sborník jihomoravského města, Knihovna Jižní Moravy sv. 18, Státní okresní archiv Břeclav se sídlem v Mikulově a Muzejní a vlastivědná společnost v Brně, pp. 39-44.

- SKÁCELOVÁ, O. (1999): Inventarizační algologický výzkum NPP Pastvisko u Lednice. Vývoj sinicové a řasové flóry v letech 1993 - 1999. - Ms, depon in RŽP OkÚ Břeclav, pp. 1-14
- SKÁCELOVÁ, O. (1999a): Zpráva z hydrobiologického šetření neobvyklého zbarvení tůň u Podivína v lednu 1999. - Ms, depon in RŽP OkÚ Břeclav, pp. 1-7
- SKÁCELOVÁ, O. (2000): Nárostové řasy tůň horní Lužnice. - In: PITHART, D. (ed.): Ekologie aluviálních tůň a říčních ramen. - Sborník příspěvků z konference v Lužnici u Třeboně, březen 2000, Botanický ústav AVČR, pp. 77.
- SKÁCELOVÁ, O. (2000a): Posouzení současného stavu mokřadních lokalit na Nejdeckých loukách (Herdy). - Ms, depon in RŽP OkÚ Břeclav, pp. 1-5
- SKÁCELOVÁ, O. (2000b): Řasová flóra tůň Planých louček těsně před povodní a rok poté. - In: PITHART, D. (ed.): Ekologie aluviálních tůň a říčních ramen. - Sborník příspěvků z konference v Lužnici u Třeboně, březen 2000, Botanický ústav AVČR, pp. 78-79.
- SKÁCELOVÁ, O. (2000c): Sinice a rozsivky Přírodní památky „Jezírko Kutnar“. - In: PITHART, D. (ed.): Ekologie aluviálních tůň a říčních ramen. - Sborník příspěvků z konference v Lužnici u Třeboně, březen 2000, Botanický ústav AVČR, pp. 75-76.
- SKÁCELOVÁ, O. (2000d): Stav přírodních památek jezírko Kutnar a Květné jezero v roce 2000. - Ms, depon in RŽP OkÚ Břeclav, pp. 1-6
- SKÁCELOVÁ, O. (2000e): Stav sinicové a řasové flóry NPP Pastvisko u Lednice v roce 2000. - Ms, depon in RŽP OkÚ Břeclav, pp. 1-8
- SKÁCELOVÁ, O. (2001): Biodiverzita sinicové a řasové flóry NPR Lednické rybníky v roce 2001. - Ms, depon in RŽP OkÚ Břeclav, pp. 1-12
- SKÁCELOVÁ, O. (2001a): Mokřady mezi Rakvicemi, Podivínem a Lednicí v roce 2001 - oživení sinicovou a řasovou flórou a srovnání s výzkumy od roku 1986. - Ms, depon in RŽP OkÚ Břeclav, pp. 1-19
- SKÁCELOVÁ, O. (2001b): Stav sinicové a řasové flóry NPP Pastvisko u Lednice v roce 2001. - Ms, depon in RŽP OkÚ Břeclav, pp. 1-19
- SKÁCELOVÁ, O. (2002): Sinicová a řasová flóra NPP Pastvisko u Lednice - stav v roce 2002. - Ms, depon in RŽP OkÚ Břeclav, pp. 1-11
- SKÁCELOVÁ, O. (2002a): Sinicová a řasová flóra NPR Lednické rybníky v roce 2002. - Ms, depon in RŽP OkÚ Břeclav, pp. 1-12
- SKÁCELOVÁ, O. (2003): Perifyton Lednických rybníků. *Acta Facultatis Ecologiae*, 10, Suppl.1, pp. 73-75.
- SKÁCELOVÁ, O. (in press): Occurrence of the *Dichothrix* genus (Cyanobacteria, Nostocales) in the Czech Republic. - *Algological Studies*, in press.
- SLANINOVÁ-POKORNÁ, I. (1997): Chráněné a ohrožené rostliny v okolí Podivína. - In: KORDIOVSKÝ, E.(ed.): Podivín. - Vlastivědný sborník jihomoravského města, Knižnice Jižní Moravy sv. 18, Státní okresní archiv Břeclav se sídlem v Mikulově a Muzejní a vlastivědná společnost v Brně, pp. 32-38.
- SLANINOVÁ-POKORNÁ, I. (1997a): Periodické tůňky v okolí Podivína. - In: KORDIOVSKÝ, E.(ed.): Podivín. - Vlastivědný sborník jihomoravského města, Knižnice Jižní Moravy sv. 18, Státní okresní archiv Břeclav se sídlem v Mikulově a Muzejní a vlastivědná společnost v Brně, pp. 45-50.
- STARMACH, K. (1966): *Cyanophyta* - sinice, *Glaucophyta* - glaukofity. - *Flora slodkowodna Polski* 2, pp. 1-808.
- STARMACH, K. (1972): Chlorophyta III. - In: STARMACH, K. (ed.): *Flora slodkowodna Polski*. T. 10. PWN, Warszawa & Krakow, 750 pp.

- SUKOP, I. & KOPP, R. (2003): Zooplankton a fytoplankton Lednických rybníků. – Acta Facultatis Ecologiae, 10, Suppl.1: 101-104.
- SUKOP, I. (2002): Pastvisko. Monitoring společenstev zooplanktonu a zoobentosu. – Ms.(depon in RŽP OkÚ Břeclav), 9 pp.,
- ŠEBELA M.: Živá voda pod Pálavou. Moravské zemské muzeum Brno. In press.
- ŠEBELA, M. (1994): Betlém – naděje lužní krajiny. - Moravské zemské muzeum Brno, 24 pp.
- ŠEBELA, M. (2000): Betlém – historie malého mokřadu. – In: KORDIOVSKÝ, E. (ed.): Mušov. - Obec Pasohlávky, pp. 68-94.
- ŠEJNOHOVÁ, L. (2001): Klidové území „Vltavský luh“ v Šumavském NP a vybrané nejzajímavější řasové taxony . – Ms. (seminární práce PřF UK, depon. in algologická laboratoř, Benátská 2, Praha 2).
- ŠEJNOHOVÁ, L. (2003): Sinice a řasy slepých ramen Vltavy v I. Zóně Šumavského národního parku „Vltavský luh“ a taxonomicko-ultrastrukturní studie vybraných trichálních řas. – Ms. (diplomová práce PřF UK, depon. in algologická laboratoř, Benátská 2, Praha 2), 186 pp.
- ŠEJNOHOVÁ, L. (v tisku): Sinice a řasy slepých ramen Vltavy v I. zóně Šumavského Národního Parku „Vltavský luh“. – Czech Phycology 3: 53-59.
- ŠMAKOVÁ, A. & RULÍK, M. (2000): Vývoj oživení v nově vytvořených tůních v CHKO Litovelské Pomoraví. – In: PITHART, D. (ed.): Ekologie aluviálních tůní a říčních ramen. -Sborník příspěvků z konference v Lužnici u Třeboně, březen 2000, Botanický ústav AVČR, pp. 132-134.
- ŠTĚRBA, O. (1996): Nivní jezera a tůně. - In FOŠUMOVÁ et al. (eds.): Mokřady České republiky 1971-1996. Sborník abstraktů z celostátního semináře k 25. výročí Ramsarské konvence, Třeboň 1996, pp. 28-31.
- ŠTĚRBOVÁ, H. (2002): Druhová diversita sinic a řas tůní Horní Lužnice. – In: PAPÁČEK, M. (ed.): Biodiverzita a přírodní podmínky Novohradských hor, 10. – 11.1.2002, České Budějovice, pp. 135-138.
- ŠUMBEROVÁ, K. (1998): Repatriace ohrožených druhů vodních makrofyt do revitalizovaných mokřadů v oblasti horního lesa. - Sborník referátů z konference Repatriace ohrožených rostlin a živočichů do mokřadů Dolní Dyje v České republice, Břeclav, pp. 42-54
- THAYER, G.W. (1974): Identity and regulation of nutrients limiting phytoplankton production in the shallow estuaries near Beaufort, N.C. - Oecologia (Berl.) 14: 75-92.
- VACHEK, M. & KUČERA, Z. (2001): Údolní niva z pohledu ochrany přírody a krajiny. – Niva z multidisciplinárního pohledu IV. Sborník rozšířených abstrakt ke 4. semináři, 10.10.2001, Geotest, Brno, pp.73-74.
- VALOUŠEK, B. (1926): Několik důležitých lokalit hydrobiologických z inundačního pásma dolní Dyje. – Čas. Vlast. Spol. muz. V Olomouci, 37(1-4): 11-16.
- VALOUŠEK, B. (1951): Periodická sněžní tůň jako biotop. – Acta Acad. Sc. Nat. Moravo-Silesiaceae 23: 411-434
- VESELÝ, D. (2001): Údolní niva řeky Moravy a Dyje – aktuální vývoj přístupu k revitalizaci. –Niva z multidisciplinárního pohledu IV. Sborník rozšířených abstrakt ke 4. semináři, 10.10.2001, Geotest, Brno, pp. 35-38.
- VLAŠÍN, M., FRANEK, M., PÁLKOVÁ, I., PERLOW, R., PERLOW, K. & PELLANTOVÁ, J. (1993): Přežije lužní krajina? Will the Floodplain Landscape Survive?. –Nadace přežití lužní krajiny, Brno, 16 pp.

- VOUGHT, L. B.-M. (1995): Restoration of streams in the agricultural landscape. - In: EISELTOVÁ, M. (ed.): Restoration of Stream Ecosystems – an integrated catchment approach. - IWRB Publication 37: 18-29.
- WETZEL, R.G. (1995): Death, detritus, and energy flow in aquatic ecosystem. - Freshwater Biology 33: 83-89.
- WOLOWSKI, K. & SKÁCELOVÁ, O. (1999): Some euglenophytes from the Kutnar Reserve (Southern Moravia, Czech Republic). - Acta Mus. Moraviae, Sci. Biologicae, 84: 235-247.
- WOLOWSKI, K. (1998): Taxonomic and environmental studies of euglenophytes of the Kraków-Czestochowa Upland (Southern Poland). – *Fragm.Flor.Geobot.Suppl.*6: 3-192.
- ZAPLETÁLEK, J. (1932): Nástin poměrů algologických Lednicku.- Hydrobiologická studia rybníků lednických.- Sbor. Vys. školy zeměd. v Brně, sign C24,: 1-70.
- ZEMANOVÁ, K. (2002): Rozvoj perifýtonu v periodických tůních Horní Lužnice – vliv žracího tlaku zoobentosu. – In: PAPÁČEK, M. (ed.): Biodiverzita a přírodní podmínky Novohradských hor, 10. – 11.1.2002, České Budějovice, pp. 139-146.

Tab. 1: Přehled mikrobiotopů, jejich zkratk a čísel použitých v ordinační analýze a frekvence souborů vzorků odebraných v roce 2002

Zkratka mikrobiotopu	Číslo mikrobiotopu	Popis mikrobiotopu	Frekvence
CYAFRE	49	plovoucí útržky sinicových kolonií	7
DCLBOT	46	rozkládající se listy stromů	3
DETRIT	16	detrit	17
EPICR	12	epipelická krusta	10
EPIEMGB	28	epipelon na obnaženém dně	4
EPISOF	11	měkký epipelický škraloup	8
FILFRE	13	volně plovoucí trsy vláknitých řas	13
FLOMAT	30	plovoucí odtržené epipelické koláče	4
MUCFRE	50	plovoucí slizovité kolonie mezi vegetací	27
NEU	29	neuston	6
PHYPLA	19	fytoplankton	4
PLANNET	17	síťový plankton	1
PLARBOT	27	zbytky rákosin na dně	1
PRIDSCR	25	perifyton na kamenech - krusta	2
PRIDSFIL	26	vláknitý perifyton na kamenech	6
PRIFRTY	48	perifyton na vyvrácených oddencích orobince	3
PRIFSPH	33	perifyton na plovoucích stoncích a listech rákosu	1
PRIFSTY	34	perifyton na plovoucích stoncích orobince	3
PRIGL	43	perifyton na zblochanu vodním	4
PRILE	36	perifyton na okřehku Lemna trisulca	3
PRILPH	41	perifyton a metafyton na lakušniku	5
PRILPHTY	54	perifyton na listech rákosu a orobince	7
PRILTY	42	perifyton na listech orobince	8
PRIMETB	22	perifyton a metafyton na lakušniku	2
PRIMETUP	53	perifyton a metafyton na bublinatce a rdestu	8
PRIMETUT	39	perifyton a metafyton na bublinatce	1
PRIOPFIL	15	vláknitý perifyton na starých stoncích rákosu	1
PRIOSLPH	31	perifyton na starých stoncích a listech rákosu	2
PRIOSPCR	14	krusta na starých stoncích rákosu	8
PRIOSTYP	21	perifyton na starých stoncích orobince	14
PRIPECR	47	krusta na polyetylenové lahvi	1
PRIPOL	38	perifyton na rdesnu (Polygonum sp.)	1
PRIPOT	24	perifyton na rdestu (Potamogeton sp.)	1
PRIROT	23	perifyton na kořenech	4
PRISCH	45	perifyton na skřípinci (Schoenoplectus lacustris)	4
PRISNYCR	37	krusta na stoncích leknínu	2
PRISP	44	perifyton na zevaru	1
PRISUB	52	uniformní perifyton na všech typech substrátů	1
PRIWCR	20	krusta na dřevě	2
PRIWFIL	18	vláknitý perifyton na dřevě	1
PRIYSPH	32	perifyton na mladých stoncích rákosu	1
WABLO	51	vodní květ	2

Tab. 2: Vývoj chemických parametrů na lokalitách Kutnar, Květné jezero a Pastvisko v letech 1988-2002 (KUT – Kutnar, KVJ – Květné jezero, PAR – rybníční část, PAL – laguna, PAJ – Odvodňovací jezírko, PAH – Nová tůň u chrtí dráhy, PAD – Nová dvojitá tůň, PAK – Pastvisko kanál)

lokalita	NH ₄ ⁺ mg/l	NO ₂ ⁻ mg/l	NO ₃ ⁻ mg/l	NO ₂ ⁻ mg/l	PO ₄ ³⁻ mg/l	SO ₄ ²⁻ mg/l	Cl ⁻ mg/l	Ca ²⁺ mg/l	Mg ²⁺ mg/l	K ⁺	Na ⁺	K + Nn	O ₂ mg/l	alkalinity mmol/l	acidity mmol/l	conductivity mS/cm	pH	teplota °C	snl.	ex
KUT 26.9.1988	0,5	0,55	0,01	0,18	123,7	143,8	123,7	46,5	64											Pecháček, pers. com
KUT 26.9.1988	0,50	0,55	0,010	0,18	123,66	143,8	123,7	46,49						1,89	0,1					Skácelová, Komárek, 1998
KUT 26.9.1989	0,50	0,55	0,01	0,18	123,7	143,8	123,7	46,7						1,89	0,1					Skácelová, Marvan, 1993
KUT 7.10.1991	0,25	0	0	0,23	192,4	157,3	192,4	92,3						2,4	0,05	1,62				Skácelová, Marvan, 1993
KUT 1989 - 1992 průměr	0,25 - 0,78	0 - 0,55	0 - 0,01	0,02 - 0,23	123,7 - 192,4	112,6 - 342,1	123,7 - 192,4	16,6 - 77,9	9,1 - 11,2	33,1 - 50,8				1,60 - 2,40		1,330 - 1,619	5,3 - 8,6	11,7 - 16,5		Skácelová, Fouk, 1993
KUT 1994 - 1996 průměr	1,06	1,36		0,28	207,1	156,2	207,1	52,3					4,71	4,22		1,29	7,65	20		Heteša et al., 1987
KUT 9.5.1998													3,0		1,57	1,72	7,42	17,4		Kopecký, pers. com.
KUT 22.4.2001													7,5		1,72	7,07	7,97	8,1	0,07	Kopecký, pers. com.
KUT 31.3.2002					115	491	115										8,17			Pecháček, pers. com.
KUT 29.4.2002					114	636	114	228,5	92,4	35							8,17			Pecháček, pers. com.
KUT 16.5.2002					107	639	107	224,4	82,7	53							8,01			Pecháček, pers. com.
KUT 15.11.2002					108	535	108	168,3	53,5	44							7,65			Pecháček, pers. com.
KUT 29.4.2002					121	82,7	121	224,4	82,7								8,2			Pecháček, pers. com.
KVJ 1994 - 1996 průměr	1,92	0,43	0,01	0,488	263,2	245,8	263,2	105,8					5,15	4,25		1,888	6,91	15,9		Heteša et al., 1997
KVJ 9.5.1998													2,8		1,800	7,73	14,8			Kopecký, pers. com.
KVJ 22.4.2001													10,3		2,22	6,8	7,7	0,1		Kopecký, pers. com.
KVJ 31.3.2002		0,2			163	511	163										8,26			Pecháček, pers. com.
KVJ 29.4.2002					174	829	174	280,6	107	40,5							7,07			Pecháček, pers. com.
KVJ 16.5.2002					185	764	185	280,6	90	76							7,96			Pecháček, pers. com.
KVJ per. část 31.3.2002		0,2			194	576	194										7,82			Pecháček, pers. com.
PAR 1994 - 1996 průměr	0,69	0,91	0,013	0,299	39	68,1	39	18,5					6,61	3,17		0,531	8,05	17,1		Heteša et al., 1997
PAR 1.11.1996																	8,02	6,7		Kopecký, pers. com.
PAR 10.4.1997													10,4		0,450	9,49	9,6			Kopecký, pers. com.
PAK 10.4.1997													7,4		1,100	7,77	8,0			Kopecký, pers. com.
PAR 4.9.1997													12,0		0,507	8,76	23,1			Kopecký, pers. com.
PAR 2.3.1999													10,45		0,584	9,08	8,4			Kopecký, pers. com.
PAR 27.4.2001													11,1		0,700	6,62	14,0	0,02		Kopecký, pers. com.
PAR 28.2.2002					30	118	30	40,1	19,4	35							9,44			Pecháček, pers. com.
PAJ 28.2.2002					27	113	27	60,1	16,9	23							9,18			Pecháček, pers. com.
PAL 28.2.2002					38	130	38	60,1	13,4	48							9,24			Pecháček, pers. com.
PAD 28.2.2002					44	91	44	70,1	23,1	31							8,5			Pecháček, pers. com.

Tab. 3: Seznam taxonů zjištěných v nárostech na Kutnaru (KUT)
 (1 – druh zjištěn, 2 – hojný výskyt, 3 – dominantní nebo masový výskyt
 aspoň na jednom mikrobiotopu)

Lokalita	KUT	KUT	KUT	KUT	KUT	KUT	KUT	KUT	KUT	KUT	KUT	KUT	KUT
rok	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1994-1996	1999	2000	2001	2002	2003	
CYANOBACTERIA													
<i>Anabaena oscillarioides</i>	2	-	-	-	-	1	3	1	-	1	3	2	
<i>Aphanothece</i> sp.	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	
<i>Aulosira laxa</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	
<i>Calothrix</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Calothrix marchica</i>	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	3	-	
<i>Chroococcus</i> cf. <i>obliteratus</i>	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	2	1	
<i>Cylindrospermum</i> sp.	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	
<i>Cylindrospermum minutissimum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	
<i>Gloeotrichia</i> sp.	-	-	1	1	-	-	1	-	-	-	-	-	
<i>Heteroleiblenia</i> sp.	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Komvophoron minutum</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Leptolyngbya</i> sp.	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	
<i>Leptolyngbya boryana</i>	-	2	-	1	-	2	3	3	-	1	1	2	
<i>Leptolyngbya</i> cf. <i>notata</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	
<i>Leptolyngbya voronichiana</i>	-	1	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	
<i>Leptolyngbya valderiana</i>	-	2	-	1	-	2	1	-	-	-	-	-	
<i>Lyngbya</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	
<i>Lyngbya aestuarii</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	
<i>Merismopedia</i> sp.	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Merismopedia punctata</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	
<i>Microchaete calothrichoides</i>	-	1	1	1	-	1	1	-	-	-	1	1	
<i>Nodularia moravica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	
<i>Nostoc</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	3	-	
<i>Nostoc paludosum</i>	1	1	-	-	-	-	3	1	-	-	3	-	
<i>Nostoc punctiforme</i>	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	3	-	
<i>Oscillatoria beggiatoiformis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Oscillatoria limosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	
<i>Oscillatoria minima</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	
<i>Oscillatoria princeps</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	
<i>Phormidium</i> sp.	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	
<i>Phormidium ambiguum</i>	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	
<i>Phormidium autumnale</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	3	
<i>Phormidium breve</i>	-	-	-	-	-	-	-	3	3	-	-	-	
<i>Phormidium chalybeum</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	
<i>Phormidium formosum</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	
<i>Planktothrix agardhii</i>	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1	2	1	
<i>Planktothrix cryptovaginata</i>	1	3	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	
<i>Porphyrosiphon</i> sp.	1	1	-	-	-	-	3	-	-	1	3	3	
<i>Trichormus variabilis</i>	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	
CHROMOPHYTA													
Chrysophyceae													
<i>Anthophysa vegetans</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	
<i>Lagynion reductum</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	
Bacillariophyceae													
<i>Achnanthes hungarica</i>	2	1	1	1	1	1	1	1	-	-	-	3	
<i>Achnanthes lanceolata</i>	1	-	1	1	-	1	-	-	-	-	1	-	

Lokalita	KUT	KUT	KUT	KUT	KUT	KUT	KUT	KUT	KUT	KUT	KUT	KUT
rok	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1994-1996	1999	2000	2001	2002	2003
Achnanthes minutissima	1	1	1	1	-	1	-	1	3	1	2	-
Amphora libyca	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Amphora veneta	2	1	1	2	-	1	1	-	-	-	-	-
Caloneis amphisbaena	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Caloneis bacillum	-	-	1	1	-	1	1	-	-	-	-	-
Caloneis silicula	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
Caloneis tenuis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Cocconeis placentula	-	1	1	2	2	1	1	1	-	1	1	-
Cymbella sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Cymbella affinis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Cymbella aspera	-	-	1	1	-	1	1	-	-	-	-	-
Cymbella cistula	-	-	-	1	1	1	-	1	1	1	1	-
Cymbella ehrenbergii	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	1	-
Cymbella gracilis	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Cymbella helvetica	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-
Cymbella hungarica	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-
Cymbella lanceolata	-	-	-	-	-	1	1	1	-	1	1	-
Cymbella minuta	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Cymbella naviculiformis	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Cymbella parva	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Cymbella ventricosa	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-
Epithemia adnata	1	-	1	1	1	1	3	3	1	3	3	3
Epithemia argus	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
Epithemia sorex	-	1	1	1	-	-	1	-	-	-	-	-
Epithemia turgida	1	2	-	1	1	-	3	3	1	3	3	3
Eunotia sp.	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-
Eunotia bilunaris	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Eunotia curvata	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Eunotia lunaris	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-
Fragilaria sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2
Fragilaria affinis	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-
Fragilaria capitata	-	-	1	-	1	1	1	1	-	-	-	-
Fragilaria capucina	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Fragilaria famelica	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Fragilaria mesolepta	-	-	1	1	-	1	1	-	-	-	-	-
Fragilaria parasitica	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fragilaria rumpens	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Fragilaria tabulata	-	-	1	1	1	3	2	-	-	1	1	-
Fragilaria ulna	1	-	1	1	-	1	2	1	-	1	1	1
Fragilaria ulna var. biceps	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Fragilaria ulna var. danica	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gomphonema angustatum	-	1	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-
Gomphonema acuminatum	-	1	-	-	1	1	1	1	-	-	1	1
Gomphonema augur	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-
Gomphonema gracile	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-
Gomphonema minutum	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Gomphonema olivaceum	-	-	-	1	-	-	1	1	1	1	1	1
Gomphonema parvulum	1	1	1	1	1	1	-	-	1	1	2	1
Gomphonema subclavatum	-	1	-	-	-	1	1	1	1	1	2	1
Gomphonema truncatum	-	1	-	-	-	1	-	1	3	1	1	-
Gomphonema truncatum var. capitata	1	-	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-
Melosira varians	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-

Lokalita	KUT	KUT	KUT	KUT	KUT	KUT	KUT	KUT	KUT	KUT	KUT	KUT
rok	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1994-1996	1999	2000	2001	2002	2003
<i>Navicula cryptocephala</i>	-	-	1	-	-	-	-	1	1	1	-	-
<i>Navicula cryptotenella</i>	-	-	-	1	-	1	1	-	-	-	-	-
<i>Navicula cuspidata</i>	-	1	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Navicula gregaria</i>	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Navicula laevis</i>	-	-	-	1	-	1	-	1	-	-	-	-
<i>Navicula libonensis</i>	-	-	-	1	-	1	1	-	-	1	-	-
<i>Navicula menisculus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Navicula minima</i>	1	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Navicula oblonga</i>	1	1	-	-	-	-	1	3	-	3	3	-
<i>Navicula pupula</i>	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
<i>Navicula pygmaea</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Navicula radiosa</i>	1	1	3	1	1	1	2	1	1	1	1	-
<i>Navicula seminulum</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Navicula simplex</i>	1	1	1	1	-	1	1	-	-	-	-	-
<i>Navicula veneta</i>	-	-	1	1	1	1	1	-	1	1	2	-
<i>Navicula viridula</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Nitzschia</i> spp.	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	2	-
<i>Nitzschia amphibia</i>	1	1	1	1	1	1	3	1	-	-	2	-
<i>Nitzschia debilis</i>	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Nitzschia fonticola</i>	-	1	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
<i>Nitzschia frustulum</i>	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-
<i>Nitzschia hungarica</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-
<i>Nitzschia linearis</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Nitzschia microcephala</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Nitzschia palea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Nitzschia paleacea</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nitzschia umbonata</i>	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Pinnularia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Pinnularia gibba</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pinnularia krockii</i> (P. cf. kneuckeri)	-	1	1	1	-	-	-	-	-	1	1	-
<i>Pinnularia maior</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pinnularia neomaior</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Pinnularia obscura</i>	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
<i>Pinnularia subcapitata</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Pinnularia viridis</i>	-	1	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Rhoicosphaenia abbreviata</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rhopalodia gibba</i>	-	2	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1
<i>Stauroneis anceps</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Stauroneis kriegeri</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Surirella</i> sp.	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Surirella splendida</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-
<i>Tabellaria fenestrata</i>	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Xanthophyceae												
<i>Bumilleria sicula</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Characiopsis</i> sp.	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Characiopsis lunaris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Heterococcus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>Tribonema</i> sp.	-	1	-	1	-	-	3	-	-	1	3	2
<i>Tribonema aequale</i>	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tribonema angustissimum</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Tribonema elegans</i>	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Tribonema subtilissimum</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-

Lokalita	KUT	KUT	KUT	KUT	KUT	KUT	KUT	KUT	KUT	KUT	KUT	KUT
rok	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1994-1996	1999	2000	2001	2002	2003
Tribonema vulgare	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-
CHLOROPHYTA												
Chlorophyceae												
Aphanochaete repens	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-
Chaetophora sp.	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	2	-
Chaetophora elegans	-	-	-	1	-	-	1	1	-	-	1	-
Characium sp.	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Characium rostratum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Cylindrocapsa geminella var. minor	-	1	1	1	-	-	1	1	-	-	1	-
Microspora sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Microspora tumidula	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Oedogonium spp.	1	1	-	1	-	1	-	3	3	1	2	1
Oedogonium capillare	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Oedogonium rivulare	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Oedogonium rivurale var. tongiense	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Oedogonium sociale	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oedogonium vaucherii	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Schizomeris leibleinii	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-
Stigeoclonium sp.	-	1	1	-	-	-	1	-	-	1	2	1
Stigeoclonium longipilum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-
Tetraspora lemmermannii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Uronema sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Uronema africanum	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
Trebouxiophyceae												
Microthamnion kuetzingianum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Ulvophyceae												
Enteromorpha intestinalis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Cladophorophyceae												
Cladophora fracta	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Cladophora globulina	-	-	1	3	-	-	1	-	-	1	-	-
Cladophora rivularis	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CHAROPHYTA												
Klebsormidiophyceae												
Klebsormidium flaccidum	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Zygnematophyceae												
Closterium spp.	-	1	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
Cosmarium spp.	-	1	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-
Mougeotia sp.	-	1	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1
Mougeotia scalaris	-	1	-	-	-	-	1	-	1	-	1	1
Spirogyra sp.	1	-	2	1	-	1	1	1	-	1	1	-
Spirogyra flavescens	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Charophyceae												
Coleochaete scutata	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	1

Tab. 4: Seznam taxonů zjištěných ve fytoplanktonu Kutnaru (KUT)
 (1 – druh zjištěn, 2 – hojný výskyt, 3 – dominantní nebo masový výskyt aspoň na jednom mikrobiotopu)

Lokalita	KUT	KUT	KUT	KUT	KUT	KUT	KUT	KUT	KUT	KUT	KUT	KUT
rok	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1994-1996	1999	2000	2001	2002	2003
CYANOBACTERIA												
<i>Anabaena smithii</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Chroococcus cf. minutus</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Chroococcus turgidus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Cyanothece sp.</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pseudanabaena sp.</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pseudanabaena galeata</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Raphidiopsis mediterranea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Spirulina maior</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	2	-
<i>Synechocystis aquatilis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
EUGLENOPHYTA												
<i>Astasia sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Astasia dangeardii</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Euglena sp.</i>	1	1	1	1	-	1	1	1	-	1	3	3
<i>Euglena acus</i>	2	1	1	-	-	-	2	1	-	1	2	-
<i>Euglena agilis</i>	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	1	-
<i>Euglena anabaena</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Euglena deses</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Euglena ehrenbergii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-
<i>Euglena hemichromata</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-
<i>Euglena oxyuris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Euglena polymorpha</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Euglena proxima</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-
<i>Euglena texta</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Euglena variabilis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>Euglena viridis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Lepocinclis fusiformis</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Lepocinclis ovum</i>	1	-	-	-	-	-	2	1	-	-	1	-
<i>Phacus sp.</i>	1	-	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-
<i>Phacus acuminatus</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Phacus aenigmaticus</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Phacus agilis</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Phacus alatus</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Phacus brachyketron</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>Phacus caudatus f. caudatus</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Phacus curvicauda</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-
<i>Phacus formosus</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-
<i>Phacus musculus</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Phacus orbicularis</i>	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1	1	-
<i>Phacus orbicularis f. communis</i>	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Phacus pleuronectes</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Phacus pyrum</i>	1	-	-	1	-	-	1	-	-	-	1	-
<i>Phacus pyrum var. pyrum</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Phacus tripteris</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Phacus triqueter</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-
<i>Rhabdomonas costata</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Strombomonas granulata</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Strombomonas verrucosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-

Lokalita	KUT	KUT	KUT	KUT	KUT	KUT	KUT	KUT	KUT	KUT	KUT	KUT
rok	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1994-1996	1999	2000	2001	2002	2003
<i>Trachelomonas</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Trachelomonas acanthostoma</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Trachelomonas intermedia</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Trachelomonas nigra</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Trachelomonas oblonga</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>Trachelomonas planctonica</i>	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-
<i>Trachelomonas rugulosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>Trachelomonas scabra</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Trachelomonas scabrata</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trachelomonas similis</i> var. <i>spinosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3
<i>Trachelomonas verrucosa</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trachelomonas volvocina</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	1	-
DINOPHYTA												
<i>Bernardinium</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Ceratium hirundinella</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Gymnodinium</i> sp.	1	-	-	1	-	-	1	1	-	-	1	1
<i>Gymnodinium inversum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-
<i>Katodinium</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1	1	-
<i>Peridiniopsis</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Peridinium</i> sp.	-	-	1	-	-	1	1	1	-	-	1	-
<i>Peridinium cinctum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Peridinium inconspicuum</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Woloszynskia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-
CRYPTOPHYCEAE												
<i>Chroomonas nordstedtii</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Cryptomonas</i> sp.	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-
<i>Cryptomonas anas</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Cryptomonas anomala</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Cryptomonas curvata</i>	1	-	-	-	-	-	1	1	-	1	3	2
<i>Cryptomonas marssonii</i>	-	-	-	-	-	-	1	3	-	1	1	-
CHROMOPHYTA												
Chrysophyceae												
<i>Chrysophyceae</i> g. sp. div.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-
<i>Chrysococcus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-
<i>Chrysococcus biporus</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-
<i>Chrysococcus neglectus</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-
<i>Chrysococcus rufescens</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-
<i>Dinobryon sertularia</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Dinobryon suecicum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Epipyxis utriculus</i>	-	1	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
<i>Kephyrion inconstans</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Synurophyceae												
<i>Mallomonas</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Mallomonas acaroides</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Synura petersenii</i>	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	1	-
<i>Uroglena</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Bacillariophyceae												
<i>Asterionella formosa</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Aulacoseira italica</i>	-	2	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-
<i>Centrales</i> g. sp. div.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Cyclostephanos dubius</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Cyclotella</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-

Lokalita	KUT	KUT	KUT	KUT	KUT	KUT	KUT	KUT	KUT	KUT	KUT	KUT
rok	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1994-1996	1999	2000	2001	2002	2003
<i>Cyclotella comta</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	1	1	1	-	-	1	-	-	1	-	-	-
<i>Diatoma elongatum</i>	-	-	-	-	-	2	-	1	-	-	-	-
<i>Fragilaria acus</i>	-	1	-	-	-	1	-	1	-	-	2	1
<i>Fragilaria crotonensis</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Navicula capitata</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Navicula capitata var. hungarica</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Navicula cincta</i>	-	-	1	1	1	1	1	-	1	1	3	1
<i>Nitzschia acicularis</i>	-	-	-	-	-	-	1	1	1	2	1	1
<i>Nitzschia subacicularis</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Rhizosolenia longiseta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Stephanodiscus hantzschii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Xanthophyceae												
<i>Centritractus belenophorus</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Centritractus ellipsoideus</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Ellipsoidion oocystoides</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Ophiocytium sp.</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Ophiocytium capitatum</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
CHLOROPHYTA												
Chlorophyceae												
<i>Chlorococcales g.sp.div.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Ankistrodesmus fusiformis</i>	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Ankistrodesmus gracilis</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-
<i>Ankistrodesmus stipitatus</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ankyra ancora</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-
<i>Chlamydomonas sp.</i>	-	1	-	-	-	-	1	1	-	-	2	-
<i>Coelastrum astroideum</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Coelastrum microporum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>Crucigenia tetrapedia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Dictyosphaerium sp.</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dictyosphaerium chlorelloides</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Dictyosphaerium primarium</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Dictyosphaerium pulchellum</i>	-	1	1	-	-	-	1	1	-	1	1	1
<i>Dictyosphaerium tetrachotomum</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
<i>Didymocystis planctonica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Ecdysichlamys obliqua</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Eudorina elegans</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Franceia ovalis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>Gonium sociale</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Kirchneriella lunaris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Lagerheimia ciliata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Lagerheimia genevensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>Lagerheimia wratislaviensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Micractinium pusillum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
<i>Monoraphidium arcuatum</i>	-	1	1	-	-	-	1	1	-	-	1	-
<i>Monoraphidium contortum</i>	-	-	1	-	-	-	1	-	1	-	1	1
<i>Monoraphidium fontiale</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Monoraphidium komarkovae</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Oocystis marssonii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Oonephyrs sp.</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Pandorina morum</i>	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Pascherina tetras</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-

Tab. 5: Seznam taxonů sinic vodních květů zjištěných na Kutnaru (KUT) (1 – druh zjištěn, 2 – hojný výskyt, 3 – dominantní nebo masový výskyt aspoň na jednom mikrobiotopu)

Lokalita	KUT	KUT	KUT	KUT	KUT	KUT	KUT	KUT	KUT	KUT	KUT	KUT	KUT
rok	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1994-1996	1999	2000	2001	2002	2003	
CYANOBACTERIA													
Anabaena sp.	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	
Microcystis aeruginosa	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	
Microcystis ichthyoblabe	2	1	1	1	-	1	1	1	-	1	1	-	
Planktothrix cryptovaginata	1	3	-	-	-	-	2	-	-	1	3	2	

Tab. 6: Seznam taxonů zjištěných v nárostech na Květném jezeře (KVJ)
(sloupec 1918-1932 přejat z literárních údajů, 1 – druh zjištěn, 2 – hojný výskyt,
3 – dominantní nebo masový výskyt aspoň na jednom mikrobiotopu)

Lokalita	KVJ	KVJ	KVJ	KVJ	KVJ	KVJ	KVJ	KVJ
rok	1918-1932	1989	1993	1994-1996	2000	2001	2002	2003
CYANOBACTERIA								
<i>Anabaena aequalis</i>	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Anabaena oscillarioides</i>	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Anabaena sphaerica</i>	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Aphanothece</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Calothrix</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Chlorogloea</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Chroococcus</i> cf. <i>obliteratus</i>	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Leptolyngbya</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Nodularia spumigena</i> v. <i>maior</i>	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nostoc</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	1
<i>Nostoc paludosum</i>	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Nostoc piscinale</i>	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Oscillatoria</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Phormidium</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Phormidium</i> cf. <i>subfuscum</i>	-	-	-	-	-	-	1	-
CHROMOPHYTA								
Bacillariophyceae								
<i>Achnanthes</i> cf. <i>bioretii</i>	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Achnanthes hungarica</i>	-	1	-	-	3	2	3	-
<i>Achnanthes minutissima</i>	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Amphora veneta</i>	-	-	-	1	-	-	-	1
<i>Caloneis tenuis</i>	-	-	1	-	-	-	1	1
<i>Cymbella cistula</i>	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Epithemia adnata</i>	-	-	-	1	1	1	1	1
<i>Epithemia turgida</i>	-	-	1	1	-	1	-	1
<i>Eunotia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Eunotia bilunaris</i>	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Eunotia curvata</i>	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Eunotia exigua</i>	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Eunotia lunaris</i>	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Fragilaria famelica</i>	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Fragilaria ulna</i>	-	-	-	-	1	-	1	1
<i>Gomphonema acuminatum</i>	-	-	-	-	1	1	3	1
<i>Gomphonema augur</i>	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Gomphonema gracile</i>	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Gomphonema olivaceum</i>	-	-	-	-	-	-	2	1
<i>Gomphonema parvulum</i>	-	1	-	-	1	1	2	1
<i>Gomphonema subclavatum</i>	-	-	-	1	-	-	1	-
<i>Gomphonema truncatum</i>	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Melosira varians</i>	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Meridion circulare</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Navicula</i> sp.	-	-	-	-	-	-	2	-
<i>Navicula libonensis</i>	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Navicula oblonga</i>	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Navicula radiosa</i>	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Navicula simplex</i>	-	-	-	1	-	-	-	-

Tab. 7: Seznam taxonů zjištěných ve fytoplanktonu Květného jezera (KVJ)
(sloupec 1918-1932 přejat z literárních údajů, 1 – druh zjištěn, 2 – hojný výskyt,
3 – dominantní nebo masový výskyt aspoň na jednom mikrobiotopu)

Lokalita	KVJ	KVJ	KVJ	KVJ	KVJ	KVJ	KVJ	KVJ
rok	1918-1932	1989	1993	1994-1996	2000	2001	2002	2003
EUGLENOPHYTA								
<i>Astasia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	1
<i>Euglena acus</i>	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Euglena agilis</i>	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Euglena variabilis</i>	-	-	-	-	-	2	-	-
<i>Lepocinclis ovum</i>	-	-	3	-	-	-	-	-
<i>Phacus platyaulax</i>	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Strombomonas</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Trachelomonas planctonica</i>	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Trachelomonas volvocina</i>	-	-	-	-	-	-	1	-
DINOPHYTA								
<i>Gymnodinium</i> sp.	-	-	-	1	-	-	-	-
CRYPTOPHYCEAE								
<i>Cryptomonas</i> sp.	-	-	-	1	-	-	1	1
<i>Cryptomonas erosa</i>	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Cryptomonas marssonii</i>	-	-	-	1	-	-	1	-
<i>Cryptomonas phaseolus</i>	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Cryptomonas platyuris</i>	-	-	-	1	-	-	-	-
CHROMOPHYTA								
Chrysophyceae								
<i>Chrysophyceae</i> g.sp.div.	-	-	-	-	-	-	2	-
<i>Chromulina</i> sp.	-	-	2	2	1	1	3	-
<i>Chrysococcus biporus</i>	-	-	-	1	-	-	2	-
<i>Chrysococcus neglectus</i>	-	-	-	1	-	-	1	-
<i>Chrysococcus rufescens</i>	-	-	-	-	-	-	3	-
<i>Kephyrion</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	-
Bacillariophyceae								
<i>Aulacoseira italica</i>	-	-	-	1	-	3	-	1
<i>Navicula cincta</i>	-	-	-	-	-	1	-	1
Xanthophyceae								
<i>Centritractus belenophorus</i>	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Heterothrix erosa</i>	-	-	-	1	-	-	-	-
CHLOROPHYTA								
Chlorophyceae								
<i>Actinastrum raphidiodes</i>	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Botryococcus braunii</i>	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Chlamydomonas</i> sp.	-	-	-	-	-	1	1	-
<i>Chlorella</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Coenochloris pyrenoidosa</i>	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Dictyosphaerium elongatum</i>	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Granulocystopsis coronata</i> v. <i>coronata</i>	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Kirchneriella lunaris</i>	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Scenedesmus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Scenedesmus ovalternus</i>	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Schroederia spiralis</i>	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Steinedesmus arcuatus</i>	-	-	-	1	-	-	-	-

Tab. 11: Roční průběh teploty hodnot teploty vody, pH a vodivosti na Kutnaru v roce 2002

KUTNAR	datum	teplota [°C]	pH	vodivost [$\mu\text{S/cm}$]
	31.3.02	8,5	7,6	1760
	27.4.02		7,4	1570
	16.5.02	19,2	7,8	1840
	9.6.02		7,5	1770
	26.6.02		7,7	1730
	16.7.02	24	7,7	1640
	6.8.02	26	7,3	1560
	26.8.02	20	7,2	1110
	15.9.02	16,5	7,1	960
	2.10.02		6,7	1017
	14.11.02	10	7,4	1160
KUTNAR - periodická část	31.3.02	15,5	7,6	1890
	27.4.02		7,3	1530
	16.5.02	26	7,7	1640

Tab. 12: Roční průběh teploty hodnot teploty vody, pH a vodivosti na Květném jezeře v roce 2002

KVĚTNÉ JEZERO	datum	teplota [°C]	pH	vodivost [$\mu\text{S/cm}$]
	31.3.02	11,5	7,8	2540
	27.4.02		6,5	1860
	16.5.02	19,2	7,7	3100
	9.6.02		7,2	2260
	26.6.02		7,3	2360
	19.7.02	19	6,8	1380
	6.8.02	20	6,6	1090
	26.8.02	19	6,7	1420
	15.9.02	15	6,7	1720
KVĚTNÉ JEZ. - periodická část	31.3.02	11,5	7,7	2100
	27.4.02		6,4	1760

Tab. 13: Chemismus vody 23 vybraných tůní a pískoven v Dolním Podyjí v letech 1994-1996 (průměr a rozsah parametrů),
 ex HETEŠA et al. (1997)

LOKALITA	teplota	pH	O ₂	O ₂	conduct.	CHSKas	N-NO ₃	N-NO ₂	N-NH ₄ ⁺	P-PO ₄	alkalita	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Cl ⁻	Fe _{tot}	SO ₄ ²⁻
ANDRYAS	14,3	7,15	1,60	16	616	20,9	0,76	0,004	0,96	0,276	3,15	100,9	21,9	50,3	0,005	124,9
AZANT	10,2-18,6	6,63-7,30	0,30-3,10	3-46	527-707	9,9-33,9	0-2,80	0-0,026	0,30-1,86	0-0,860	4,46-5,57	92,2-108,2	18,2-25,5	45,4-53,9	0-0,014	175,3
	15,7	8,24	7,14	72	490	14,9	3,75	0,049	0,69	0,315	2,28	62,1	16,8	38,1	0,040	175,3
AZANT BAŽINA	6,2-24,8	7,60-9,46	4,40-14,30	51-140	430-572	6,3-23,0	0-11,00	0-0,144	0,25-2,64	0-1,400	0,91-3,04	54,1-66,1	15,8-17,6	35,5-41,1	0-0,120	158,5
	16,7	7,78	5,25	51	478	23,1	1,44	0,017	0,93	0,218	2,46	57,1	17,3	46,4	0,035	158,5
	3,0-25,0	7,30-9,48	1,20-19,20	13-205	404-574	12,0-34,0	0-6,60	0-0,107	0,05-3,88	0-1,100	1,37-4,00	44,1-70,1	16,4-18,2	42,5-50,3	0-0,070	
CAPI	17,5	7,77	6,92	74	620	19,8	1,33	0,027	0,62	0,279	4,43	88,9	29,6	50,8	0,003	245,0
	11,6-27,0	6,97-8,57	5,30-10,70	48-113	497-735	11,6-31,0	0-3,20	0-0,078	0,20-1,06	0-1,100	3,73-5,16	80,2-96,2	21,2-35,3	46,1-56,0	0-0,010	
	20,0	8,19	6,85	77	568	17,6	2,02	0,015	0,48	0,135	3,83	90,2	29,8	69,5	0,000	
DEDOVA P.	12,8-28,5	7,10-9,09	5,20-11,00	50-107	483-915	8,8-29,0	0-5,00	0-0,081	0,10-1,20	0-0,550	2,88-5,37	70,1-110,2	21,3-38,3	50,3-88,6	0,000	
	19,4	7,81	7,68	84	496	11,2	0,87	0,014	0,33	0,163	3,12	72,7	20,1	41,7	0,003	117,7
FRANOUHLN	13,4-26,5	7,00-8,33	3,81-12,20	46-124	411-580	4,9-14,7	0-2,60	0-0,107	0,05-1,40	0-1,050	2,58-3,49	62,1-80,2	18,2-23,1	39,0-43,6	0-0,008	
	20,0	8,26	8,72	98	533	18,5	1,68	0,002	0,77	0,242	3,02	63,5	23,5	48,0	0,010	91,3
	13,0-28,5	7,50-9,10	6,20-11,40	60-111	480-612	10,0-30,0	0-6,80	0-0,020	0,10-3,73	0-1,800	1,82-4,05	52,1-70,1	19,5-25,5	45,4-50,3	0-0,030	
KACHNI	16,5	8,01	6,08	62	525	17,8	0,66	0,233	0,81	0,196	2,72	61,4	26,7	37,8	0,017	84,0
	4,0-25,2	7,21-8,79	0,80-10,30	16-106	435-606	7,8-27,0	0-2,50	0-1,768	0-3,80	0-0,800	1,57-3,75	60,1-62,1	18,2-21,9	35,5-41,1	0-0,050	
KOSARSKA	20,6	8,23	10,24	114	511	14,7	1,65	0,005	0,55	0,125	2,54	57,4	20,7	36,9	0,004	187,3
	14,2-29,1	7,40-9,00	6,97-14,10	92-144	475-542	9,0-24,0	0-5,92	0-0,029	0,13-1,08	0-0,420	2,12-2,99	54,1-60,1	18,9-23,1	33,3-43,3	0-0,012	
	17,4	7,80	6,91	73	684	15,6	1,02	0,010	0,68	0,169	5,23	67,1	45,0	46,8	0,001	
KUTNAR	10,2-24,6	7,13-8,39	4,30-13,90	42-137	544-737	8,0-25,0	0-3,80	0-0,034	0,10-1,35	0-0,990	4,61-6,08	58,1-76,2	37,7-52,3	45,4-48,2	0-0,001	
	20,0	7,65	4,71	53	1294	27,5	1,36	0,000	1,06	0,280	4,22	207,1	52,3	156,2	0,027	139,3
	12,2-27,7	7,09-8,90	0,20-8,70	4-99	1178-1438	11,3-43,0	0-4,00	0-0,003	0,35-2,72	0-1,700	2,38-5,62	188,4-224,5	51,1-54,7	139,7-170,2	0-0,080	
KVETNÉ	15,9	6,91	5,15	54	1888	37,3	0,43	0,010	1,92	0,488	4,25	263,2	103,8	245,8	0,077	653,2
	10,7-21,4	6,60-7,30	0,10-17,00	1-178	1613-2130	7,0-90,4	0-1,80	0-0,039	0,35-3,88	0-3,000	1,72-4,10	230,5-294,6	105,8-110,7	210,6-282,2	0-0,230	
LESNI	15,6	7,48	3,85	39	944	17,9	1,36	0,005	0,97	0,657	3,70	87,2	48,6	52,1	0,001	
	10,4-19,7	7,04-7,87	0,30-11,00	3-106	730-1183	4,4-76,3	0-3,40	0-0,020	0,10-2,83	0-2,800	4,61-6,33	74,2-100,2	43,8-53,5	47,5-56,7	0-0,001	
LISTONHOVA	14,8	7,33	2,18	24	600	19,3	0,78	0,033	1,15	0,292	3,33	80,2	21,9	44,7	0,004	148,9
	11,4-20,8	7,00-7,83	0-5,29	2-59	418-780	11,0-31,0	0-2,60	0-0,089	0,30-2,00	0-0,900	2,33-4,36	56,1-96,2	9,7-30,4	25,5-34,6	0-0,012	
MAHENOVO	17,6	8,19	7,41	80	516	15,4	2,13	0,039	0,84	0,393	3,01	65,1	24,9	40,4	0,000	
	12,7-25,7	7,30-8,98	2,40-14,30	27-136	449-571	7,1-27,0	0,30-6,00	0-0,165	0,15-3,49	0-1,300	2,84-3,29	64,1-66,1	23,1-26,8	38,3-42,5	0,000	
OSTRICOVA	10,8	7,30	3,15	30	843	20,6	0,00	0,000	1,86	0,122	5,22	82,2	40,1	44,0	0,003	
	17,0	7,22	3,70	39	903	31,2	1,62	0,020	2,17	0,616	6,43	104,2	39,8	52,8	0,002	
PANENSKA	9,4-22,4	7,10-7,30	0,30-13,30	3-136	841-935	9,6-85,6	0-6,40	0-0,084	0,70-5,51	0-2,500	5,52-7,59	100,2-108,2	38,3-41,3	52,5-53,2	0-0,003	
PASTVI SKO	17,1	8,05	6,61	67	531	19,6	0,91	0,013	0,69	0,299	3,17	68,1	18,5	39,0	0,000	
	5,8-27,4	7,18-8,90	0,70-11,71	8-109	449-696	12,0-29,0	0-11,200	0-0,033	0,10-2,71	0-1,200	3,09-3,24	64,1-72,1	17,0-20,1	36,2-41,8	0,000	
PIJAVKOVA	15,4	7,76	5,49	55	552	17,6	1,18	0,005	0,83	0,171	3,43	69,5	24,1	41,6	0,003	187,3
	10,2-21,6	7,13-9,21	0,90-17,60	8-163	493-669	8,9-24,0	0-3,00	0-0,022	0,15-1,91	0-0,780	3,24-3,75	62,1-80,2	20,1-29,2	36,3-46,1	0-0,009	
PODKOVA	16,8	7,69	4,13	44	524	16,6	2,50	0,035	0,73	0,394	2,46	62,1	17,8	35,0	0,027	110,3
	8,2-24,2	7,00-9,06	0-8,40	0-101	491-565	8,0-30,0	0-4,52	0-0,143	0,15-1,11	0-2,000	1,11-3,13	60,1-64,1	17,0-18,2	28,4-39,0	0-0,080	
SEKULSKA	11,0	5,43	3,30	33	559	15,1	0,89	0,016	0,90	0,229	4,71	96,9	25,5	45,9	0,003	122,5
	11,0-23,8	6,87-7,70	0,10-5,10	1-60	540-630	8,4-22,0	0-6,00	0-0,038	0,30-1,86	0-0,440	4,06-5,27	88,2-102,2	24,9-26,1	40,4-51,8	0-0,010	
STULIKOVA	7,5	3,62	2,44	25	309	8,4-8,6	0,78	0,011	0,39	0,137	5,17	98,9	29,4	60,5	0,004	84,0
	12,6-23,7	7,00-7,78	0,70-12,20	8-133	566-918	9,8-25,0	0-2,40	0-0,066	0,30-1,48	0-2,200	4,26-6,68	80,2-124,3	18,9-33,3	41,1-85,8	0-0,013	
UPROPUSIKU	11,0	7,23	3,00	27	1387	27,0	0,15	0,000	0,74	0,057	4,00	142,3	60,8	131,2	0,030	269,0

Tab. 14: Abundance fytoplanktonu (počet buněk v 1 ml) k datům jednotlivých odběrů na Kutnaru, Květném jezeře a Pastvisku v roce 2002

Lokalita	Datum	Bakterie	Bíčíkaté formy	Kokální a vláknité formy	Celkem
Kutnar	31.3.2002		1094	524	1618
Kutnar	27.4.2002		1730	51000	52730
Kutnar	16.5.2002		1972	1931	3903
Kutnar	9.6.2002		5791	2938	8729
Kutnar	16.7.2002		1616	791	2407
Kutnar	6.8.2002		9033	940	9973
Kutnar	26.8.2002	534	4129	640	5303
Kutnar	15.9.2002		13097	7750	20847
Květné jezero	31.3.2002	107169	1833		109002
Květné jezero	16.5.2002	396	1146	166	1708
Květné jezero	26.6.2002	722	4167	444	5333
Květné jezero	15.9.2002	12833		328	13161
Květné jezero - periodická část	31.3.2002	625	1229		1854
Pastvisko	19.7.2002		82604	374375	456979
Pastvisko - odvodňovací jezírko	19.7.2002		4840	944	5784
Pastvisko - odvodňovací jezírko	17.10.2002		1737		1737
Pastvisko - laguna	19.7.2002		55660	41507	97167
Pastvisko - laguna	17.10.2002		2865	26507	29372

Tab. 15: Procentuální podíl jednotlivých skupin fytoplanktonu na abundanci k datům jednotlivých odběrů na Kutnáru, Květném jezeře a Pastvisku v roce 2002

Lokalita	Datum	Bakterie %	Bičíkaté formy %	Kokální a vláknité formy %
Kutnar	31.3.2002		67	33
Kutnar	27.4.2002		3	97
Kutnar	16.5.2002		51	49
Kutnar	9.6.2002		66	34
Kutnar	16.7.2002		67	33
Kutnar	6.8.2002		91	9
Kutnar	26.8.2002	10	78	12
Kutnar	15.9.2002		63	37
Květné jezero	31.3.2002	98	2	
Květné jezero	16.5.2002	23	67	10
Květné jezero	26.6.2002	14	78	8
Květné jezero	15.9.2002	97,8		2,2
Květné jezero - periodická část	31.3.2002	34	66	
Pastvisko	19.7.2002		18	82
Pastvisko - odvodňovací jezírko	19.7.2002		84	16
Pastvisko - odvodňovací jezírko	17.10.2002		100	
Pastvisko - laguna	19.7.2002		57	43
Pastvisko - laguna	17.10.2002		10	90

Tab. 16: Přehled taxonů zjištěných na Kutnaru, Květném jezeře a Pastvisku za celé sledované období včetně literárních údajů (1918 - 2003)

vodní květ fytoplankton nárosty

Lokalita	Kutnar	Květné jezero	Pastvisko
CYANOBACTERIA			
<i>Anabaena aequalis</i>		+	
<i>Anabaena flos-aquae</i>			+
<i>Anabaena oscillarioides</i>	+	+	+
<i>Anabaena smithii</i>	+		
<i>Anabaena sphaerica</i>		+	
<i>Anabaena</i> sp.			+
<i>Anabaena viguieri</i>			+
<i>Anabaenopsis elenkinii</i>			+
<i>Aphanizomenon</i> sp.			+
<i>Aphanizomenon issatschenkoi</i>			+
<i>Aphanothece elabens</i>			+
<i>Aphanothece</i> sp.	+	+	+
<i>Aulosira laxa</i>	+		+
<i>Calothrix</i> sp.	+	+	+
<i>Calothrix marchica</i>	+		+
<i>Chlorogloea</i> sp.			+
<i>Chroococcus</i> sp.			+
<i>Chroococcus</i> cf. <i>minutus</i>	+		
<i>Chroococcus</i> cf. <i>obliteratus</i>	+	+	+
<i>Chroococcus turgidus</i>	+		
<i>Cyanothece</i> sp.	+		
<i>Cylindrospermum</i> sp.	+		+
<i>Cylindrospermum minutissimum</i>	+		
<i>Geitlerinema splendidum</i>			+
<i>Gloeotrichia natans</i>	+		+
<i>Gloeotrichia</i> sp.			+
<i>Heteroleibleinia</i> sp.	+		
<i>Komvophoron minutum</i>	+		+
<i>Leibleinia epiphytica</i>			+
<i>Leptolyngbya</i> sp.	+	+	+
<i>Leptolyngbya boryana</i>	+		
<i>Leptolyngbya</i> cf. <i>notata</i>	+		
<i>Leptolyngbya voronichiana</i>	+		
<i>Leptolyngbya valderiana</i>	+		
<i>Limnothrix redekei</i>			+
<i>Lyngbya aestuarii</i>	+		
<i>Lyngbya maior</i>			+
<i>Lyngbya martensiana</i>			+
<i>Lyngbya</i> sp.	+		+
<i>Merismopedia elegans</i>			+
<i>Merismopedia punctata</i>	+		+
<i>Merismopedia convoluta</i>			+
<i>Merismopedia</i> sp.	+		
<i>Merismopedia tenuissima</i>			+
<i>Microchaete calothrichoides</i>	+		+
<i>Microcystis aeruginosa</i>			+

Lokalita	Kutnar	Květné jezero	Pastvisko
Microcystis ichthyoblabe			+
Microcystis wesenbergii			+
Nodularia harveyana			+
Nodularia moravica	+		
Nodularia spumigena			+
Nodularia spumigena v. maior		+	
Nostoc sp.	+	+	+
Nostoc linckia			+
Nostoc paludosum	+	+	+
Nostoc piscinale		+	
Nostoc punctiforme	+		
Oscillatoria sp.		+	
Oscillatoria beggiatoiformis	+		
Oscillatoria brevis			+
Oscillatoria limosa	+		+
Oscillatoria minima	+		
Oscillatoria princeps	+		
Phormidium sp.	+	+	+
Phormidium ambiguum	+		+
Phormidium autumnale	+		+
Phormidium breve	+		+
Phormidium chalybeum	+		+
Phormidium chlorinum			+
Phormidium formosum	+		+
Phormidium cf. subfuscum		+	
Phormidium tenue			+
Planktothrix agardhii	+		+
Planktothrix cryptovaginata	+		+
Planktothrix redekei			+
Porphyrosiphon sp.	+		
Pseudanabaena catenata			+
Pseudanabaena galeata	+		+
Pseudanabaena sp.	+		
Raphidiopsis mediterranea	+		+
Snowella lacustris			+
Spirulina maior	+		+
Synechocystis aquatilis	+		
Trichormus variabilis	+		
EUGLENOPHYTA			
Astasia dangeardii	+		
Astasia sp.	+	+	
Distigma proteus			+
Euglena acus	+	+	+
Euglena adherenc			+
Euglena agilis	+	+	+
Euglena anabaena	+		+
Euglena caudata			+
Euglena cf. oblonga			+
Euglena deses	+		+
Euglena ehrenbergii	+		+
Euglena gracilis			+
Euglena hemichromata	+		+
Euglena intermedia			+

Lokalita	Kutnar	Květné jezero	Pastvisko
<i>Euglena limnophila</i>			+
<i>Euglena oxyuris</i>	+		+
<i>Euglena physter</i>			+
<i>Euglena pisciformis</i>			+
<i>Euglena polymorpha</i>	+		+
<i>Euglena proxima</i>	+		+
<i>Euglena sanguinea</i>			+
<i>Euglena sp.</i>	+		+
<i>Euglena spirogyra</i>			+
<i>Euglena spiroides</i>			+
<i>Euglena stellata</i>			+
<i>Euglena texta</i>	+		
<i>Euglena tripteris</i>			+
<i>Euglena variabilis</i>	+	+	+
<i>Euglena velata</i>			+
<i>Euglena viridis</i>	+		+
<i>Lepocinclis fusiformis</i>	+		+
<i>Lepocinclis ovum</i>	+	+	+
<i>Lepocinclis steinii</i>			+
<i>Phacus acuminatus</i>	+		+
<i>Phacus aenigmaticus</i>	+		+
<i>Phacus agilis</i>	+		
<i>Phacus alatus</i>	+		
<i>Phacus brachykentron</i>	+		+
<i>Phacus brevicauda</i>			+
<i>Phacus caudatus</i>			+
<i>Phacus caudatus f. caudatus</i>	+		
<i>Phacus curvicauda</i>	+		+
<i>Phacus formosus</i>	+		+
<i>Phacus helicoides</i>			+
<i>Phacus inflexus</i>			+
<i>Phacus lenticularis</i>			+
<i>Phacus longicauda</i>			+
<i>Phacus moraviensis</i>			+
<i>Phacus musculus</i>	+		
<i>Phacus orbicularis</i>	+		+
<i>Phacus orbicularis f. comunis</i>	+		
<i>Phacus platyaulax</i>		+	
<i>Phacus pleuronectes</i>	+		+
<i>Phacus polytrophos</i>			+
<i>Phacus pusillus</i>			+
<i>Phacus pyrum</i>	+		+
<i>Phacus pyrum var. pyrum</i>	+		
<i>Phacus skujai</i>			+
<i>Phacus sp.</i>			+
<i>Phacus tortus</i>			+
<i>Phacus tripteris</i>	+		+
<i>Phacus triqueter</i>	+		+
<i>Rhabdomonas costata</i>	+		+
<i>Strombomonas gibberosa</i>			+
<i>Strombomonas granulata</i>	+		
<i>Strombomonas sp.</i>		+	+
<i>Strombomonas verrucosa</i>	+		

Lokalita	Kutnar	Květné jezero	Pastvisko
<i>Trachelomonas acanthostoma</i>	+		
<i>Trachelomonas armata</i>			+
<i>Trachelomonas bacilifera</i>			+
<i>Trachelomonas cervicula</i>			+
<i>Trachelomonas cylindrica</i>			+
<i>Trachelomonas globularis</i>			+
<i>Trachelomonas hispid</i>			+
<i>Trachelomonas intermedia</i>	+		
<i>Trachelomonas lacustris</i>			+
<i>Trachelomonas nigra</i>	+		+
<i>Trachelomonas oblonga</i>	+		+
<i>Trachelomonas planctonica</i>	+	+	+
<i>Trachelomonas rugulosa</i>	+		
<i>Trachelomonas scabra</i>	+		
<i>Trachelomonas scabrata</i>	+		
<i>Trachelomonas similis</i> var. <i>granulata</i>			+
<i>Trachelomonas similis</i> var. <i>spinosa</i>	+		+
<i>Trachelomonas</i> sp.	+		+
<i>Trachelomonas verucosa</i>	+		+
<i>Trachelomonas volvocina</i>	+	+	+
<i>Trachelomonas wozcickii</i>			+
DINOPHYTA			
<i>Bernardinium</i> sp.	+		
<i>Ceratium hirundinella</i>	+		
<i>Gymnodinium excavatum</i>			+
<i>Gymnodinium inversum</i>	+		+
<i>Gymnodinium paradoxum</i>			+
<i>Gymnodinium</i> sp.	+	+	+
<i>Katodinium</i> cf. <i>tetragonops</i>			+
<i>Katodinium</i> sp.	+		+
<i>Peridiniopsis</i> sp.	+		
<i>Peridinium cinctum</i>	+		+
<i>Peridinium inconspicuum</i>	+		
<i>Peridinium</i> sp.	+		+
<i>Woloszynskia</i> sp.	+		
CRYPTOPHYCEAE			
<i>Cryptomonas anas</i>	+		+
<i>Cryptomonas anomala</i>	+		
<i>Cryptomonas curvata</i>	+		+
<i>Cryptomonas erosa</i>		+	
<i>Cryptomonas marssonii</i>	+	+	+
<i>Cryptomonas phaseolus</i>		+	+
<i>Cryptomonas platyuris</i>		+	
<i>Cryptomonas</i> sp.	+	+	+
<i>Chroomonas nordstedtii</i>	+		
<i>Rhodomonas</i> sp.			+
CHROMOPHYTA			
CHRYSOPHYCEAE			
<i>Anthophysa vegetans</i>	+		+
<i>Dinobryon sertularia</i>	+		
<i>Dinobryon suecikum</i>	+		
<i>Epipyxis utriculus</i>	+		

Lokalita	Kutnar	Květné jezero	Pastvisko
<i>Hymenomonas roseola</i>			+
<i>Chromulina</i> sp.		+	+
<i>Chrysococcus biporus</i>	+	+	
<i>Chrysococcus neglectus</i>	+		
<i>Chrysococcus</i> sp.	+		
<i>Chrysococcus neglectus</i>		+	+
<i>Chrysococcus rufescens</i>	+	+	+
<i>Chrysophyceae</i> g.sp.div.	+	+	+
<i>Kephyrion inconstans</i>	+		
<i>Kephyrion rubri-claustri</i>			+
<i>Kephyrion spirale</i>			+
<i>Kephyrion</i> sp.		+	
<i>Kephyrion tubiforme</i>			+
<i>Lagynion redutum</i>	+		
<i>Pseudokephyrion ellipsoideum</i>			+
<i>Pseudokephyrion obtusum</i>			+
<i>Pseudokephyrion pulcherrimum</i>			+
SYNUROPHYCEAE			
<i>Mallomonas acaroides</i>	+		
<i>Mallomonas akrokomos</i>			+
<i>Mallomonas bacterium</i>			+
<i>Mallomonas</i> sp.	+		+
<i>Syncrypta xantha</i>			+
<i>Synura petersenii</i>	+		+
<i>Synura</i> sp.			+
<i>Synura uvella</i>			+
<i>Uroglena</i> sp.	+		+
BACILLARIOPHYCEAE			
<i>Actinocyclus normanii</i>			+
<i>Actinocyclus normanii</i> f. subsalsus			+
<i>Achnanthes</i> cf. <i>bioretii</i>		+	+
<i>Achnanthes exigua</i>			+
<i>Achnanthes hungarica</i>	+	+	+
<i>Achnanthes lanceolata</i>	+		
<i>Achnanthes minutissima</i>	+	+	+
<i>Amphipheura pellucida</i> ?			+
<i>Amphora libyca</i>	+		
<i>Amphora miniscula</i>			+
<i>Amphora ovalis</i>			+
<i>Amphora veneta</i>	+	+	+
<i>Anomoenoneis sphaerophora</i>			+
<i>Asterionella formosa</i>	+		
<i>Aulacoseira granulata</i>			+
<i>Aulacoseira italica</i>	+	+	+
<i>Bacillaria paxillifera</i>			+
<i>Caloneis amphisbaena</i>	+		+
<i>Caloneis bacillum</i>	+		+
<i>Caloneis sillicula</i>	+		+
<i>Caloneis tenuis</i>	+	+	+
<i>Centrales</i> g. sp. div.	+		+
<i>Ceratoneis arcus</i>			+
<i>Cocconeis pediculus</i>			+
<i>Cocconeis placentula</i>	+		+

Lokalita	Kutnar	Květné jezero	Pastvisko
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>linearis</i>			+
<i>Cyclosttephanos dubius</i>	+		+
<i>Cyclotella comta</i>	+		+
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	+		+
<i>Cyclotella</i> sp.	+		
<i>Cymatopleura elliptica</i>			+
<i>Cymatopleura solea</i>			+
<i>Cymbella affinis</i>	+		+
<i>Cymbella aspera</i>	+		+
<i>Cymbella cistula</i>	+	+	+
<i>Cymbella ehrenbergii</i>	+		+
<i>Cymbella gracilis</i>	+		
<i>Cymbella helvetica</i>			+
<i>Cymbella hungarica</i>	+		
<i>Cymbella lanceolata</i>	+		+
<i>Cymbella minuta</i>	+		
<i>Cymbella naviculiformis</i>	+		+
<i>Cymbella parva</i>	+		
<i>Cymbella</i> sp.	+		+
<i>Cymbella ventricosa</i>	+		+
<i>Diatoma elongatum</i>	+		
<i>Epithemia adnata</i>	+	+	+
<i>Epithemia argus</i>	+		+
<i>Epithemia sorex</i>	+		+
<i>Epithemia turgida</i>	+	+	+
<i>Eunotia curvata</i>	+	+	+
<i>Eunotia bigibba</i>			+
<i>Eunotia bilunaris</i>	+	+	+
<i>Eunotia exigua</i>		+	
<i>Eunotia lunaris</i>	+	+	+
<i>Eunotia pectinalis</i>			+
<i>Eunotia</i> sp.	+	+	
<i>Fragilaria acus</i>	+		+
<i>Fragilaria affinis</i>	+		+
<i>Fragilaria capitata</i>	+		
<i>Fragilaria capucina</i>	+		+
<i>Fragilaria crotonensis</i>	+		+
<i>Fragilaria famelica</i>	+	+	
<i>Fragilaria mesolepta</i>	+		
<i>Fragilaria parsitica</i>	+		
<i>Fragilaria pinnata</i>			+
<i>Fragilaria pulchella</i>			+
<i>Fragilaria rumpens</i>	+		+
<i>Fragilaria</i> sp.			+
<i>Fragilaria</i> sp.	+		+
<i>Fragilaria tabulata</i>	+		+
<i>Fragilaria ulna</i>	+	+	+
<i>Fragilaria ulna</i> var. <i>biceps</i>	+		
<i>Fragilaria ulna</i> var. <i>danica</i>	+		
<i>Fragilaria vaucheriae</i>	+		+
<i>Gomphonema acuminatum</i>	+	+	+
<i>Gomphonema angustatum</i>	+		+
<i>Gomphonema augur</i>	+	+	+

Lokalita	Kutnar	Květné jezero	Pastvisko
Gomphonema gracile	+	+	+
Gomphonema lanceolatum			+
Gomphonema minutum	+		
Gomphonema olivaceum	+	+	+
Gomphonema parvulum	+	+	+
Gomphonema sp.			+
Gomphonema subclavatum	+	+	+
Gomphonema truncatum	+	+	+
Gomphonema truncatum var. capitata	+		
Gyrosigma acuminatum			+
Gyrosigma attenuatum			+
Gyrosigma scalproides			+
Gyrosigma sp.			+
Gyrosigma spenceri			+
Hantzschia amphioxys			+
Melosira sp.			+
Melosira varians	+	+	+
Meridion circulare		+	
Navicula accommoda			+
Navicula capitata	+		+
Navicula capitata var. hungarica	+		
Navicula cf. americana			+
Navicula cincta	+	+	+
Navicula citrus			+
Navicula cryptocephala	+		+
Navicula cryptotenella	+		
Navicula cuspidata	+		+
Navicula elementoides			+
Navicula gastrum			+
Navicula gracilis			+
Navicula gregaria	+		+
Navicula halophila			+
Navicula hungarica			+
Navicula laevissima	+		
Navicula lanceolata			
Navicula libonensis	+	+	+
Navicula menisculus	+		+
Navicula minima	+		
Navicula oblonga	+	+	+
Navicula placentula			+
Navicula pupula	+		+
Navicula pygmaea	+		+
Navicula radiosa	+	+	+
Navicula rhynchocephala			+
Navicula salinarum	+		+
Navicula seminulum	+		
Navicula simplex	+	+	+
Navicula slesvicensis			+
Navicula sp.		+	+
Navicula subminuscula			+
Navicula veneta	+		+
Navicula viridula	+		+
Neidium bisulcatum			+

Lokalita	Kutnar	Květné jezero	Pastvisko
<i>Neidium dubium</i>			+
<i>Neidium iridis</i>		+	+
<i>Neidium productum</i>			+
<i>Nitzschia filiformis</i>			+
<i>Nitzschia acicularis</i>	+		+
<i>Nitzschia amphibia</i>	+		+
<i>Nitzschia angusta</i>			+
<i>Nitzschia angustata</i>			+
<i>Nitzschia brevissima</i>			+
<i>Nitzschia calida</i>			+
<i>Nitzschia cf. pusilla</i>		+	+
<i>Nitzschia communis</i>			+
<i>Nitzschia commutata</i>			+
<i>Nitzschia debilis</i>	+		+
<i>Nitzschia dissipata</i>			+
<i>Nitzschia fonticola</i>	+		
<i>Nitzschia frustulum</i>	+		
<i>Nitzschia geitlerii</i>			+
<i>Nitzschia graciliformis</i>			+
<i>Nitzschia gracilis</i>			+
<i>Nitzschia hungarica</i>	+		+
<i>Nitzschia levidensis</i>			+
<i>Nitzschia linearis</i>	+		+
<i>Nitzschia microcephala</i>	+		
<i>Nitzschia palea</i>	+	+	+
<i>Nitzschia paleacea</i>	+		
<i>Nitzschia parvula</i>			+
<i>Nitzschia recta</i>			+
<i>Nitzschia sigma</i>			+
<i>Nitzschia sigmoidea</i>			+
<i>Nitzschia spectabilis</i>			+
<i>Nitzschia spp.</i>	+	+	+
<i>Nitzschia subacicularis</i>	+		
<i>Nitzschia tryblionella</i>			+
<i>Nitzschia umbonata</i>	+		
<i>Nitzschia vermicularis</i>			+
<i>Pinnularia biceps</i>			+
<i>Pinnularia borealis</i>		+	+
<i>Pinnularia brebissonii</i>			+
<i>Pinnularia gibba</i>	+		
<i>Pinnularia hemiptera</i>			+
<i>Pinnularia interrupta</i>			+
<i>Pinnularia iridis</i>	+		
<i>Pinnularia krockii</i> (P. cf. <i>Kneuckeri</i>)	+		+
<i>Pinnularia maior</i>	+	+	+
<i>Pinnularia mesolepta</i>			+
<i>Pinnularia microstauron</i>		+	+
<i>Pinnularia neomaior</i>	+		
<i>Pinnularia nobilis</i>			+
<i>Pinnularia obscura</i>	+	+	
<i>Pinnularia sp.</i>	+	+	
<i>Pinnularia sterptoraphe</i> var. <i>parva</i>		+	
<i>Pinnularia subcapitata</i>	+	+	+

Lokalita	Kutnar	Květné jezero	Pastvisko
<i>Pinnularia viridis</i>	+	+	+
<i>Rhizosolenia longiseta</i>	+		+
<i>Rhoicosphaenia abbreviata</i>	+		+
<i>Rhopalodia gibba</i>	+	+	+
<i>Skeletonema potamos</i>			+
<i>Stauroneis anceps</i>	+	+	+
<i>Stauroneis kriegeri</i>	+		+
<i>Stauroneis phoenicenteron</i>		+	+
<i>Stauroneis thermicola</i>		+	
<i>Stephanodiscus astraea</i>			+
<i>Stephanodiscus hantzschii</i>	+		+
<i>Stephanodiscus sp.</i>			+
<i>Surirella bifrons</i>			+
<i>Surirella biseriata</i>			+
<i>Surirella capronii</i>			+
<i>Surirella elegans</i>			+
<i>Surirella linearis</i>			+
<i>Surirella ovalis</i>			+
<i>Surirella ovata</i>			+
<i>Surirella ovata var. pinnata</i>			+
<i>Surirella sp.</i>	+		+
<i>Surirella splendida</i>	+		+
<i>Tabellaria fenestrata</i>	+		
XANTHOPHYCEAE			
<i>Botryochloris cumulata</i>			+
<i>Bumilleria sicula</i>	+	+	
<i>Centritractus belenophorus</i>	+	+	
<i>Centritractus ellipsoideus</i>	+		
<i>Dichotomococcus curvatus</i>			+
<i>Dichotomococcus lunatus</i>			+
<i>Ellipsoidion oocystoides</i>	+		
<i>Heteropedia sp.</i>		+	
<i>Heterothrix erosa</i>		+	
<i>Heterothrix sp.</i>		+	
<i>Heterococcus sp.</i>	+		
<i>Characiopsis ensiforme</i>		+	
<i>Characiopsis lunaris</i>	+		+
<i>Characiopsis sp.</i>	+		
<i>Ophiocytium capitatum</i>	+		+
<i>Ophiocytium sp.</i>	+		
<i>Teteraedriella limbata</i>			+
<i>Tribonema aequale</i>	+		
<i>Tribonema angustissimum</i>	+		
<i>Tribonema elegans</i>	+		
<i>Tribonema gayanum</i>			+
<i>Tribonema minus</i>			+
<i>Tribonema monochloron</i>			+
<i>Tribonema regulare</i>		+	+
<i>Tribonema sp.</i>	+		+
<i>Tribonema subtilissimum</i>	+	+	
<i>Tribonema viride</i>		+	
<i>Tribonema vulgare</i>	+	+	+
<i>Vaucheria geminata</i>			+

Lokalita	Kutnar	Květné jezero	Pastvisko
Vaucheria sp.		+	+
CHLOROPHYTA			
CHLOROPHYCEAE			
Actinastrum hantzschii			+
Actinastrum raphidiodes		+	
Ankistrodesmus bibraianus			+
Ankistrodesmus fusiformis	+		+
Ankistrodesmus gracilis	+		+
Ankistrodesmus stipitatus	+		
Ankyra ancora	+		+
Aphanochaete repens	+	+	+
Botryococcus braunii		+	
Botryococcus sp.			+
Botryococcus terribilis			+
Bulbochaete sp.		+	+
Catenococcus minutus			+
Cladophora fracta	+		+
Cladophora globulina	+		+
Cladophora rivularis	+		
Closteriopsis longissima			+
Coelastrum astroideum	+		+
Coelastrum microporum	+		+
Coelastrum proboscideum			+
Coelastrum pseudomicroporum			+
Coenochloris pyrenoidosa		+	
Crucigenia tetrapedia	+		
Crucigeniella apiculata			+
Cylindrocapsa geminella var. minor	+		+
Dictyosphaerium elongatum		+	
Dictyosphaerium chlorelloides	+		
Dictyosphaerium primarium	+		
Dictyosphaerium pulchellum	+		+
Dictyosphaerium sp.	+		
Dictyosphaerium tetrachotomum	+		
Didymocystis planctonica	+		+
Didymogenes palatina			+
Dichotomococcus lunulatus			+
Draparnaldia glomerata			+
Ecdysichlamys obliqua	+		
Elakatothrix acuta			+
Eudorina elegans	+		+
Fotterella tetrachloroides			+
Franceia ovalis	+		
Golenkinia radiata			+
Gonium sociale	+		+
Gonium sp.			+
Granulocystis verrucosa			+
Granulocystopsis coronata v. coronata		+	
Hydrodictyon reticulare			+
Chaetophora elegans	+		+
Chaetophora sp.	+	+	
Characiopsis ensiforme		+	
Characiopsis sp.	+		

Lokalita	Kutnar	Květné jezero	Pastvisko
<i>Characium ornitocephalum</i> v. <i>pringsheimii</i>		+	
<i>Characium rostratum</i>	+		
<i>Characium</i> sp.			+
<i>Chlamydomonas</i> sp.	+	+	+
<i>Chlorella</i> sp.		+	
Chlorococcales g.sp.div.	+		+
<i>Chlorogonium elongatum</i>			+
<i>Chlorogonium</i> sp.			+
<i>Chloromonas discifera</i>			+
<i>Chloromonas pseudoplatyrhyncha</i>			+
<i>Kirchneriella lunaris</i>	+	+	+
<i>Kirchneriella obesa</i>			
<i>Koliella longiseta</i>	+		+
<i>Koliella norvegica</i>			+
<i>Koliella planctonica</i>			+
<i>Koliella spiculiformis</i>			+
<i>Lagerheimia ciliata</i>	+		+
<i>Lagerheimia genevensis</i>	+		+
<i>Lagerheimia longiseta</i>			+
<i>Lagerheimia quadriseta</i>			+
<i>Lagerheimia wratislaviensis</i>	+		
<i>Lobomonas</i> sp.			+
<i>Micractinium pusillum</i>	+		+
<i>Microspora amoena</i>			+
<i>Microspora pachyderma</i>		+	
<i>Microspora quadrata</i>		+	+
<i>Microspora</i> sp.	+	+	+
<i>Microspora tumidula</i>	+		
<i>Microspora willeana</i>			+
<i>Monoraphidium arcuatum</i>	+		+
<i>Monoraphidium cicinale</i>			+
<i>Monoraphidium contortum</i>	+		+
<i>Monoraphidium fontiale</i>	+		
<i>Monoraphidium griffithii</i>			+
<i>Monoraphidium irregulare</i>			+
<i>Monoraphidium komarkovae</i>	+		
<i>Monoraphidium minutum</i>			+
<i>Monoraphidium nanum</i>			+
<i>Nephrochlamys rotunda</i>			+
<i>Oedogonium capillare</i>	+	+	+
<i>Oedogonium capilliforme</i>			+
<i>Oedogonium rivulare</i>	+		
<i>Oedogonium rivurale</i> var. <i>tongiense</i>	+		
<i>Oedogonium sociale</i>	+		
<i>Oedogonium</i> sp.	+	+	+
<i>Oedogonium vaucherii</i>	+		
<i>Oocystis borgei</i>			+
<i>Oocystis</i> cf. <i>borgei</i>			+
<i>Oocystis marssonii</i>	+		+
<i>Oocystis parva</i>			+
<i>Oonephrys</i> sp.	+		
<i>Pandorina morum</i>	+		+

Lokalita	Kutnar	Květné jezero	Pastvisko
Pascherina tetras	+		+
Paulschulzia pseudovolvox			+
Pediastrum boryanum	+		+
Pediastrum duplex			+
Pediastrum simplex v. sturmii			+
Pediastrum tetras	+		+
Peridinomonas rotunda	+		
Phacotus lenticularis	+		+
Planktospaheria gelatinosa	+		
Protoderma viride			+
Pteromonas aculeata			+
Pyrobotrys korschikoffii	+		
Quadricoccus laevis	+		
Scenedesmus abundans	+		+
Scenedesmus aculeolatus	+		+
Scenedesmus acuminatus	+		+
Scenedesmus acutiformis	+		+
Scenedesmus acutus	+		+
Scenedesmus bicaudatus	+		+
Scenedesmus brasiliensis	+		+
Scenedesmus dimorphus	+		
Scenedesmus disciformis	+		
Scenedesmus dispar			+
Scenedesmus linearis			+
Scenedesmus magnus			+
Scenedesmus nanus	+		+
Scenedesmus obliquus	+		+
Scenedesmus opoliensis	+		+
Scenedesmus ovalternus			+
Scenedesmus pannonicus	+		+
Scenedesmus quadricauda	+		+
Scenedesmus sempervirens	+		+
Scenedesmus sp.	+	+	+
Scenedesmus spiralis		+	
Selenastrum capricornutum			+
Schizomeris leibleinii	+		+
Schroederia setigera			+
Schroederia spiralis	+		
Sphaerello cystis ampla			+
Sphaerello cystis sp.			+
Steinedesmus arcuatus		+	
Stigeoclonium longipilum	+		+
Stigeoclonium sp.	+	+	+
Stichococcus contortus	+		
Tetraedron caudatum			+
Tetraedron incus			+
Tetraedron minimum	+		+
Tetraedron platyisthmum	+		
Tetraedron quadratum			+
Tetraedron triangulare	+		+
Tetraedron trigonum			+
Tetraspora chlorolobata			+
Tetraspora lemmermannii			+

Lokalita	Kutnar	Květné jezero	Pastvisko
Tetrastrum elegans			+
Tetrastrum glabrum	+		
Tetrastrum staurogeniaeforme			+
Tetrastrum triangulare	+		+
Treubaria triappendiculata			+
Ulothrix exilis		+	
Uronema africanum	+		
Uronema confervicolum			+
Uronema elongatum		+	
Uronema sp.	+	+	+
Westella botryoides	+		+
TREBOUXIOPHYCEAE			
Microthamnion kuetzingianum	+		+
Microthamnion strictissimum			+
ULVOPHYCEAE			
Enteromorpha intestinalis	+		+
Gloeotila contorta	+		
Gloeotila protogenita	+		
CHAROPHYTA			
KLEBSORMIDIOPHYCEAE			
Klebsormidium flaccidum	+		+
ZYGNEMATOPHYCEAE			
Closterium acerosum			+
Closterium aciculare			+
Closterium ehrenbergii			+
Closterium limneticum			+
Closterium limneticum			+
Closterium moniliforme			+
Closterium parvulum			+
Closterium sp.	+		+
Cosmarium botrystis		+	
Cosmarium parvulum			+
Cosmarium regnelli		+	
Cosmarium reniforme		+	
Cosmarium sp.	+		+
Mougeotia parvula			+
Mougeotia scalaris	+		+
Mougeotia sp.	+		+
Spirogyra flavescens	+		
Spirogyra longata			+
Spirogyra maxima			+
Spirogyra sp.	+	+	+
Staurastrum chaetoceras			+
Staurastrum sp.			+
Zygnema bohemicum			+
Zygnema sp.			+
CHAROPHYCEAE			
Chara sp.			+
Charafragilis sp.			+
Coleochaete scutata	+		+
Coleochaete soluta			+
BACTERIA			
rhodobacterie kokalni	+	+	

Lokalita	Kutnar	Květné jezero	Pastvisko
Thiospira sp.	+	+	
silne vláknite bakterie	+	+	+
kokální bakterie jiné	+		+
vláknite bakterie jiné	+	+	
zelezié bakterie	+		+
PROTOZOA			
kruhobrví nálevníci	+		+
bezbarví bílíkovci			+

Tab. 17: Abecední seznam zkratk taxonů používaných v diagramech ordinační analýzy

Actihan	Actinastrum hantzschii	Coelpse	Coelastrum pseudomicroporum
Actinor	Actinocyclus normanii f. subsalsus	Coelpus	Coelomoron pusillum
Achnhun	Achnanthes hungarica	Colescu	Coleochaete scutata
Achnlan	Achnanthes lanceolata	Colesol	Coleochaete soluta
Achnmin	Achnanthes minutissima	Cosmsp.	Cosmarium sp.
Amphova	Amphora ovalis	Crucapi	Crucigeniella apiculata
Amphven	Amphora veneta	Crucfen	Crucigenia fenestrata
Anabflo	Anabaena flos-aquae	Crucrec	Crucigeniella rectangularis
Anabosc	Anabaena oscillarioides	Cructet	Crucigenia tetrapedia
Anabsol	Anabaena solitaria	Crypana	Cryptomonas anas
Anabvig	Anabaena viguieri	Crypcur	Cryptomonas curvata
Ankifus	Ankistrodesmus fusiformis	Crypmar	Cryptomonas marssonii
Ankyanc	Ankyra ancora	Crypsp.	Cryptomonas sp.
Ankyjud	Ankyra judayi	Ctyrpev	Ctyroka chlc ve slizu pevnem
Anomsph	Anomoenoneis sphaerophora	Cyclmen	Cyclotella meneghiniana
Aphakle	Aphanizomenon klebahnii	Cyclste	Cyclotella stelligera
Apharep	Aphanochaete repens	Cyligem	Cylindrocapsa geminella var. minor
Aphasp.	Aphanizomenon sp.	Cylisp.	Cylindrospermum sp.
Aphasp.	Aphanothece sp.	Cymaell	Cymatopleura elliptica
Aulagra	Aulacoseira granulata	Cymasol	Cymatopleura solea
Aulaita	Aulacoseira italica	Cymbaff	Cymbella affinis
Aulasp.	Aulacoseira sp.	Cymbasp	Cymbella aspera
Autolax	Aulosira laxa	Cymbcis	Cymbella cistula
Bacipax	Bacillaria paxillifera	Cymbehr	Cymbella ehrenbergii
Bernsp.	Bernardinium sp.	Cymblan	Cymbella lanceolata
bezbypt	Menoidinium sp.	Cymbnav	Cymbella naviculiformis
BigCent	Centrales g. sp. div. (velké schránky)	Cymbpar	Cymbella parva
Botrsp.	Botryococcus sp.	Cymbtum	Cymbella sp.
Bulbsp.	Bulbochaete sp.	Cymbtum	Cymbella tumida
Bunksli	Chlorococcales (buňky ve slizu)	Cymbven	Cymbella ventricosa
Caloamp	Caloneis amphisbaena	Diatvui	Diatoma vulgare
Calolim	Caloneis limosa	Dictpul	Dictyosphaerium pulchellum
Calomar	Calothrix marchica	Dicttet	Dictyosphaerium tetrachotomum
Caloper	Caloneis permagna	Didypla	Didymocystis planctonica
Calosil	Caloneis silicula	Didypla	Didymocystis planctonica
Calosp.	Calothrix sp.	Dichlun	Dichotomococcus lunatus
Caloten	Caloneis tenuis	Distpro	Distigma proteus
Cladfra	Cladophora fracta	Enteint	Enteromorpha intestinalis
Cladglo	Cladophora globulina	Epitadn	Epithemia adnata
Cladsp.	Cladophora sp.	Epitarg	Epithemia argus
Closace	Closterium acerosum	Epitsor	Epithemia sorex
Closlim	Closterium limneticum	Epittur	Epithemia turgida
Closmon	Closterium moniliferum	Eudoele	Eudorina elegans
Clossp.	Closterium sp.	Euglacu	Euglena acus
Coccped	Cocconeis pediculus	Euglagi	Euglena agilis
Coccppla	Cocconeis placentula	Euglana	Euglena anabaena
Coelast	Coelastrum astroideum	Eugldes	Euglena deses
Coelmic	Coelastrum microporum	Euglehr	Euglena ehrenbergii
Coelpro	Coelastrum proboscideum	Euglhad	Euglena adhaerens

Euglhem	Euglena hemichromata
Euglint	Euglena intermedia
Eugllim	Euglena limnophila
Eugloxy	Euglena oxyuris
Euglpis	Euglena pisciformis
Euglpla	Euglena sp. (široký tvar)
Euglpol	Euglena polymorpha
Euglpro	Euglena proxima
Euglsp.	Euglena sp.
Euglspi	Euglena spirogyra
Euglspi	Euglena spiroides
Euglste	Euglena stellata
Euglvar	Euglena variabilis
Euglvir	Euglena viridis
Eunobig	Eunotia bigibba
Eunoexi	Eunotia exigua
Eunolun	Eunotia lunaris
Eunotia sp.	Eunotia sp.
Fragcap	Fragilaria capucina
Fragcon	Fragilaria construens
Fraglep	Fragilaria leptostauron
Fragpin	Fragilaria pinnata
Fragsp.	Fragilaria sp.
Gloecon	Gloeotila contorta
Gloenat	Gloeotrichia natans
Golerad	Golenkinia radiata
Gompang	Gomphonema angustatum
Gompaug	Gomphonema augur
Gompcon	Gomphonema constrictum
Gompcum	Gomphonema acuminatum
Gompgra	Gomphonema gracile
Gompint	Gomphonema intricatum
Gomplan	Gomphonema lanceolatum
Gompoli	Gomphonema olivaceum
Gomppar	Gomphonema parvulum
Gompsp.	Gomphonema sp.
Gompsub	Gomphonema subclavatum
Gomptru	Gomphonema truncatum
Gonimut	Goniochloris mutica
Gonisp.	Gonium sp.
Gymninv	Gymnodinium inversum
Gymnsp.	Gymnodinium sp.
Gyroacu	Gyrosigma acuminatum
Gyroatt	Gyrosigma attenuatum
Gyrosca	Gyrosigma scalpoides
Gyrosp.	Gyrosigma sp.
Hantamp	Hantzschia amphioxys
Hantspe	Hantzschia spectabilis
Hetesp.	Heterothrix sp.
Chaelee	Chaetophora elegans
Chaesp.	Chaetomorpha sp.
Charens	Characiopsis ensiforme
Charlun	Characiopsis lunaris
Charsp.	Characiopsis sp.

Chlasp.	Chlamydomonas sp.
Chlodiv	Chlorococcales g.sp.div.
Chlosp.	Chlorogloea sp.
Chlosp.	Chlorella sp.
Chroobl	Chroococcus cf. obliteratus
Chrosp.	Chromulina sp.
Chrotur	Chroococcus turgidus
Chrybip	Chrysococcus biporus
Chrydiv	Chrysophyceae g.sp.div.
Chryneg	Chrysococcus neglectus
Chryruf	Chrysococcus rufescens
Chrysp.	Chrysococcus sp.
Katesp.	Katenococcus sp.
Katodinium sp.	Katodinium sp.
Katotet	Katodinium cf. tetragonops
Kephsp.	Kephyrion sp.
Kirclun	Kirchneriella lunaris
Kircobe	Kirchneriella obesa
Klebfla	Klebshormidium flaccidum
Kolilon	Koliella longiseta
Kolipla	Koliella planctonica
Kolispi	Koliella spiculiformis
Komvmin	Komvophoron minutum
kruhnal	kruhobrvi nalevnici
Lagecil	Lagerheimia ciliata
Lagegen	Lagerheimia genevensis
Lepoovu	Lepocinclis ovum
Leptbor	Leptolyngbya boryana
Leptsp.	Leptolyngbya sp.
Limnred	Limnothrix redekei
Limnsp.	Limnothrix sp.
Lobosp.	Lobomonas sp.
Lyngmai	Lyngbya maior
Mallakr	Mallomonas akrokomos
Mallsp.	Mallomonas sp.
Melosp.	Melosira sp.
Melovar	Melosira varians
Meridir	Meridion circulare
Mericon	Merismopedia convoluta
Meriele	Merismopedia elegans
Meripun	Merismopedia punctata
Meriten	Merismopedia tenuissima
Micraer	Microcystis aeruginosa
Micrcal	Microchaete calothrichoides
Micrich	Microcystis ichthyoblabe
Micrkue	Microthamnion kuetzingianum
Micrpus	Microactinium pusillum
Micrsp.	Microspora sp.
Micrstr	Microthamnion strictissimum
Micrvir	Microcystis viridis
Micrwes	Microcystis wesenbergii
Monoarc	Monoraphidium arcuatum
Monocir	Monoraphidium circinatum
Monocon	Monoraphidium contortum

Monogri	Monoraphidium griffithii	Nitzsig	Nitzschia sigma
Monomin	Monoraphidium minutum	Nitzsp.	Nitzschia spp.
Mononan	Monoraphidium nanum	Nitzsp.	Nitzschia sp.
Monopyr	Monomorphina pyrum	Nitzspe	Nitzschia spectabilis
Mougsca	Mougeotia scalaris	Nitztri	Nitzschia triblyonella
Mougspl.	Mougeotia sp.	Nitzver	Nitzschia vermicularis
Naviacc	Navicula accommoda	Nodumor	Nodularia moravica
Navicap	Navicula capitata	Noscae	Nostoc caeruleum
Navicin	Navicula cincta	Nostlin	Nostoc linckia
Navicit	Navicula citrus	Nostpal	Nostoc paludosum
Navicry	Navicula cryptocephala	Nostsp.	Nostoc sp.
Navicry	Navicula cryptotenella	Oedobun	Oedogonium dl.bunky
Navicus	Navicula cuspidata	Oedocap	Oedogonium capillare
Navigas	Navicula gastrum	Oedocap	Oedogonium capilliforme
Navigra	Navicula gracilis	Oedocar	Oedogonium cardiaceum
Navigre	Navicula gregaria	Oedohla	Oedogonium hlavicovite dl bunky
Navihal	Navicula halophila	Oedoobl	Oedogonium oblongum
Navihun	Navicula hungarica	Oedosp.	Oedogonium sp.
Navilan	Navicula lanceolata	Oocymar	Oocystis marssonii
Navimen	Navicula menisculus	Oocypar	Oocystis parva
Naviobl	Navicula oblonga	Ophisp.	Ophiocytium sp.
Navipel	Navicula pelliculosa	Oscibeg	Oscillatoria beggiatoiformis
Navipla	Navicula placentula	Oscibre	Oscillatoria brevis
Navipup	Navicula pupula	Oscilim	Oscillatoria limosa
Navipyg	Navicula pygmaea	Oscisan	Oscillatoria sancta
Navirad	Navicula radiosa	Oscisp.	Oscillatoria sp.
Navisal	Navicula salinarum	Pandmor	Pandorina morum
Navisim	Navicula simplex	Paulpse	Paulschulzia pseudovolvox
Navisle	Navicula slesvicensis	Pedibor	Pediastrum boryanum
Navisp.	Navicula sp.	Pedidup	Pediastrum duplex
Navitri	Navicula tripunctata	Pedisim	Pediastrum simplex
Naviven	Navicula veneta	Peditet	Pediastrum tetras
Navivir	Navicula viridula	Pericin	Peridinium cinctum
Neiddub	Neidium dubium	Perisp.	Peridiniopsis sp.
Neidiri	Neidium iridis	Perisp.	Peridinium sp.
Neidpro	Neidium productum	Phacacu	Phacus acuminatus
Neoddan	Neodesmus danubialis	Phacbre	Phacus brevicauda
Nephwil	Nephrochlamys willeana	Phaccau	Phacus caudatus
Nitzaci	Nitzschia acicularis	Phaccur	Phacus curvicauda
Nitzamp	Nitzschia amphibia	Phacfor	Phacus formosus
Nitzang	Nitzschia angustata	Phaclen	Phacotus lenticularis
Nitzcal	Nitzschia calida	Phaclon	Phacus longicauda
Nitzdeb	Nitzschia debilis	Phacor	Phacus orbicularis
Nitzdis	Nitzschia dissipata	Phacsp.	Phacus sp.
Nitzfru	Nitzschia frustulum	Phactor	Phacus tortus
Nitzgra	Nitzschia gracilis	Phactri	Phacus triqueter
Nitzhun	Nitzschia hungarica	Phacung	Phacus unguis
Nitzlev	Nitzschia levidensis	Phoramb	Phormidium ambiguum
Nitzlin	Nitzschia linearis	Phoraut	Phormidium autumnale
Nitzpal	Nitzschia palea	Phorfor	Phormidium formosum
Nitzpar	Nitzschia parvula	Phorcha	Phormidium chalybeum
Nitzper	Nitzschia perminuta	Phorchl	Phormidium chlorinum
Nitzrec	Nitzschia recta	Phorsp.	Phormidium sp.
Nitzsig	Nitzschia sigmoidea	Phorsub	Phormidium cf. subfuscum

Phorten	Phormidium tenue	Spirflu	Spirogyra fluviatilis
Pinnbic	Pinnularia biceps	Spirlon	Spirogyra longata
Pinnbor	Pinnularia borealis	Spirmax	Spirogyra maxima
Pinnbre	Pinnularia brebissonii	Spirsp.	Spirulina maior
Pinngib	Pinnularia gibba	Spirsp.	Spirogyra sp.
Pinnhem	Pinnularia hemiptera	Spirwoo	Spirogyra woodsii
Pinnkro	Pinnularia krockii	Stauanc	Stauroneis anceps
Pinnmai	Pinnularia maior	Staukri	Stauroneis kriegeri
Pinnmes	Pinnularia mesolepta	Staupho	Stauroneis phoenicenteron
Pinnmic	Pinnularia microstauron	Stausp.	Staurastrum sp.
Pinnnob	Pinnularia nobilis	Stepast	Stephanodiscus astraea
Pinnsp.	Pinnularia sp.	Stepdub	Stephanodiscus dubius
Pinnvir	Pinnularia viridis	Stephan	Stephanodiscus hantzschii
Planaga	Planktothrix agardii	Stepsp.	Stephanodiscus sp.
Plancry	Planktothrix cryptovaginata	Stiglon	Stigeoclonium longipilum
Planred	Planktothrix redekei	Stigsp.	Stigeoclonium sp.
Porpsp.	Porphyrosiphon sp.	Strosp.	Strombomonas sp.
Protvul	Protoderma vulgare	Strover	Strombomonas verrucosa
Pseucat	Pseudanabaena catenata	Suribif	Surirela bifrons
Pseugal	Pseudanabaena galeata	Suribis	Surirela biseriata
Pseulim	Pseudanabaena limnetica	Suriova	Surirela ovalis
Raphmed	Raphidiopsis mediterranea	Suriova	Surirela ovata var. pinnata
Rhizlon	Rhizosolenia longiseta	Surisp.	Surirela sp.
rhodkok	rhodobacterie kokalni	Surispl	Surirela splendida
Rhodsp.	Rhodomonas sp.	Syneacu	Fragilaria acus
Rhoicur	Rhoicosphaenia curvata	Syneaff	Fragilaria affinis
Rhoggib	Rhopalodia gibba	Synepul	Fragilaria pulchella
Romesp.	Romeria sp.	Synesp.	Fragilaria sp.
Scenabu	Scenedesmus abundans	Synetab	Fragilaria tabulata
Scenacu	Scenedesmus aculeolatus	Syneuln	Fragilaria ulna
Scenacu	Scenedesmus acuminatus	Synevau	Fragilaria vaucheriae
Scenacu	Scenedesmus acutiformis	Synupet	Synura petersenii
Scenacu	Scenedesmus acutus	Tetramin	Tetraedron minimm
Scenbic	Scenedesmus bicaudatus	Tetrcau	Tetraedron caudatum
Scenbra	Scenedesmus brasiliensis	Tetrele	Tetrastrum elegans
Scenden	Scenedesmus denticulatus	Tetrgla	Tetrastrum glabrum
Scendis	Scenedesmus disciformis	Tetrheth	Tetrastrum heteracanthum
Scendis	Scenedesmus dispar	Tetrchl	Tetraspora chlorolobata
Sceneco	Scenedesmus ecornis	Tetrinc	Tetraedron incus
Scenlin	Scenedesmus linearis	Tetrlm	Tetraspora lemmermannii
Scenmag	Scenedesmus magnus	Tetrqua	Tetraedron quadratum
Scennan	Scenedesmus nanus	Tetrsta	Tetrastrum staurogeniaeforme
Scenobl	Scenedesmus obliquus	Tetrtri	Tetraedron triangulare
Scenopo	Scenedesmus opoliensis	Tetrtri	Tetraedron trigonum
Scenpan	Scenedesmus pannonicus	Thiosp.	Thiospira sp.
Scenqua	Scenedesmus quadricauda	Tracbac	Trachelomonas bacilifera
Scensem	Scenedesmus sempervirens	Traccyl	Trachelomonas cylindrica
Scensp	Scenedesmus sp.	Tracnig	Trachelomonas nigra
Schilei	Schizomeris leibleinii	Tracobl	Trachelomonas oblonga
Schrset	Schroederia setigera	Tracpla	Trachelomonas planctonica
Schrspi	Schroederia spiralis	Tracsp.	Trachelomonas sp.
Smalcen	Centrales g. sp. div. (malé schránky)	Tracvol	Trachelomonas volvocina
Sphasp.	Sphaerello cystis sp.	Trachis	Trachelomonas hispida
Spircor	Spirogyra communis	Trachsim	Trachelomonas similis var. spinosa

Tribgay	Tribonema gayanum
Tribmin	Tribonema minus
Tribreg	Tribonema regulare
Tribsp.	Tribonema sp.
Tribvir	Tribonema viride
Tribvul	Tribonema vulgare
Uronafr	Uronema africanum
Uroncon	Uronema confervicolum
Uronsp.	Uronema sp.
Vaucgem	Vaucheria geminata
Vaucsp.	Vaucheria sp.
velivla	Cylindrocapsa geminella
vlakbak	sirne vlaknite bakterie
vlakbak	vlaknite bakterie jine
Westbot	Westella botryoides
zelebak	zelezite bakterie
Zygnboh	Zygnema bohemicum
Zygnsp.	Zygnema sp.

Tab. 18: Soubory mikrobiotopů pro klasifikaci v ordinačních grafech

Zkratky	skupiny	Číslo mikrobiotopů				
FloCyan	1	30	49	50	51	
Plancton	2	17	19	29		
PriSto	3	25				
Filamentous	4	13	18	26		
Vegetace2	5	36	37	43	44	45
Leafs	6	41	42	54		
Vegetation	7	24	32	33	34	
OldStalks	8	14	15	21	31	
Metaphyton	9	22	39	53		
Wood	10	20	23	27	48	
Epipelon	11	11	12	28		
Detrit	12	16	46			
Plastic	13	47	52			

Tab. 19: Seznam vzorků vyhodnocovaných v diagramech ordinační analýzy s hodnotami environmentálních faktorů a zkratkami mikrobiotopů příslušujícími k jednotlivým vzorkům (KUT – Kutnar, KVJ – Květné jezero, PAR – Pastvisko, rybníkářská část, PAL - Pastvisko, laguna, PAJ - Pastvisko, odvodňovací jezírko).

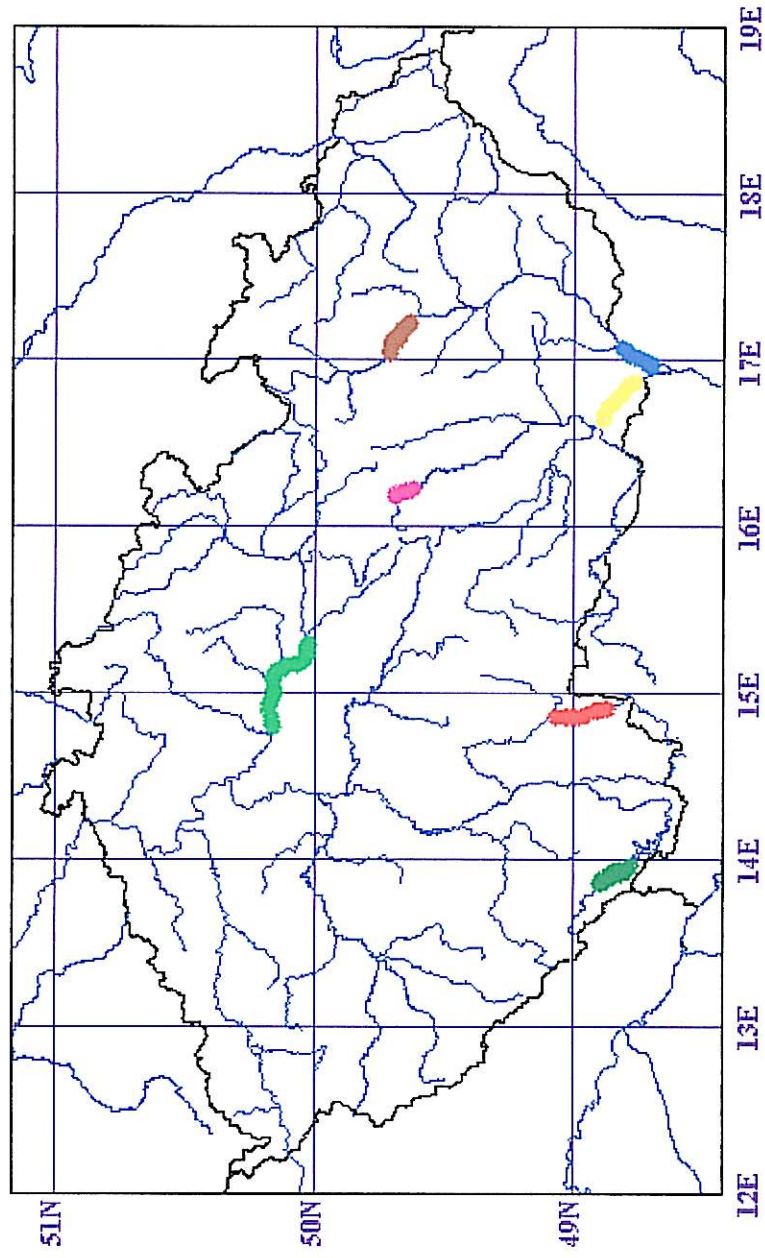
zkratka mikrobiotopu	vzorek	pH	vodivost u S.cm ⁻¹	teplota vody °C	měsíc (2002)
EPISOF	MLY08302	8.5	1850		June
EPICR	MLY08402	8.5	1850		June
FILFRE	MLY08502	8.5	1850		June
PRIOSPCR	MLY08602	8.5	1850		June
PRIDSCR	PRO08702	8.5	1850		June
FILFRE	MLY08902	8.5	1850		June
DETRIT	MLY09002	8.5	1850		June
EPISOF	MLY09102	8.5	1850		June
PHYPLA	MLY27702				Oct
PRIDSCR	MLY28002				Oct
FILFRE	PRO08802	9.0	1860		June
PRIWFIL	PRO09302	9.0	1860		June
PHYPLA	PRO09502	9.0	1860		June
PRIOSPCR	PRO09602	9.0	1860		June
PRIWFIL	PRO09702	9.0	1860		June
PRIOSTYP	PRO10002	9.0	1860		June
PRIMETB	PRO10102	9.0	1860		June
PRIROT	PRO10202	9.0	1860		June
PRIPOL	PRO10302	9.0	1860		June
PHYPLA	HLO10402	8.6	1870		June
PRIDSCR	HLO10602	8.6	1870		June
PRIDSFIL	HLO10702	8.6	1870		June
FILFRE	HLO10802	8.6	1870		June
FILFRE	HLO10902	8.6	1870		June
PRIOSPCR	HLO11002	8.6	1870		June
PRIDSFIL	HLO11102	8.6	1870		June
EPISOF	NES12702	8.7	1310	20	June
PLARBOT	NES12802	8.7	1310	20	June
PHYPLA	NES13202	8.7	1310	20	June
PRIPOT	NES13302	8.7	1310	20	June
PRIOPFIL	NES13402	8.7	1310	20	June
FILFRE	NES13502	8.7	1310	20	June
PRIFSPH	NES13602	8.7	1310	20	June
EPIEMGB	NES13702	8.7	1310	20	June
PHYPLA	NES13802	8.7	1310	20	June
FILFRE	HLO14102	8.6	1420		June
FLOMAT	HLO14202	8.6	1420		June
PRIFSTY	HLO14302	8.6	1420		June
FILFRE	HLO14702	8.6	1420		June
PRIWCR	HLO14802	8.6	1420		June
FLOMAT	HLO14902	8.6	1420		June
PHYPLA	HLO15002	8.6	1420		June
PHYPLA	PRO21502		1420	28	Aug
PRIDSCR	PRO21702		1420	28	Aug
WABLO	PRO21802		1420	28	Aug
PHYPLA	HLO21902	8.4	1440	28	Aug
PLANNET	HLO22002	8.4	1440	28	Aug
PRIDSCR	HLO22102	8.4	1440	28	Aug
PRIOSLPH	HLO22202	8.4	1440	28	Aug
EPISOF	HLO22302	8.4	1440	28	Aug
FILFRE	HLO22402	8.4	1440	28	Aug

zkratka mikrobiotopu	vzorek	pH	vodivost u S.cm ⁻¹	teplota vody °C	měsíc (2002)
PHYPLA	MLY22502	8.8	1430	26.2	Aug
PRISUB	MLY22702	8.8	1430	26.2	Aug
DETRIT	NES26302				Oct
PRIFSPH	NES26402				Oct
PRIDSCR	NES26702				Oct
PRIFSPH	NES26902				Oct
PHYPLA	HLO27002				Oct
PRIDSFIL	HLO27102				Oct
PRIOPFIL	HLO27202				Oct
PHYPLA	PRO27302				Oct
NEU	PRO27402				Oct
PRIWCR	PRO27402				Oct
PRIYSPH	PRO27502				Oct
FILFRE	PAJ00102	7.0	950		Feb
PRILTy	PAJ00202	7.0	950		Feb
PRILTy	PAL00402	7.7	1.39		Feb
PHYPLA	PAL00502	7.7	1030		Feb
FILFRE	PAR00602	7.7	1030		Feb
NEU	PAR00702	9.0	860		Feb
EPISOF	PAR00802	9.0	860		Feb
CYAFRE	PAJ05602	7.4	630	20.3	May
PRILTy	PAJ05702	7.4	630	20.3	May
FILFRE	PAJ05802	7.4	630	20.3	May
FLOMAT	PAL07402	7.4	630	20.3	May
FILFRE	PAL07502	7.4	630	20.3	May
FILFRE	PAL07602	7.4	630	20.3	May
PRIMETUP	PAL07702	7.4	630	20.3	May
PRILTy	PAL07802	7.4	630	20.3	May
PRIFSTY	PAR08002	9.4	530		May
FILFRE	PAR08102	9.4	530		May
PRIWCR	PAR08202	9.4	530		May
PHYPLA	PAJ17002	6.9	400		Jul
DETRIT	PAJ17202	6.9	400		Jul
PRILE	PAJ17302	6.9	400		Jul
PRILTy	PAJ17402	6.9	400		Jul
MUCFRE	PAJ17502	6.9	400		Jul
PHYPLA	PAL19102	7.5	400	20	Jul
PRILTy	PAL19302	7.5	400	20	Jul
PHYPLA	PAJ19402	8.2	430	21	Jul
PRIMETUT	PAJ19602	8.2	430	21	Jul
PRIMETUT	PAP19802	7.7	430	21	Jul
WABLO	PAR19902	8.4	460	21	Jul
PRIOSTYP	PAR20002	8.4	460	21	Jul
PRIPOT	PAR20102	8.4	460	21	Jul
PRIFRTY	PAR20202	8.4	460	21	Jul
PRIWCR	PAR20302	8.4	460	21	Jul
PRIFSPH	PAR20402	8.4	460	21	Jul
PHYPLA	PAR20502	8.7	460	22	Jul
PLANNET	PAR20602	8.7	460	22	Jul
EPICR	PAR20702	8.7	460	22	Jul
EPISOF	PAR20802	8.7	460	22	Jul
EPICR	PAR20902	8.7	460	22	Jul
PHYPLA	PAR29302	8.6	440		Oct
EPISOF	PAR29402	8.6	440		Oct
EPIEMGB	PAR29602	8.6	440		Oct
PRIGL	PAK29802	7.3	680		Oct

zkratka mikrobiotopu	vzorek	pH	vodivost u S.cm ⁻¹	teplota vody °C	měsíc (2002)
11	PAJ30702	7.3	680		Oct
PHYPLA	PAL32302	7.9	300		Oct
PRISP	PAL32502	7.9	300		Oct
PRILTy	PAL32602	7.9	300		Oct
PHYPLA	KVJ02202	7.7	2100	11.5	Mar
PRIOSLPH	KVJ02402	7.7	2100	11.5	Mar
PHYPLA	KVJ02702	7.8	2540	11.5	Mar
PRIWFIL	KVJ02802	7.8	2540	11.5	Mar
PRIWFIL	KVJ02902	7.8	2540	11.5	Mar
PRIOSLPH	KVJ03202	6.4	1760	19.5	Apr
PRIOSLPH	KVJ03302	6.5	1860	19.5	Apr
FILFRE	KVJ03402	6.5	1860	19.5	Apr
PHYPLA	KVJ04802	7.7	3100	19.2	May
PRILE	KVJ05002	7.7	3100	19.2	May
NEU	KVJ05102	7.7	3100	19.2	May
DCLBOT	KVJ05202	7.7	3100	19.2	May
PHYPLA	KVJ11202	7.2	2260		June
PRILE	KVJ11402	7.2	2260		June
PRIWCR	KVJ11502	7.2	2260		June
PRIOSLPH	KVJ11602	7.2	2260		June
EPIEMGB	KVJ11702	7.2	2260		June
PHYPLA	KVJ15102	7.3	2360		June
PRILE	KVJ15302	7.3	2360		June
PRIWCR	KVJ15402	7.3	2360		June
PHYPLA	KVJ21102	6.8	1260		Jul
DETRIT	KVJ21302	6.8	1380		Jul
PRILE	KVJ21402	6.8	1260		Jul
PHYPLA	KVJ23702	6.6	1090		Aug
PLANNET	KVJ23802	6.6	1090		Aug
DETRIT	KVJ24002	6.6	1090		Aug
PRILPH	KVJ24102	6.6	1090		Aug
PHYPLA	KVJ24902	6.7	1420		Aug
PRILE	KVJ25002	6.7	1420		Aug
DETRIT	KVJ25202	6.7	1420		Aug
PHYPLA	KVJ25902	6.7	1720	15	Sep
PLANNET	KVJ26002	6.7	1720	15	Sep
PRILE	KVJ26102	6.7	1720	15	Sep
DCLBOT	KVJ28102				Oct
PRILE	KVJ28202				Oct
DETRIT	KVJ28402				Oct
PRIYSPH	KUT01302	7.6	1760	8.5	Mar
PRIOSPCR	KUT01502	7.6	1760	8.5	Mar
PRIYSPH	KUT01602	7.6	1760	8.5	Mar
PRILPH	KUT01802	7.6	1760	8.5	Mar
PHYPLA	KUT02002	7.6	1760	8.5	Mar
FILFRE	KUT03502	7.3	1530		Apr
PHYPLA	KUT03602	7.4	1570		Apr
PLANNET	KUT03702	7.4	1570		Apr
PRIOSPCR	KUT03802	7.4	1570		Apr
PRILPHTY	KUT03902	7.4	1570		Apr
PHYPLA	KUT04202	7.8	1840	19.2	May
PRIOPFIL	KUT04402	7.8	1840	19.2	May
PRILPHTY	KUT04502	7.8	1840	19.2	May
PRIYSPH	KUT04602	7.8	1840	19.2	May
PRIPECR	KUT04702	7.8	1840	19.2	May
PHYPLA	KUT11802	7.5	1770		June

zkratka mikrobiotopu	vzorek	pH	vodivost u S.cm ⁻¹	teplota vody °C	měsíc (2002)
PLANNET	KUT11902	7.5	1770		June
PRIOSPCR	KUT12002	7.5	1770		June
PRIFSPH	KUT12102	7.5	1770		June
PRIFSPH	KUT12202	7.5	1770		June
PRILTy	KUT12302	7.5	1770		June
PRIPECR	KUT12402	7.5	1770		June
FILFRE	KUT15502	7.7	1730		June
PLANNET	KUT15602	7.7	1730		June
PRIOSPCR	KUT15702	7.7	1730		June
PRIOSTYP	KUT15802	7.7	1730		June
PRIFRTY	KUT15902	7.7	1730		June
DCLBOT	KUT16002	7.7	1730		June
PRIPECR	KUT16102	7.7	1730		June
PHYPLA	KUT16302	7.7	1640		Jul
PRIOSTYP	KUT16602	7.7	1640		Jul
PRILPH	KUT16702	7.7	1640		Jul
DETRIT	KUT16802	7.7	1640		Jul
PHYPLA	KUT22902	7.3	1560	26	Aug
PLANNET	KUT23002	7.3	1560	26	Aug
PRILTy	KUT23102	7.3	1560	26	Aug
PRILPH	KUT23202	7.3	1560	26	Aug
PRISNYCR	KUT23302	7.3	1560	26	Aug
PRIFSPH	KUT23402	7.3	1560	26	Aug
PRIFSPH	KUT234A2	7.3	1560	26	Aug
PRIOSPCR	KUT23502	7.3	1560	26	Aug
PRISCH	KUT23602	7.3	1560	26	Aug
PRIYSPH	KUT24202	7.3	930	23	Aug
PHYPLA	KUT24302	7.3	930	23	Aug
PLANNET	KUT24402	7.3	930	23	Aug
PRILTy	KUT24502	7.3	930	23	Aug
PRIOPFIL	KUT24602	7.3	930	23	Aug
PRILPH	KUT24702	7.3	930	23	Aug
PRILTy	KUT24802	7.3	930	23	Aug
PHYPLA	KUT25302	7.1	960	16.5	Sep
PLANNET	KUT25402	7.1	960	16.5	Sep
PRIOSPCR	KUT25502	7.1	960	16.5	Sep
PRILPH	KUT25602	7.1	960	16.5	Sep
PRIYSPH	KUT25702	7.1	960	16.5	Sep
PRILTy	KUT25802	7.1	960	16.5	Sep
NEU	KUT28502	6.7	1017		Oct
PLANNET	KUT28602	6.7	1017		Oct
PLANNET	KUT28802	6.7	1017		Oct
PRILPH	KUT28902	6.7	1017		Oct
PRIOSPCR	KUT29102	6.7	1017		Oct
PRILTy	KUT29202	6.7	1017		Oct
PHYPLA	KUT32702	7.4	1160	10	Nov
PLANNET	KUT32802	7.4	1160	10	Nov
PRIYSPH	KUT32902	7.4	1160	10	Nov
PRILTy	KUT33002	7.4	1160	10	Nov
PRILPH	KUT33102	7.4	1160	10	Nov
PRIPECR	KUT33202	7.4	1160	10	Nov
DCLBOT	KUT33302	7.4	1160	10	Nov

Obr. 1: Vybrané říční nivy České republiky

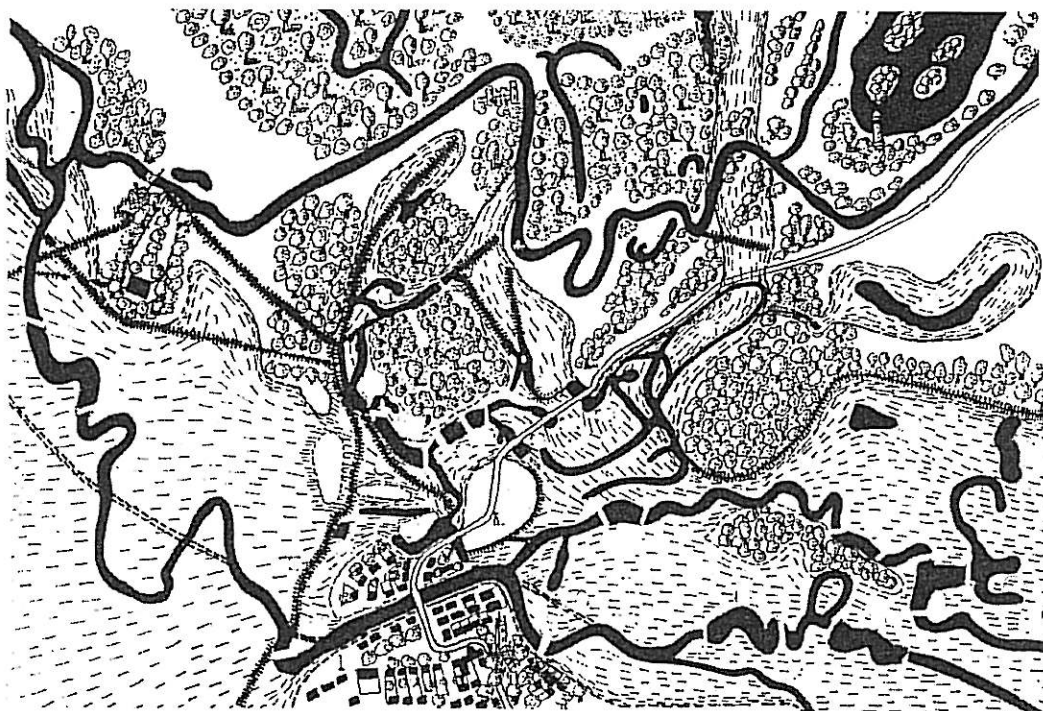


niva Horní Lužnice, Polabská niva, Podypská niva, Litovelské Pomoraví, Dolní Pomoraví, niva Horní Svatky, Vltavský luh

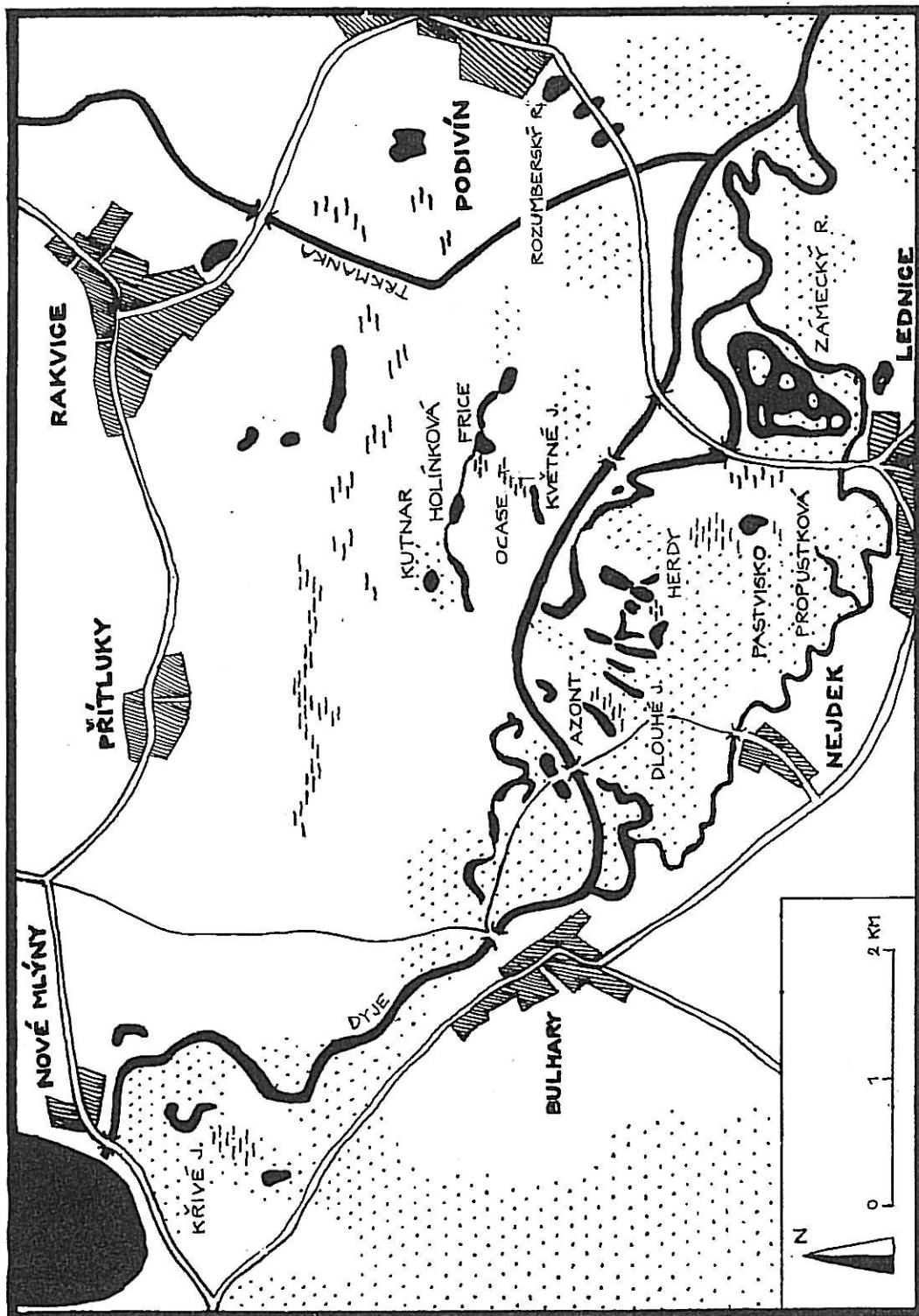
Obr. 2: Geomorfologické členění zkoumaného území (orig. NOVÁK, 1997)



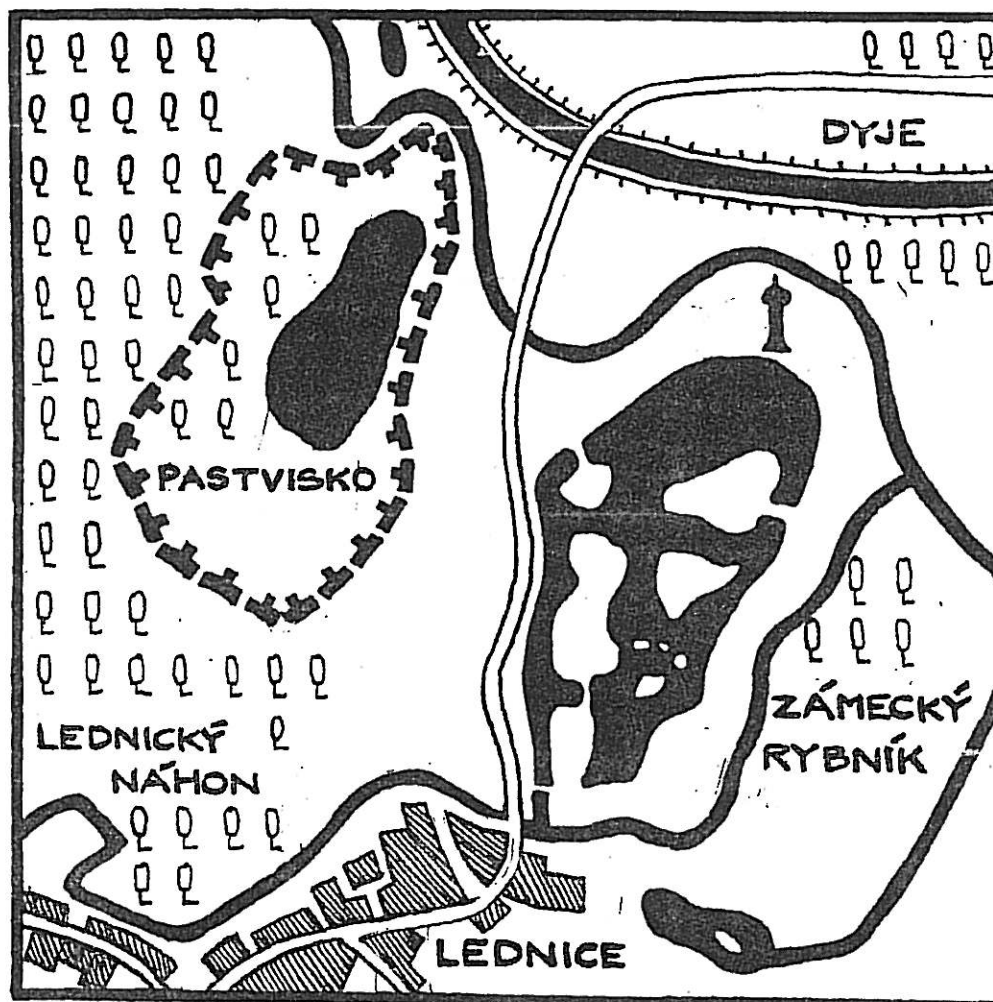
Obr. 3: Historická mapka podivínských rybných vod (upraveno dle LUCKÉHO, 1997)



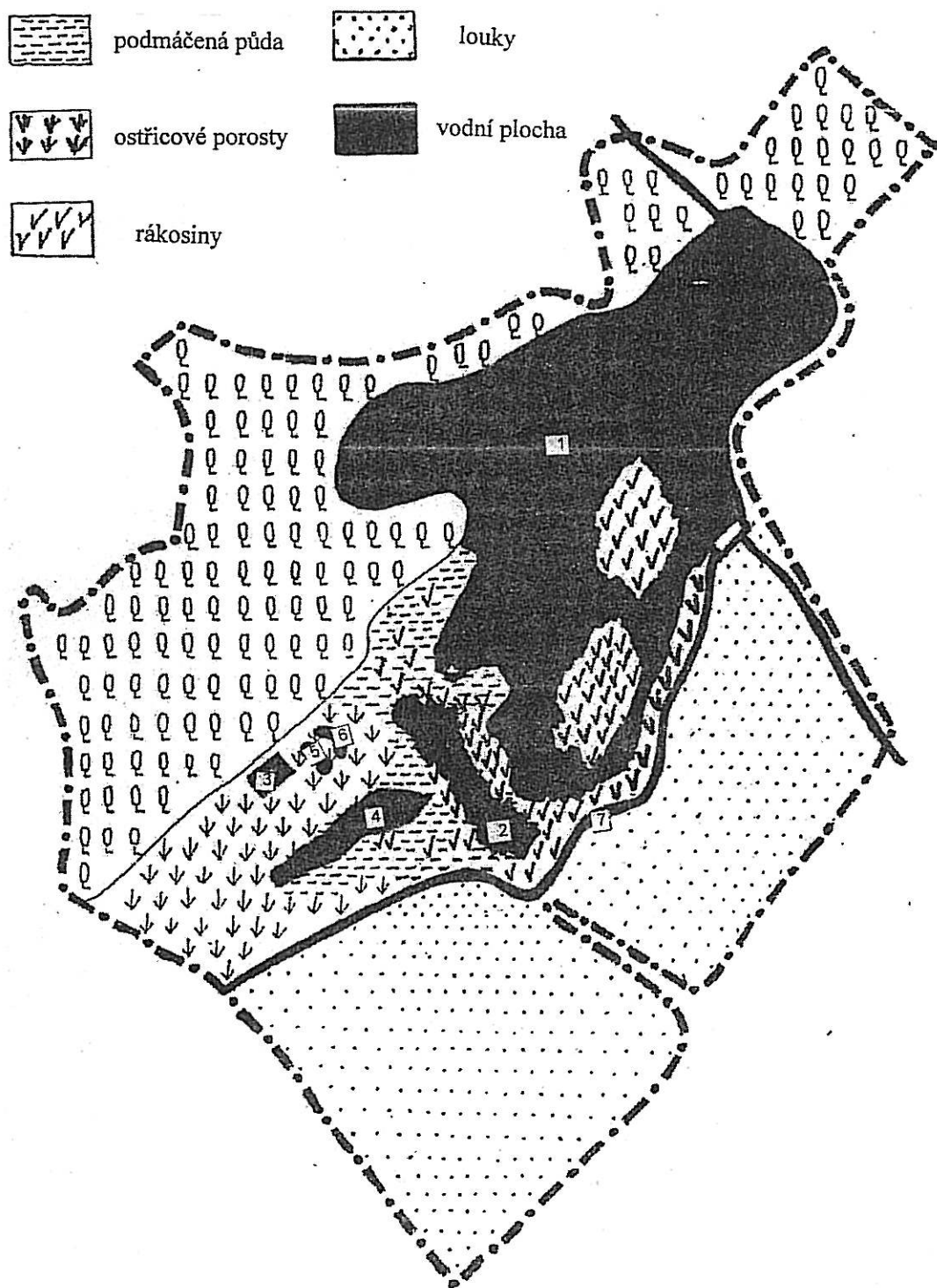
Obr. 4: Poloha tůní části Podyjské nivy mezi Novými Mlýny a Lednicí (orig. E. Šebestová)



Obr. 5: Poloha NPP Pastvisko

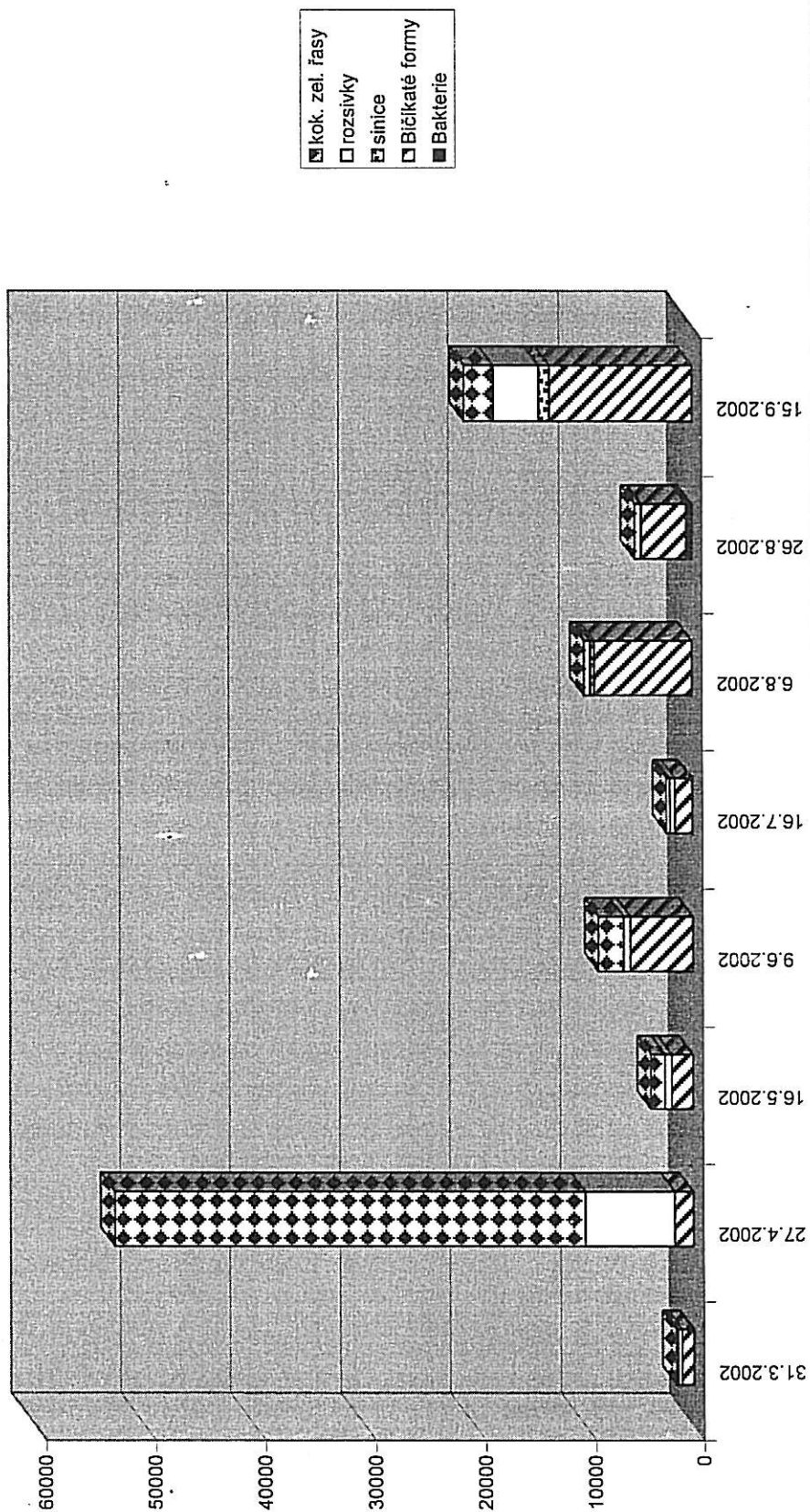


Obr. 6: Podrobná mapa Pastvicka s vyznačením jednotlivých mokřadů

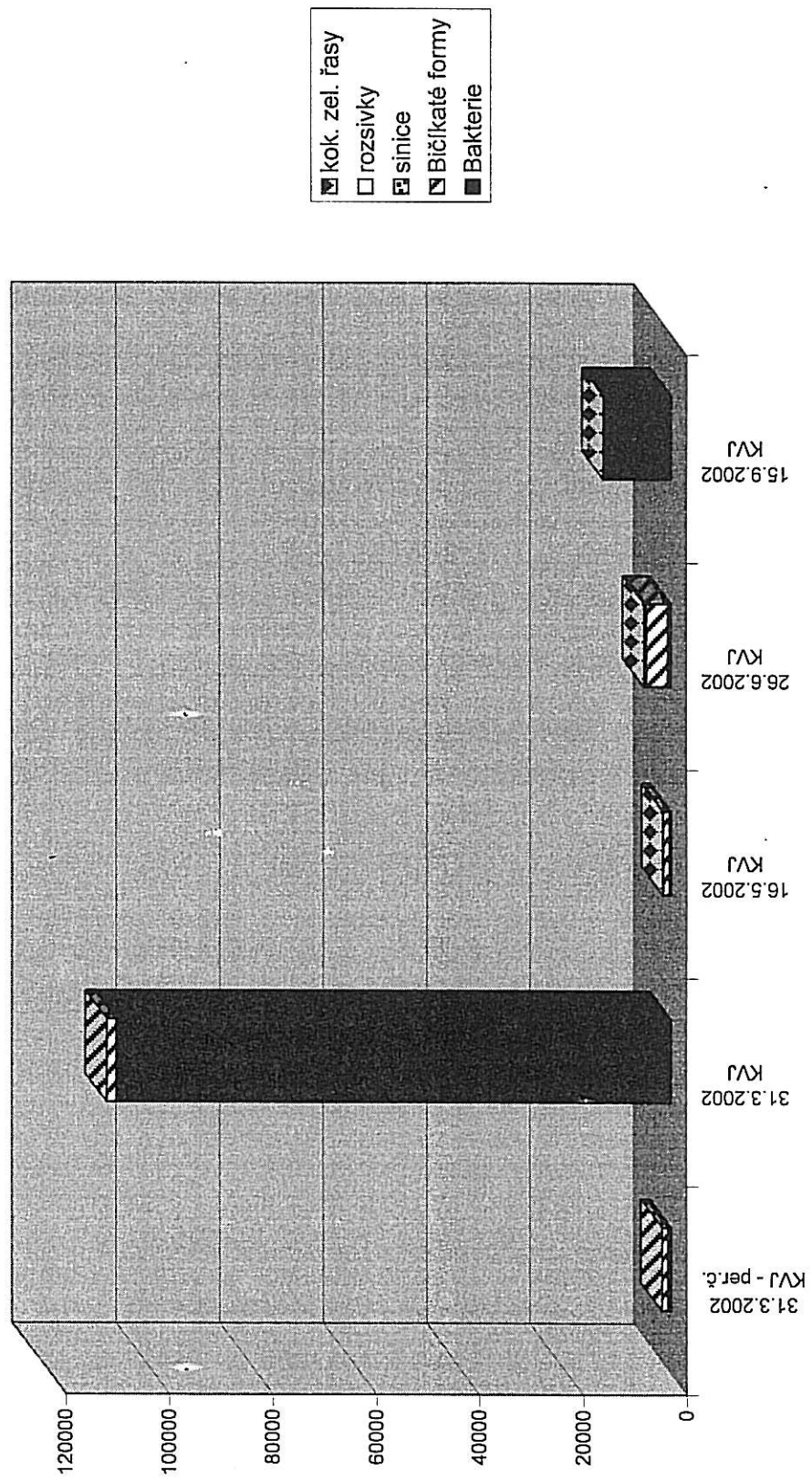


1 – rybníční část (PAR), 2 – laguna (PAL), 3 – odvodňovací jezírko (PAJ), 4 – Nová tůň u chrtí dráhy (PAH), 5 – Nová dvojitá tůň (PAD), 6 – Nová okrouhlá tůň (PAO), 7 – obvodový kanál (PAK)

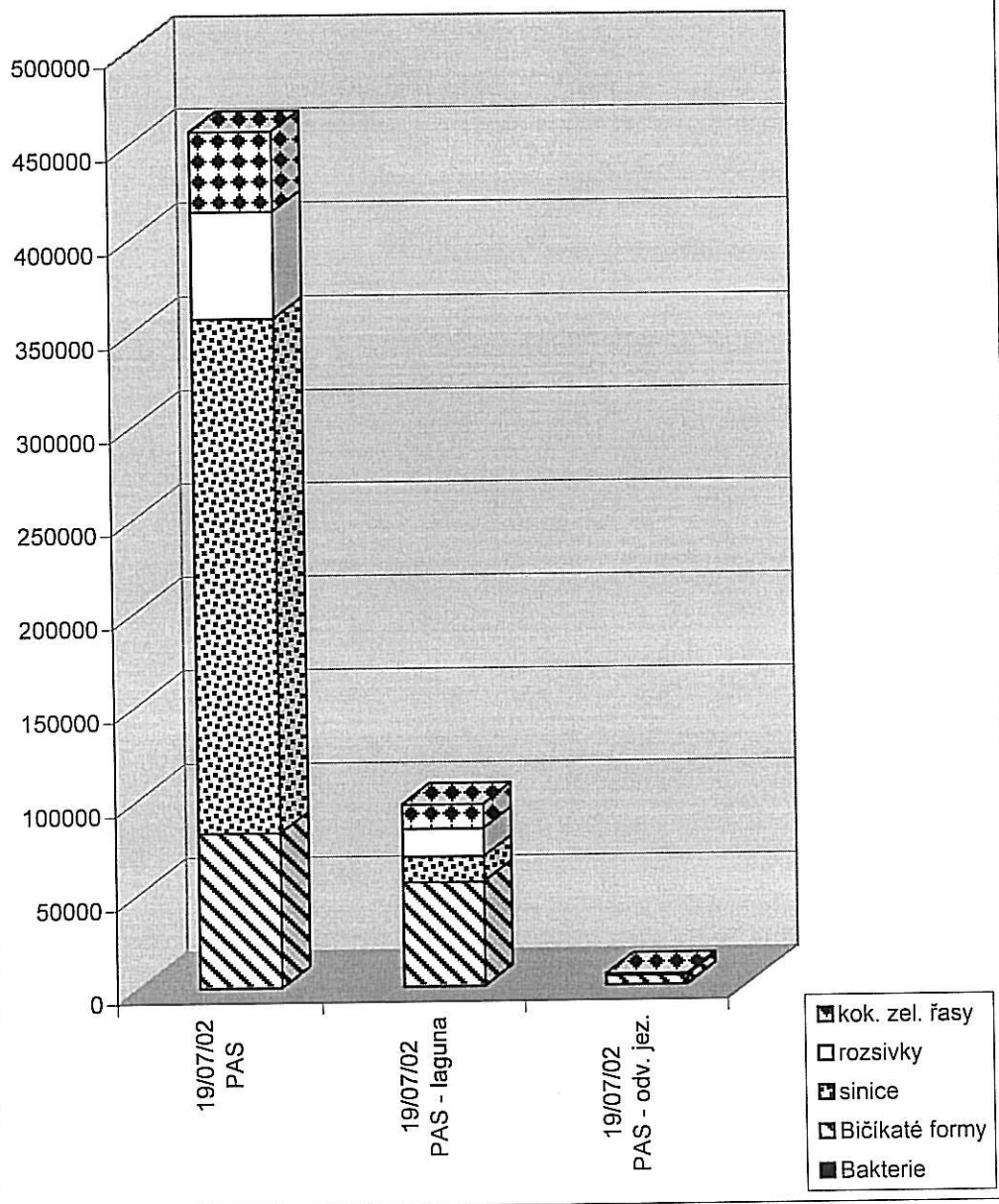
Obr. 7: Graf změn abundance fytoplanktonu (počet buněk v 1 ml) k datům jednotlivých odběrů na Kutnaru v roce 2002



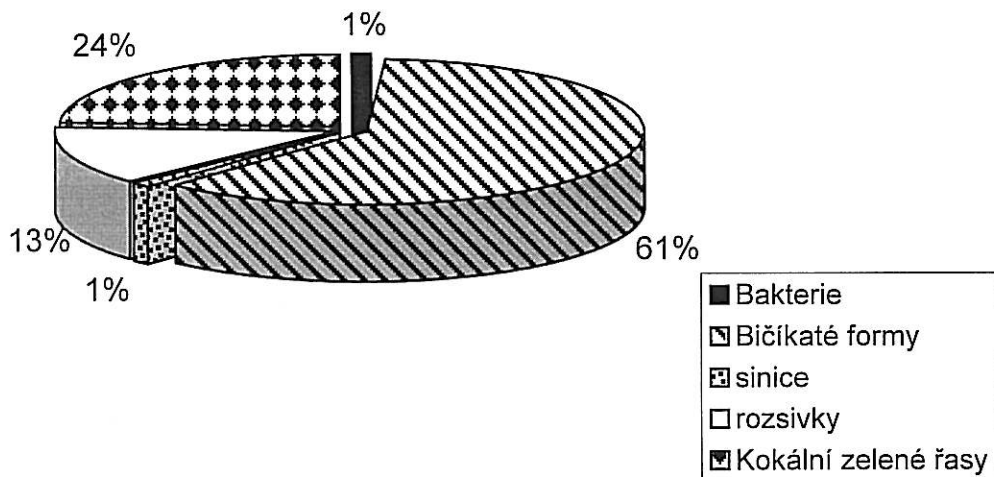
Obr. 8: Graf změn abundance fytoplanktonu (počet buněk v 1 ml) k datům jednotlivých odběrů na Květném jezeře v roce 2002



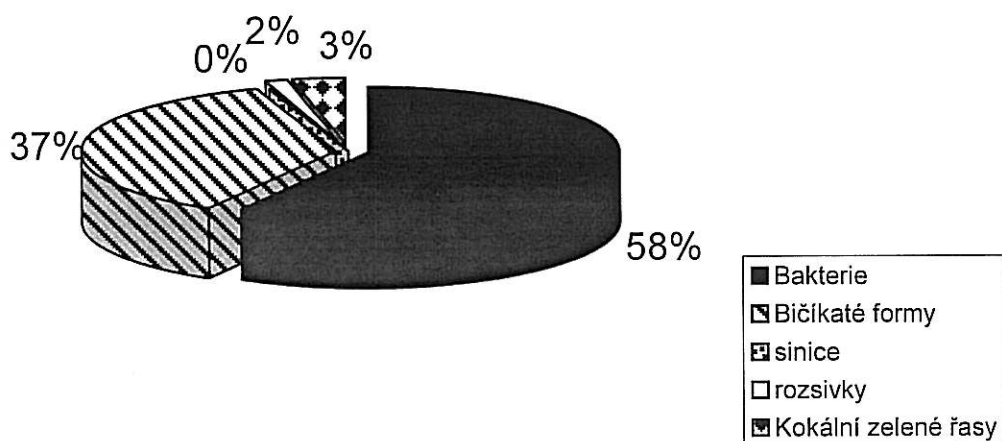
**Obr. 9: Graf změn abundance fytoplanktonu (počet buněk v 1 ml) na Pastvisku
19. 7. 2002**



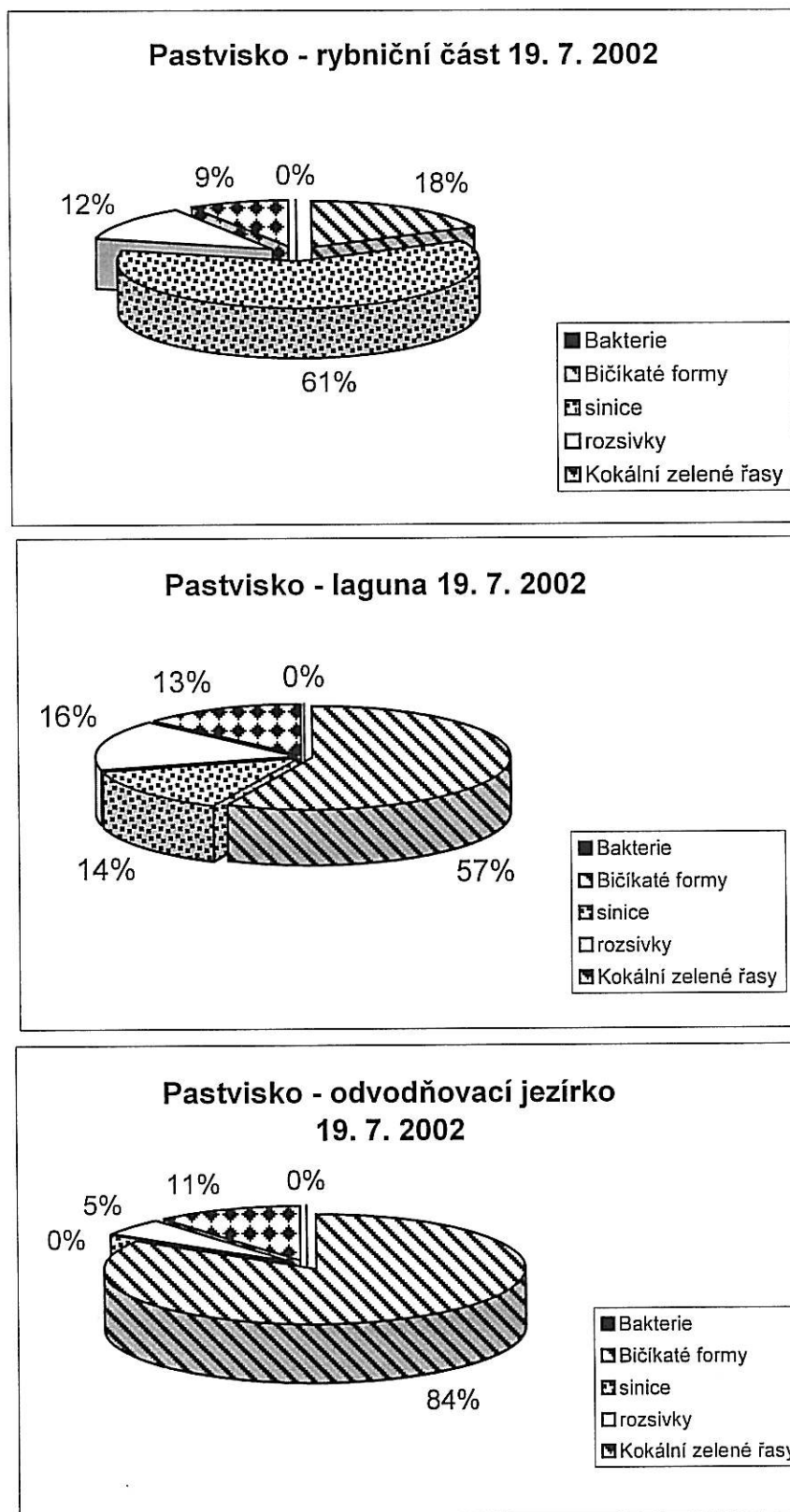
Obr.10: Graf podílů jednotlivých skupin fytoplanktonu na celkové abundanci na Kutnaru v roce 2002



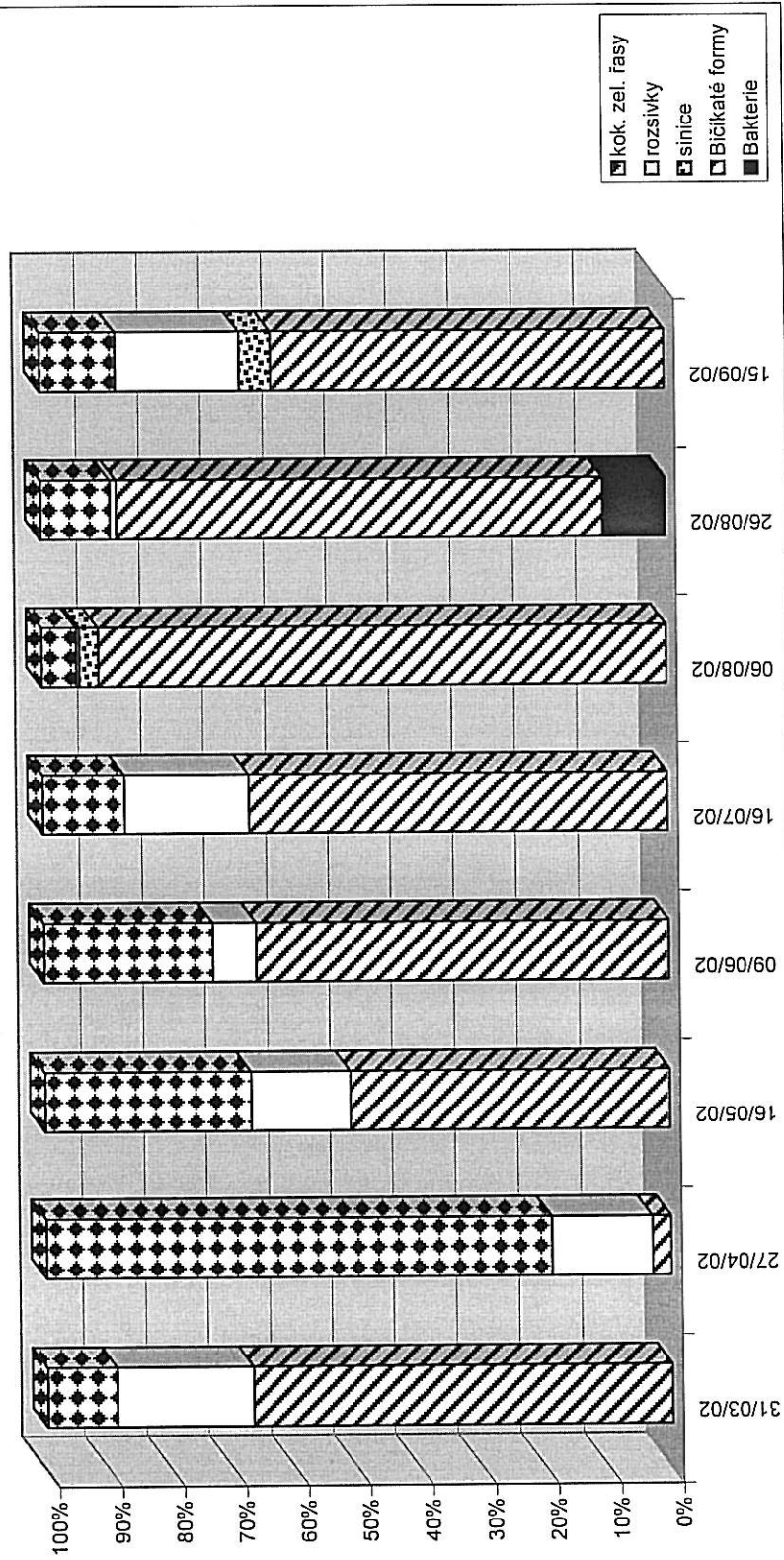
Obr. 11: Graf podílů jednotlivých skupin fytoplanktonu na celkové abundanci na Květném jezeře v roce 2002



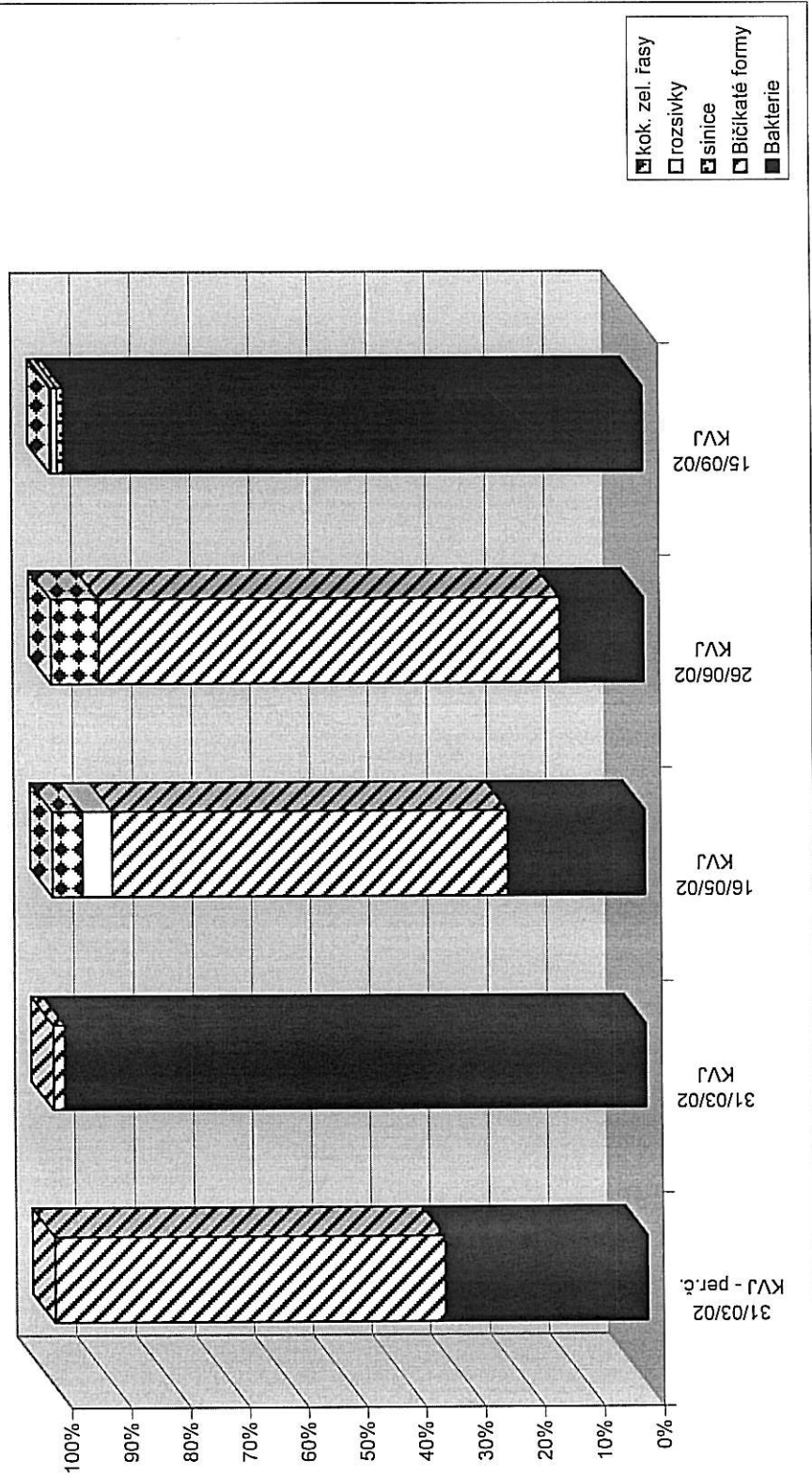
Obr. 12: Graf podílů jednotlivých skupin fytoplanktonu na celkové abundanci na jednotlivých částech Pastviska 19. 7. 2002



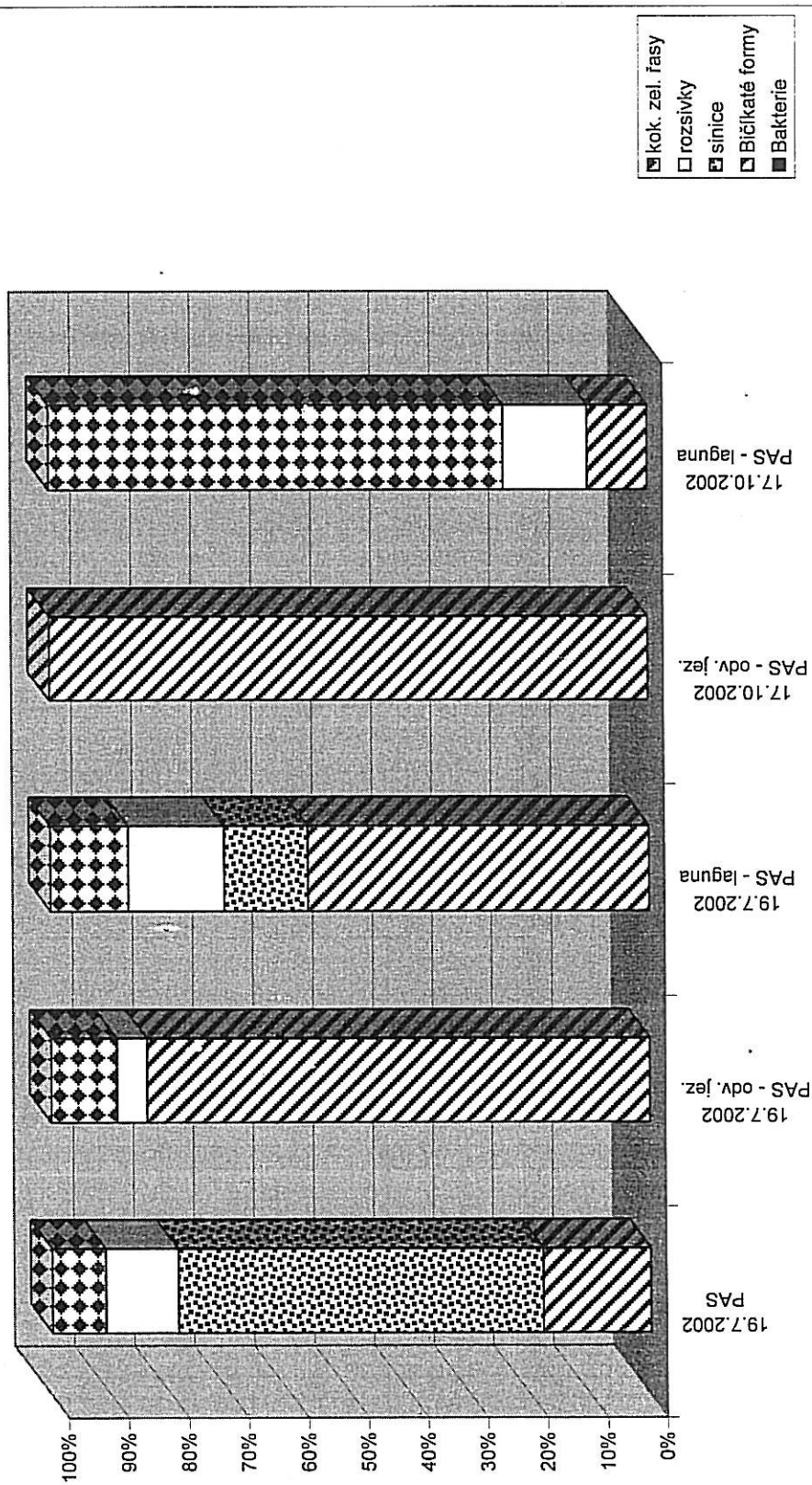
Obr. 13: Procentuální zastoupení jednotlivých skupin fytoplanktonu na celkové abundanci Kutnaru v průběhu roku 2002



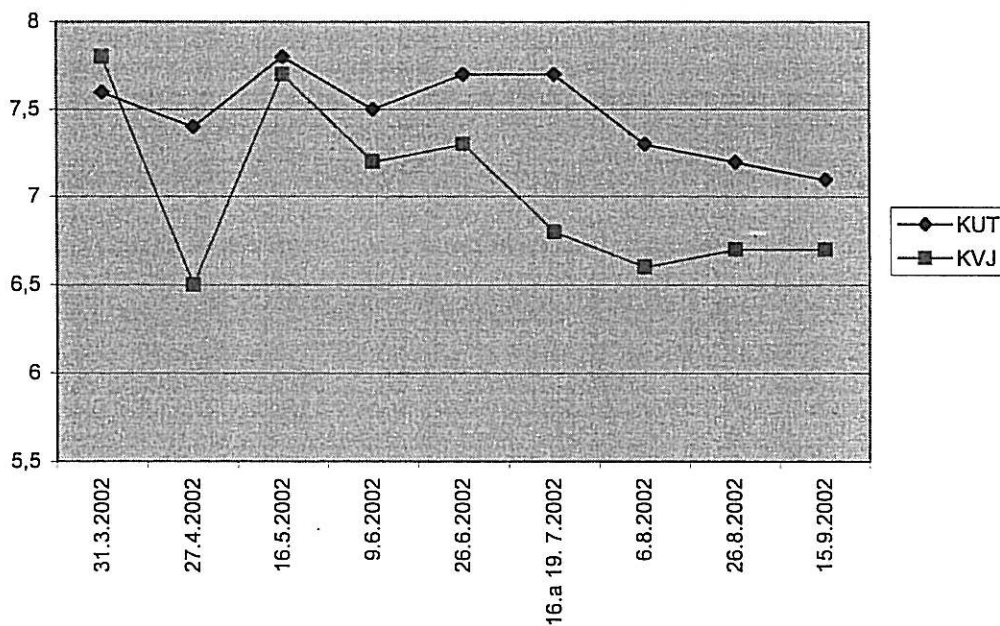
Obr. 14: Procentuální zastoupení jednotlivých skupin fytoplanktonu na celkové abundanci Květného jezera v průběhu roku 2002



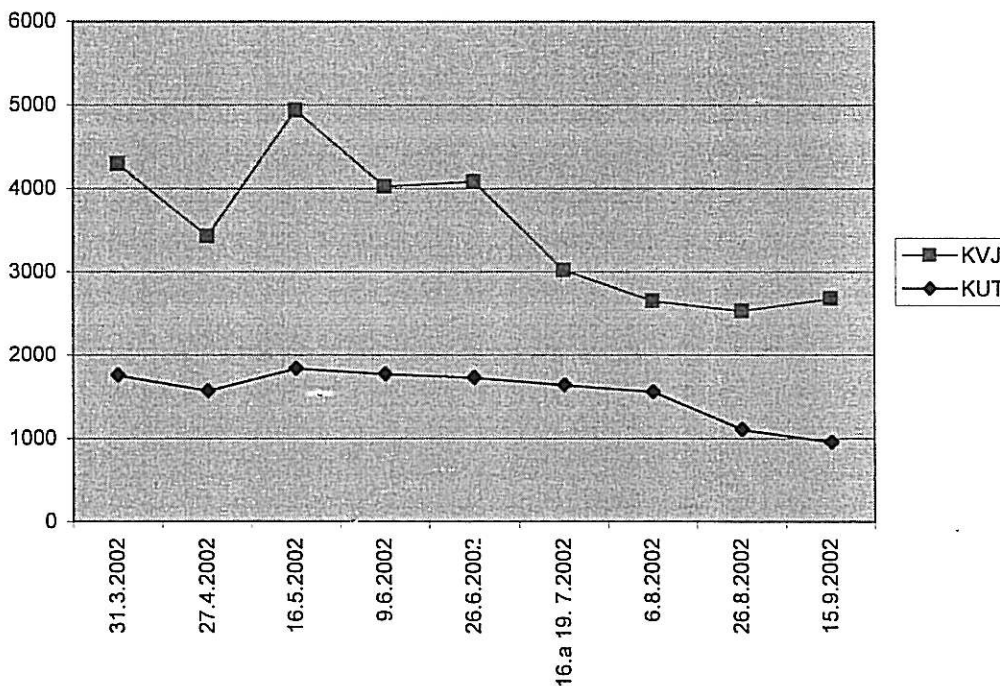
Obr. 15: Procentuální zastoupení jednotlivých skupin fytoplanktonu na celkové abundanci jednotlivých částí Pastvicka 19.7. a 17.10.2002

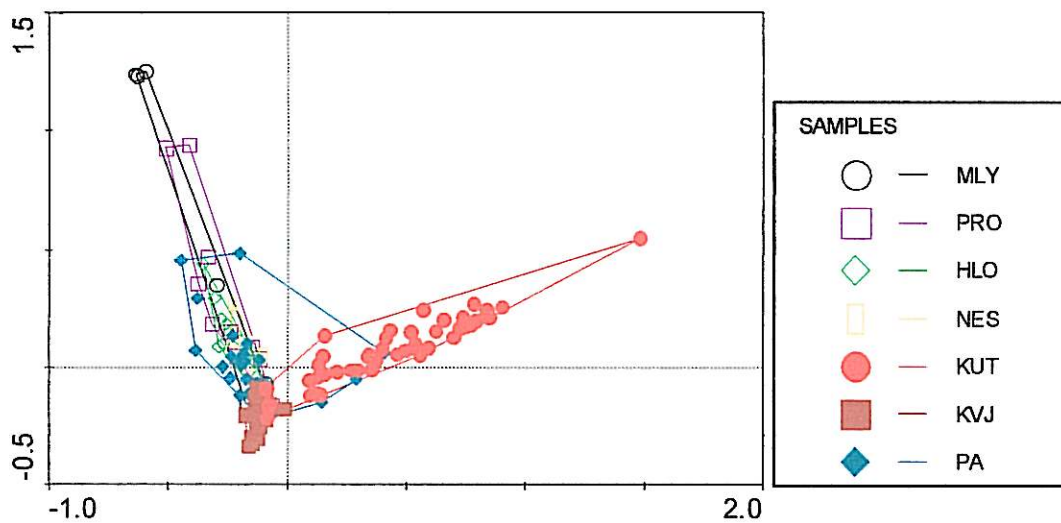


Obr. 16: Graf ročního průběhu hodnot pH na lokalitách Kutnar a Květné jezero

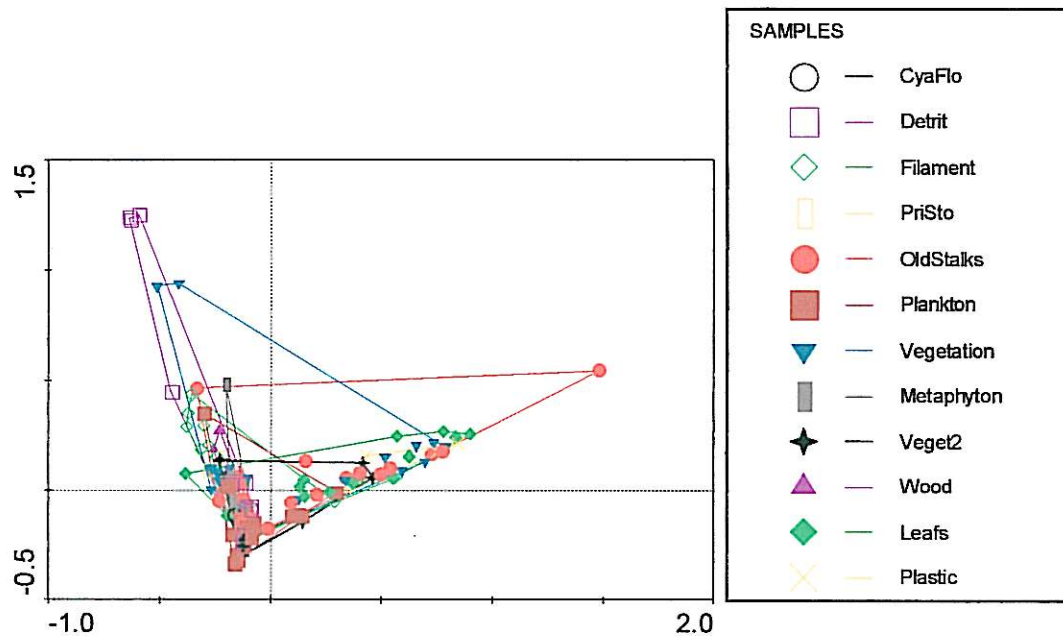


Obr. 17: Graf ročního průběhu hodnot vodivosti na lokalitách Kutnar a Květné jezero



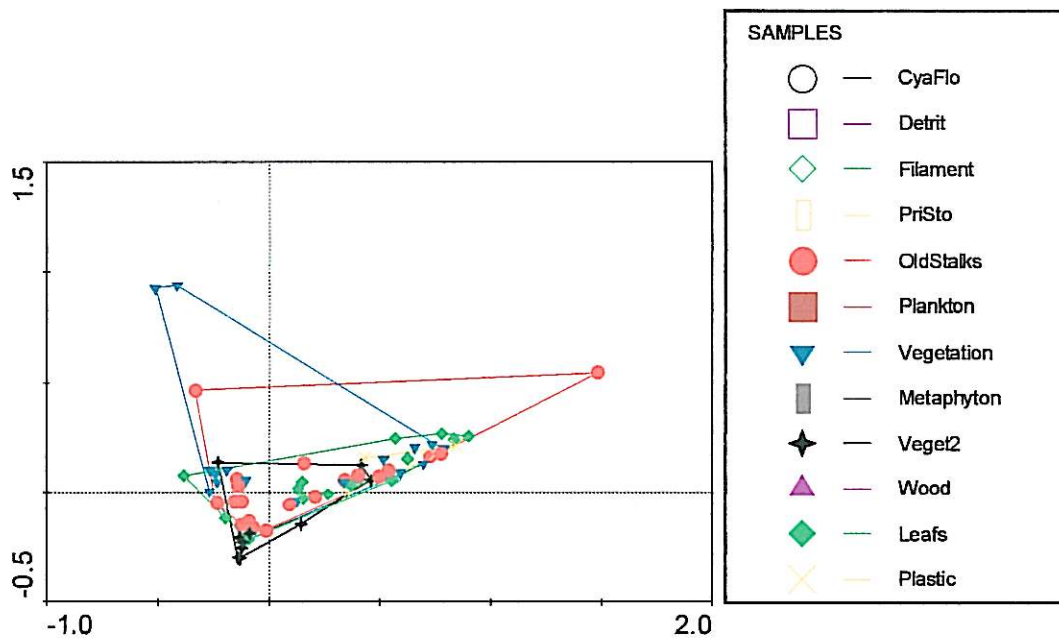


Obr. 19: Rozložení vzorků v prostoru první a druhé ordinační osy PCA. Vzorky jsou klasifikovány podle typu lokalit. Lokality jsou: Mlýnský rybník (MLY), Prostřední rybník (PRO), Hlohovecký rybník (HLO), Nesyt (NES), Kutnar (KUT), Květné jezero (KVJ), Pastvisko (PA).

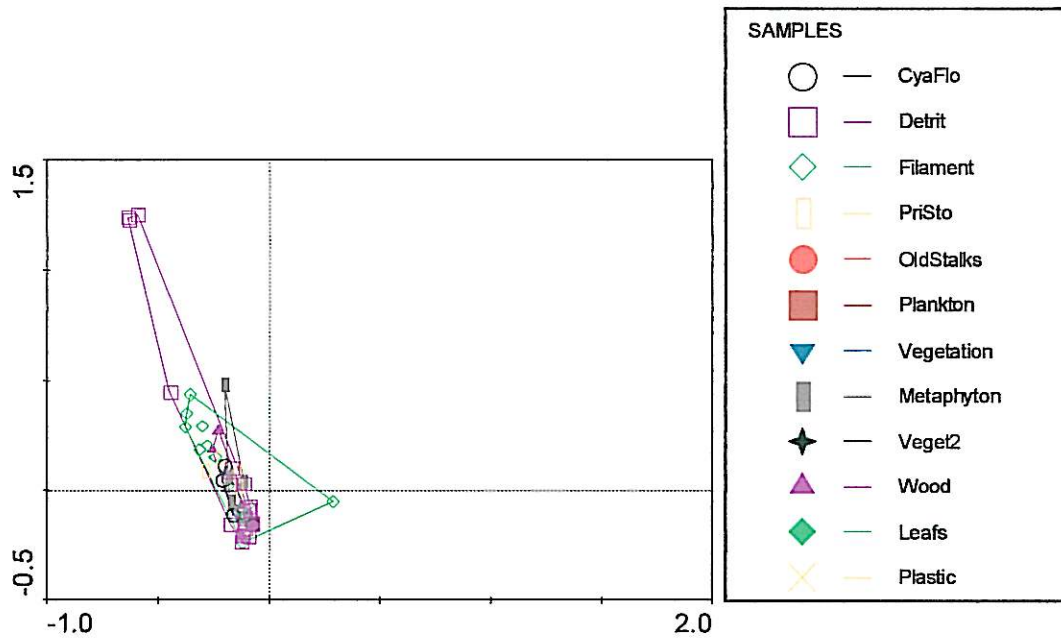


Obr. 20: Rozložení vzorků v prostoru první a druhé ordinační osy PCA. Vzorky jsou klasifikovány podle typu mikrobiotopu.

Klasifikované mikrobiotopy jsou: plovoucí sinice (CyaFlo), detrit (Detrit), epipelon (Epipelon, vláknité bentické řasy (Filament), perifyton na kamenech (PriSto), staré stonky rostlin (OldStalks), plankton (Plankton), kořenující vegetace (Vegetation), metafyton (Metaphyton), plovoucí vegetace (Veget2), dřevo a kořeny (Wood), listy živých rostlin (Leafs), plastové lahve (Plastic).

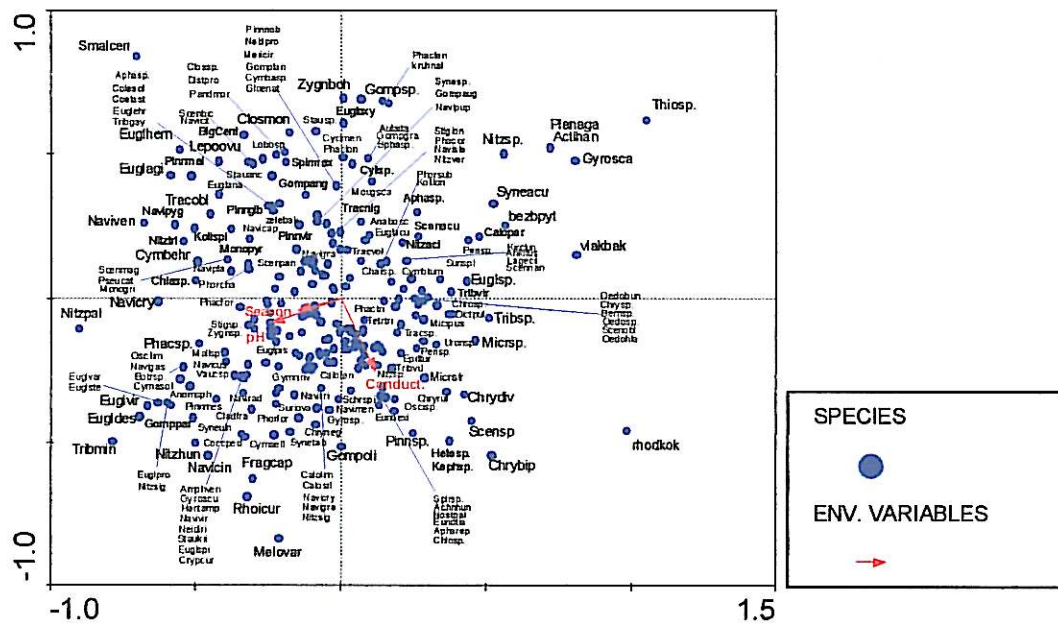


Obr. 21: Rozložení vzorků v prostoru první a druhé ordinační osy PCA. Vzorky jsou klasifikovány podle typu mikrobiotopu a omezeny pouze na živou vegetaci. Klasifikované mikrobiotopy jsou: staré stonky rostlin (OldStalks), kořenující vegetace (Vegetation), plovoucí vegetace (Veget2), listy živých rostlin (Leafs), plastové lahve (Plastic).

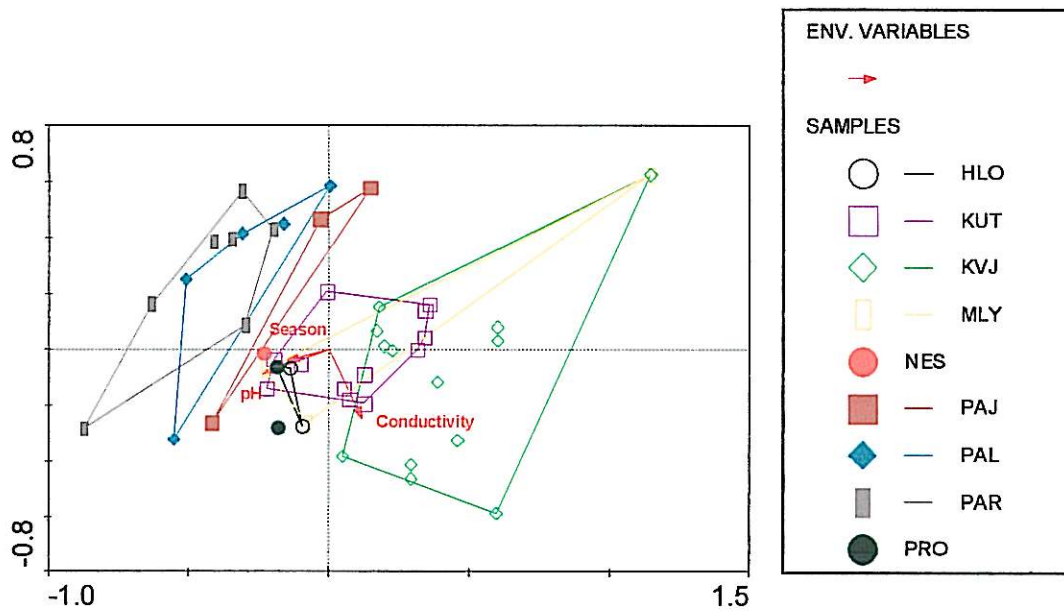


Obr. 22: Rozložení vzorků v prostoru první a druhé ordinační osy PCA. Vzorky jsou klasifikovány podle typu mikrobiotopu a omezeny pouze na mrtvou vegetaci a substrát.

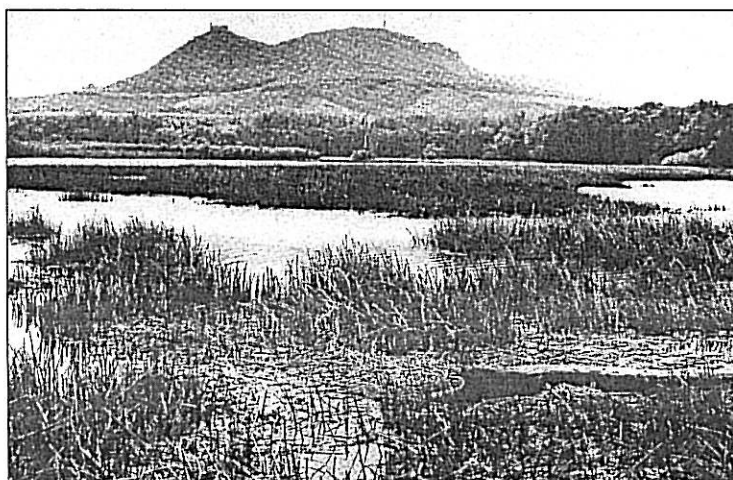
Klasifikované mikrobiotopy jsou: detrit (Detrit), vláknité bentické řasy (Filament), perifyton na kamenech (PriSto), metafyton (Metaphyton), dřevo a kořeny (Wood).



Obr. 23: Rozložení druhů a faktorů v ordinačním prostoru první a druhé osy RDA. Statisticky průkazné faktory byly: pH a vodivost.



Obr. 24: Rozložení vzorků a faktorů v ordinačním prostoru první a druhé osy RDA. Statisticky průkazné faktory byly: pH a vodivost.



Obr. 25: Mokřad Pansee pod Pálavou před vybudováním Novomlýnských nádrží. (podle VLAŠÍN et al.1993)



Obr. 26: Pohled na prostřední nádrž vodního díla Nové mlýny s plánovaným biokoridorem a ostrůvky při snížené hladině vody (podle FRANEK et al. 1995)



27



28



29



30



31



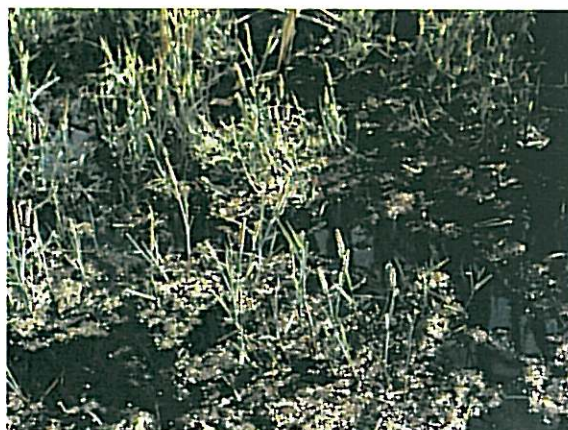
32

Obr. 27 – 32: Jezírko Kutnar

27 – 1986, celkový pohled; 28 – 1986, zátoka se starými rákosinami; 29 – 1986, ;
31 – 1987, hladina pokrytá vločkami sinic *Planktothrix cryptovaginata* a sírných
bakterií; 32 – 1988, masový rozvoj vod'aneky žabí (*Hydrocharis morsus-ranae*)



33



34



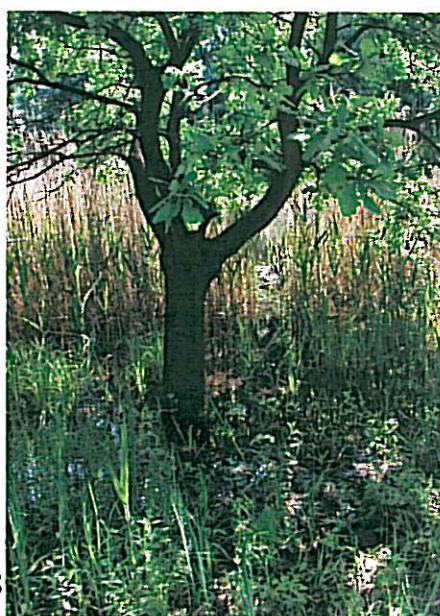
35



36



37



38

Obr. 33 – 38: Jezírko Kutnar

33 – 1991, mělce zaplavené dno zátoky s porosty *Ranunculus flammula*, *Alopecurus aequalis* a *Rorippa amphibia*; 34 – 1991, zaplavený porost *Alopecurus aequalis* s trsy vláknitých řas; 35 – 2002, zbytek z kolonie leknínů; 36 – 2002, celkový pohled na jezírko; 37 – louka podél jezírka, část vpravo je periodicky zaplavována; 38 – 2002, periodicky zaplavovaná část s dubem vyrostlým z náletu (na kůře kmene *Trentepohlia* sp.)



39



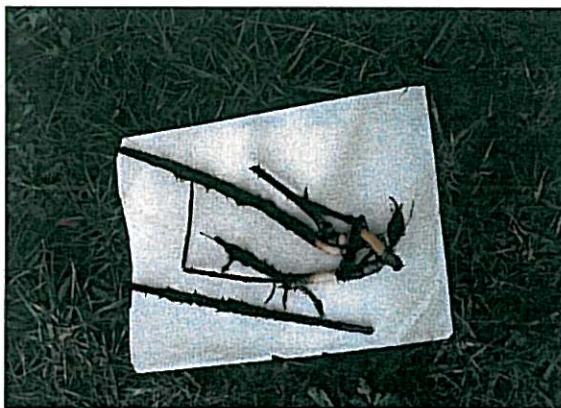
40



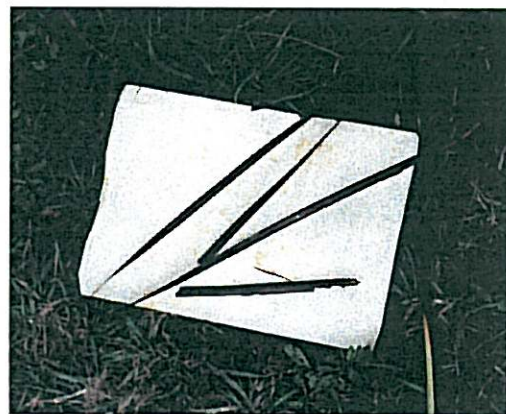
41



42



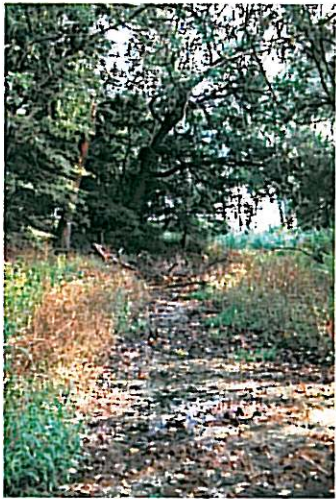
43



44

Obr. 39 – 44: Jezírko Kutnar, vybrané mikrobiotopy

39 – listy rákosu; 40 – nárosty na starých stéblech rákosu; 41, 42 – plovoucí odumřelé rákosové stonky se sinicovými nárosty; 43 – nárosty na starých stéblech rákosu (krusta a vláknité řasy *Oedogonium* sp.); 44 – nárosty na listech orobince



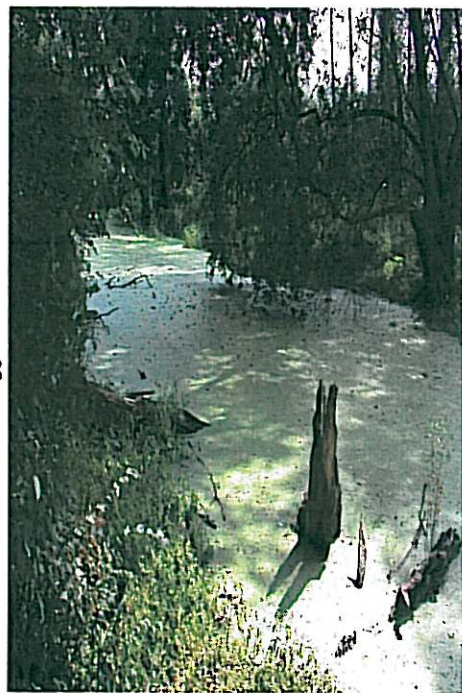
45



46



47



48



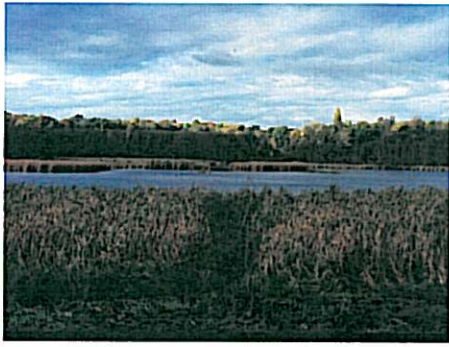
49



50

Obr 45 – 50: Květné jezero

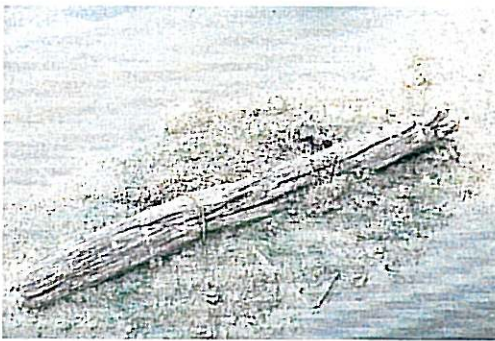
45 – letní aspekt 1993, vysychající jezero; 46 – detail dna se zbytkem vody a masovým rozvojem zlatých řas; 47, 48 - letní aspekt 2002, hladina krytá okřehkem a trhutkou *Riccia fluitans*; 49 – detail hladiny s okřehkem a trhutkou; 50 – listy rákosu s nánosem rhodobakterií



51



52



53



54



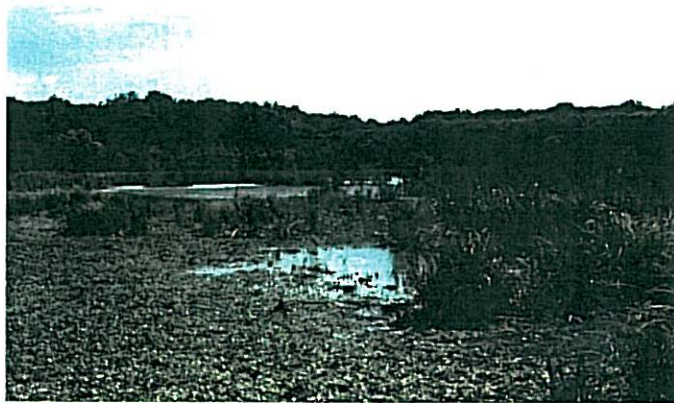
55



56

Obr. 51 – 56: Pastvisko – rybníční část

51 – podzimní aspekt (2002) ; 52 – neustonická naplavenina vodních květů u stavítka (1993) ; 53 - epipelické sinicové nárosty na mělce zaplaveném bahně (srpen 2001); 54 – hnědý rozsivkový nárost na okraji orobincové rákosiny (srpen 2001); 55 – vysychající rybníční část v srpnu 2003; 56 – zbytky vody s vegetačním zákalem (*Euglena* spp.)



57



58



59



60



61



62

Obr. 57 – 62: Pastvisko – laguna

57 – vysychající a zarůstající okraj laguny (červen 1993) ; 58 – rákosina na okraji laguny, ve volné vodě porost různakce s bohatým perifytonem a metafytonem (červen 1993) ; 59 – laguna při vyšším vodním stavu (květen 2002) ; 60 – laguna (podzimní aspekt 2002) ; 61 – vysychající laguna s červeným neustonem (*Euglena hemichromata*, *E. sanguinea*) (srpen 2001); 62 – vyschlá laguna (srpen 2003)



63



64



65



66

Obr. 63 - 66: Pastvisko – odvodňovací jezírko

63 – porosty lakušníku (červen 1993) ; 64 – zarůstání jezírka (*Typha angustifolia*, *Glyceria fluitans*) při snížené hladině (srpen 2001) ; 65 – zarůstání zevarem (květen 2002); 66 – vysychající pobřeží jezírka (říjen 2002)



67



68



69



70



71



72

Obr. 67 - 72: Pastvisko – tůň vyhloubené v lednu 2002

67 – Nová okrouhlá tůň (květen 2002)); 68 – Nová dvojitá tůň (květen 2002)); 69 – Nová dvojitá tůň (červenec 2002); 70 – mělčina na okraji Nová dvojitě tůňě s masovým rozvojem spájivých řas (*Spirogyra* spp., *Zygnema insignis*); 71 – Nová tůň u chrtí dráhy, vegetační zákal v srpnu 2003; 72 – mělčina Nové tůňě u chrtí dráhy s vegetačním zákaelem volvokálních řas a euglen (srpen 2003)



73



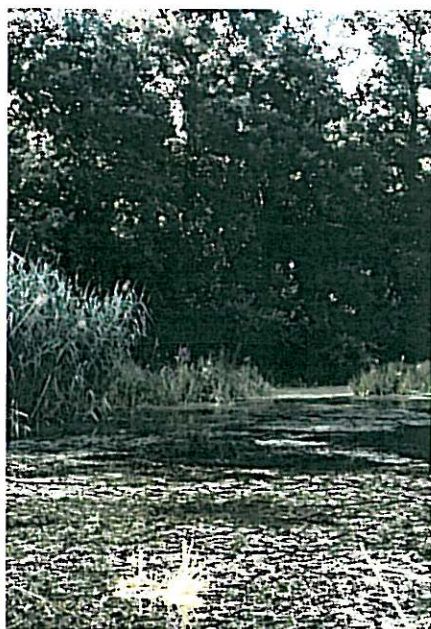
74



75



76



77

Obr. 73 - 77: Tůně a ramena na Herdách

73 – Azont (1993) ; 74 – Azont, vodní květ *Microcytis aeruginosa* (září 2000); 75 – Bažina Azontu (1993); 76 – Bažina Azontu s hladinou pokrytou okřehkem *Wolffia arrhizza* (2000); 77– Dlouhé jezero s hustým zárostem submerzní vegetací (*Ceratophyllum demersum*) (1993)



78



79



80



81

Obr. 78 - 81: Zimní aspekt silně eutrofizovaných tůň pod silničními mosty mezi Podivínem a Lednicí (leden 1999)

78, 79 – tůň s masovým výskytem chlamydomonád na rozpuštěném povrchu ledu);
80, 81 – masový rozvoj planktonních rhodobakterií (*Chromatium* sp.) pod průhledným ledem



82



83



84



85



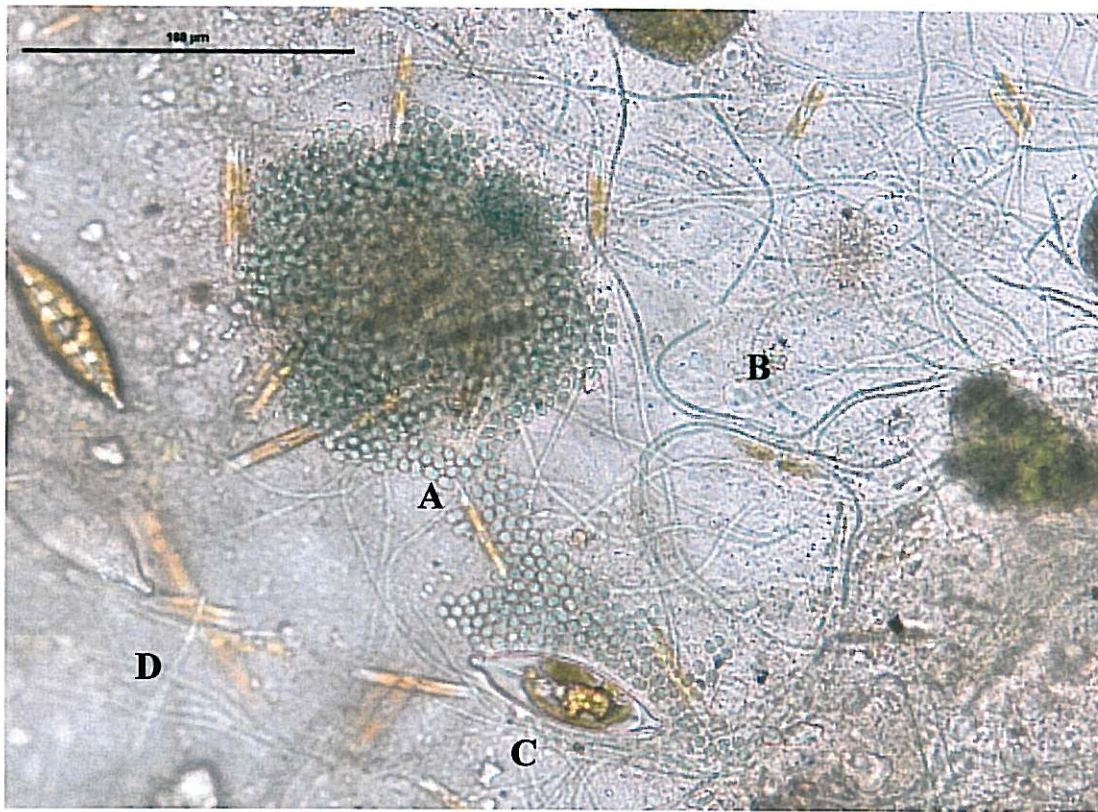
86



87

Obr. 82 - 87: Lednické rybníky

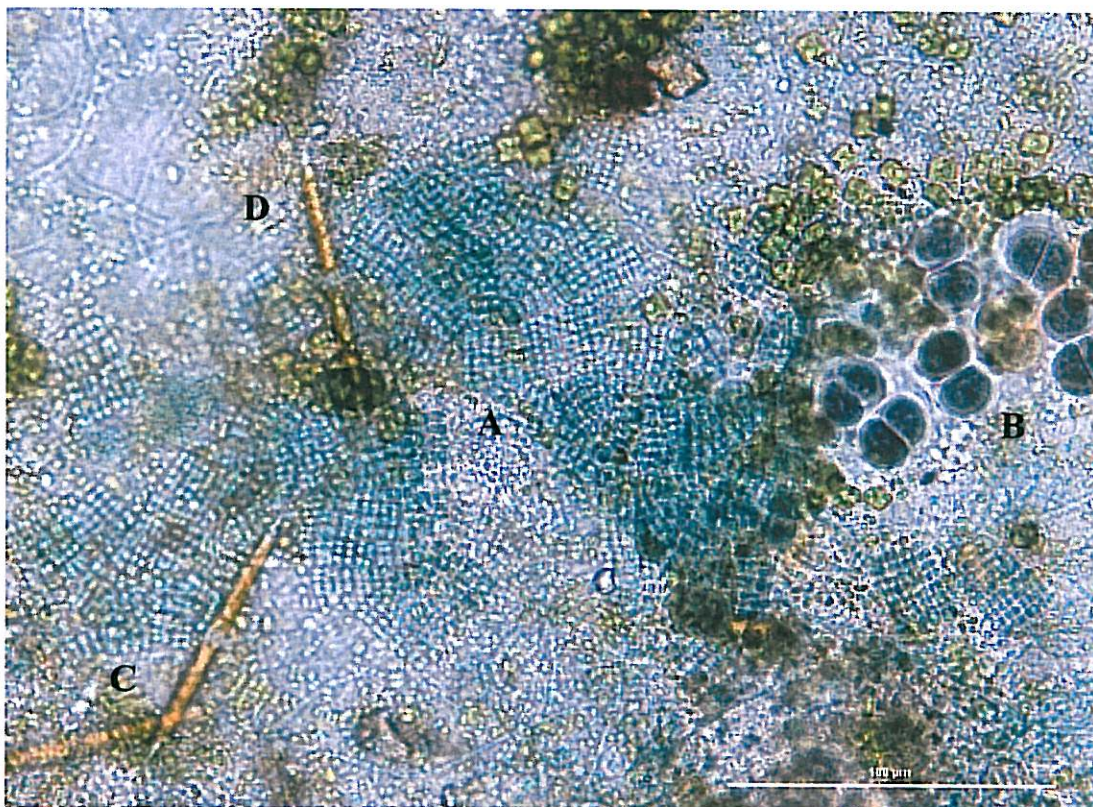
82 – 85 Mlýnský rybník při částečném letnění v červnu 2002: 82 – rozvoj spájivých řas na mělčině mezi sítinou; 83 – masový rozvoj perifytonu a metafytonu v litorálu (mikrobiotop s mimořádně vysokou biodiverzitou) ; 84 – epipelická krusta tvořená pestrým spektrem rozsivek; 85 – epipelon (*Phormidium chalybeum*) na bahnitých sedimentech s vrbovým opadem pod hrází; 86 – Prostřední rybník s masovými nárosty *Cladophora fracta* na kamenech u hráze; 87 – nárosty *Cladophora fracta* s vlákny obrostlými epifytickými rozsivkami na hrázi Hlohoveckého rybníka



Obr. 88:

Pastvisko, mikrotuňky ve vysychající rybníční části – kultivace vzorku epipelonu odebraného 3.8.2003 na agarové plotně s médiem Z.

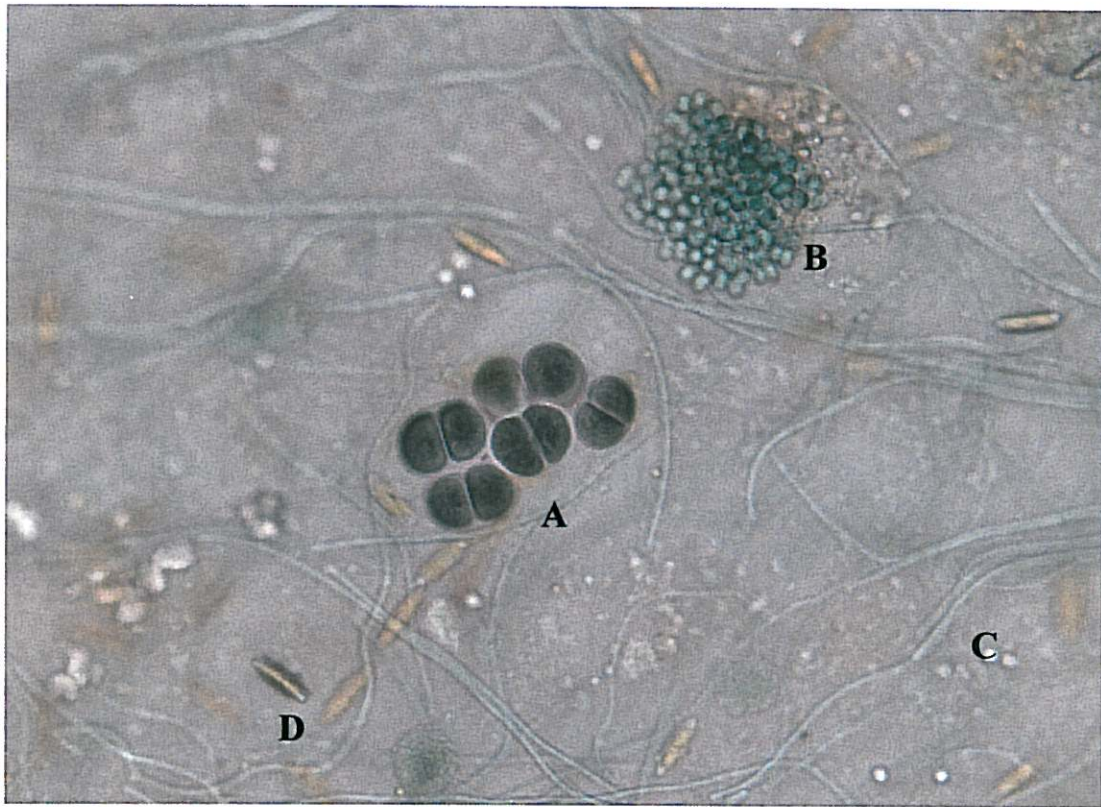
A – *Coccolopia* sp., B – *Leptolyngbya* sp., C – *Anomoeoneis sphaerophora*, D - *Nitzschia palea*.



Obr. 89:

Pastvisko, Nová dvojitá tůň – kultivace vzorku metafytou odebraného 3.8.2003 na agarové plotně s médiem Z.

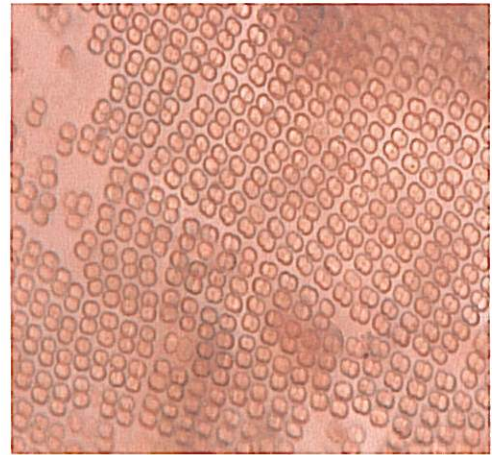
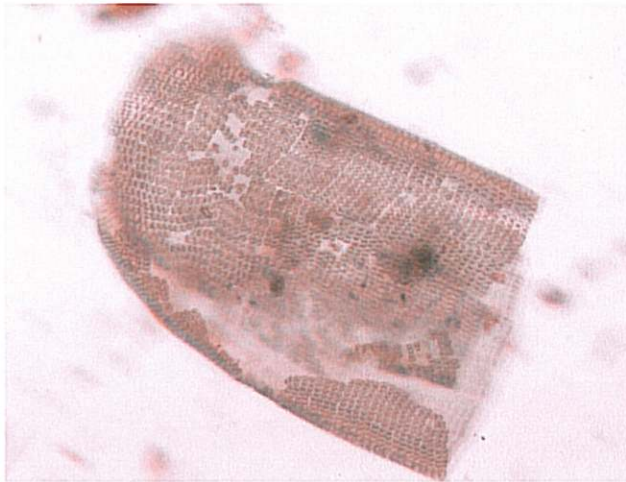
A - *Merismopedia* cf. *convoluta*, B - *Chroococcus* cf. *thuricensis*, C - *Scenedesmus* sp.,
D - *Synedra* sp.



Obr. 90:

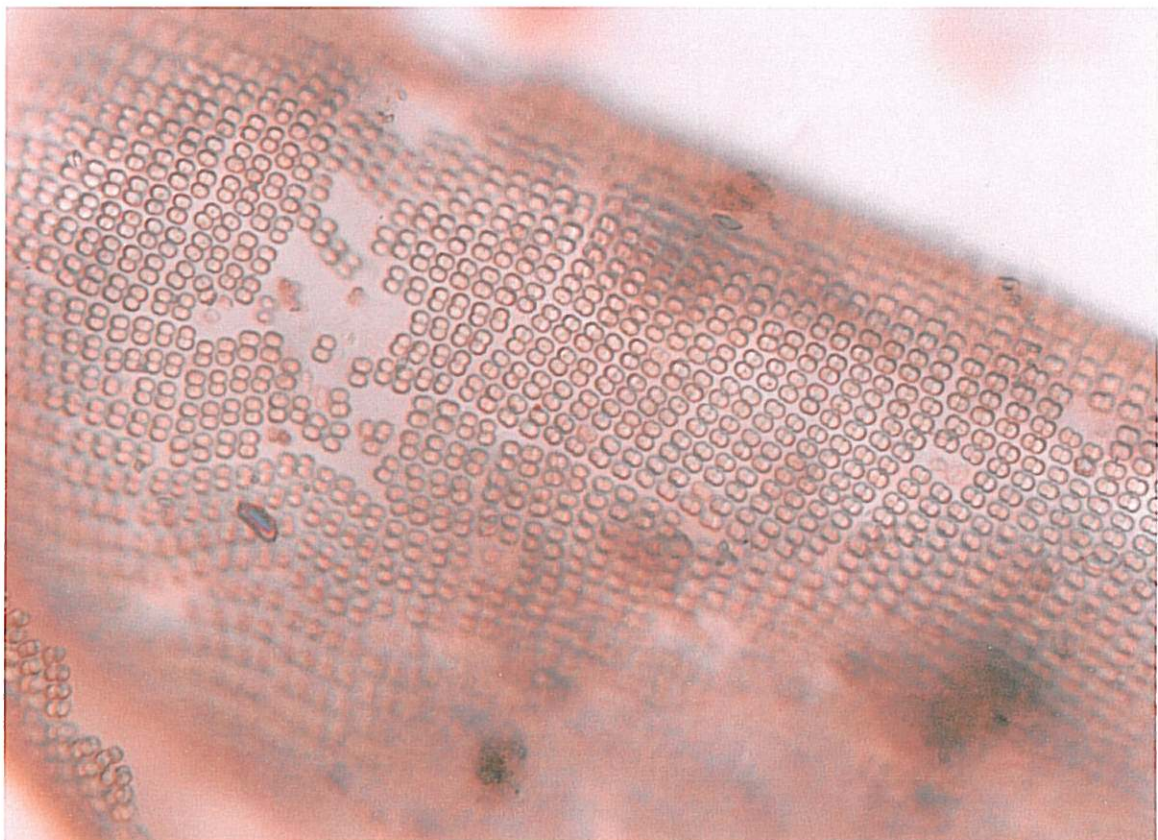
Pastvisko, Nová okrouhlá tůň – kultivace vzorku metafytonu odebraného 3.8.2003 na agarové plotně s médiem Z.

**A – *Chroococcus* cf. *thuricensis*, B – *Aphanocapsa* cf. *grevillei*, C – *Leptolyngbya* sp.,
D – *Nitzschia palea*.**



91

92

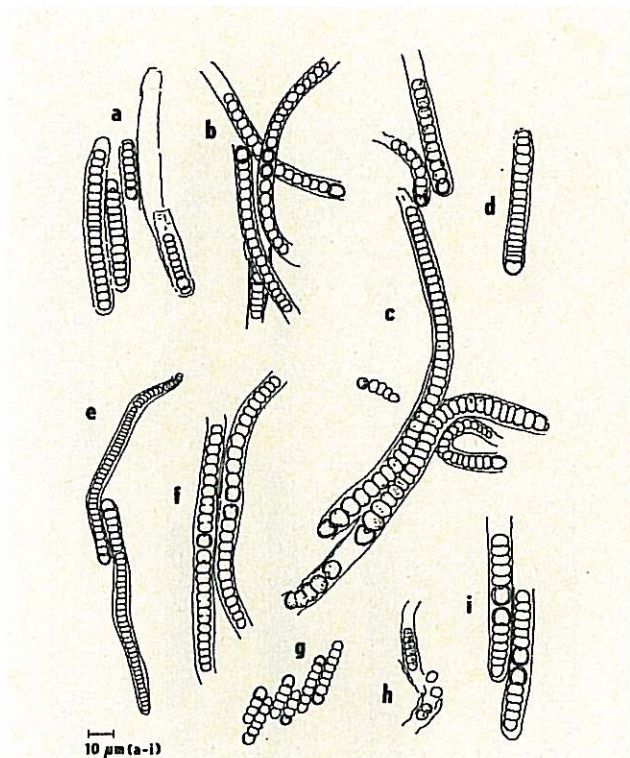


93

Obr. 91 – 93: *Merismopedia convoluta* (Pastvisko – epipelon v mělké rybníční části, srpen 2000)

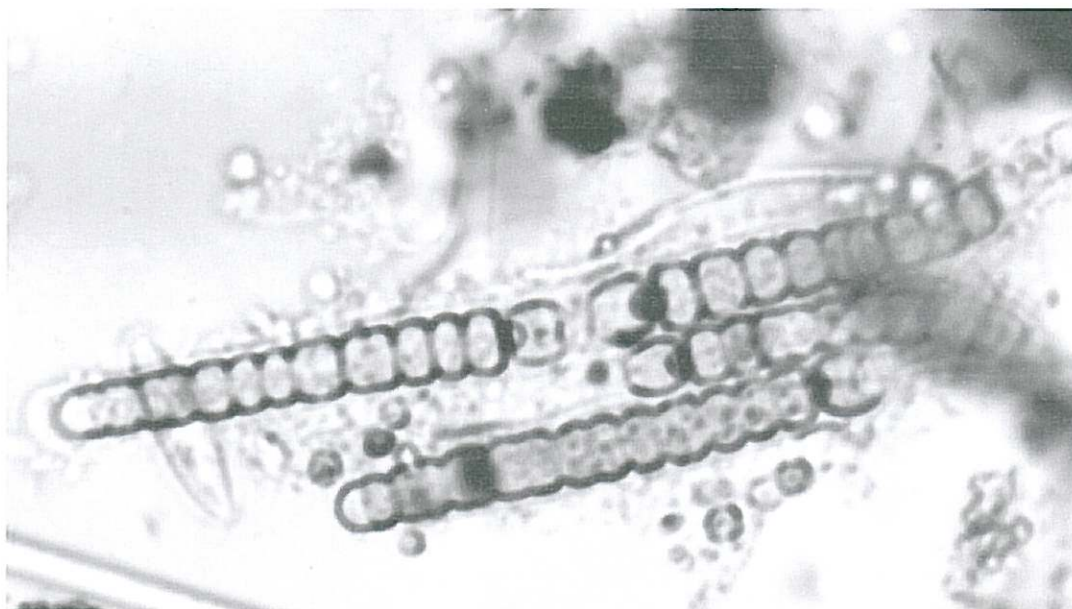
91 – celkový tvar kolonie; 92 – detail uspořádání buněk; 93 – část kolonie

Foto Z. Ramezanpoor.



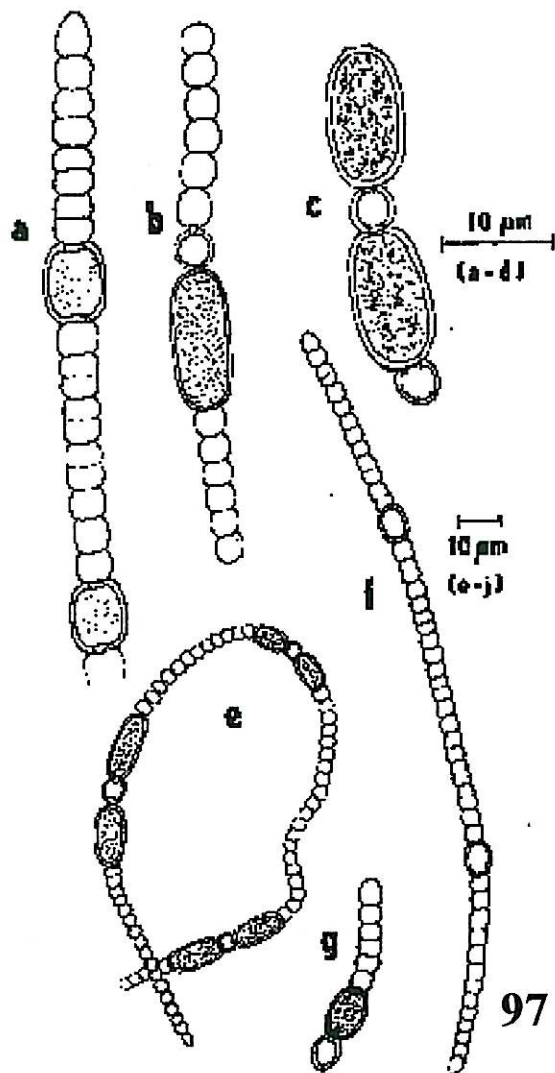
94

95

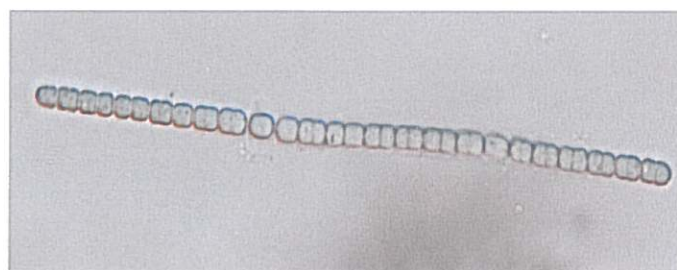


96

Obr. 94 – 96: *Microchaete calothrichoides* (Kutnar – perifyton na starých orobincových stoncích, srpen 1986)
 94 – podle SKÁCELOVÁ & KOMÁREK (1989), 95 – 96 - foto O. Skácelová.



98



99

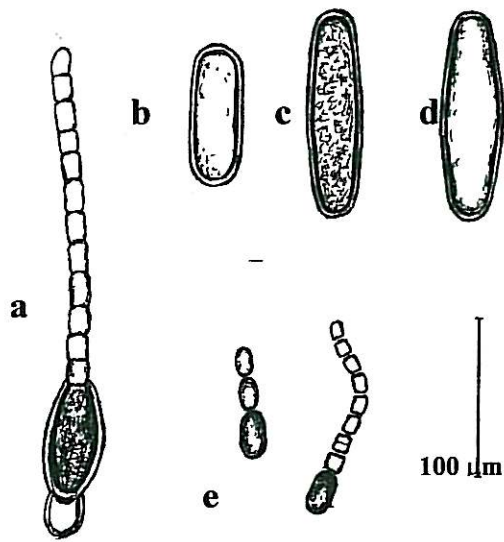


100

Obr. 97 – 100: *Anabaena oscillarioides* (98 – 99: Nesyt, perifyton na orobinci; 100: Kutnar, perifyton na stoncích rákosu – červen 2002)

98 – vlákna s heterocyty; 99 – detail vlákna s heterocyty a kuželovitou koncovou buňkou; 100 – akinety po stranách heterocyty a fragment vegetativního vlákna

97 – podle SKÁCELOVÁ & KOMÁREK (1989), 98 – 100 - foto O. Skácelová.



101



102



103



104



105



106

Obr. 101 a – d: *Cylindrospermum* cf. *licheniforme* (Pastvisko, Nová dvojitá tůň – metafyton, červenec 2002)

a – vlákno s heterocytou a akinetou, b, c – dozrávající akinety, d – zralá akineta

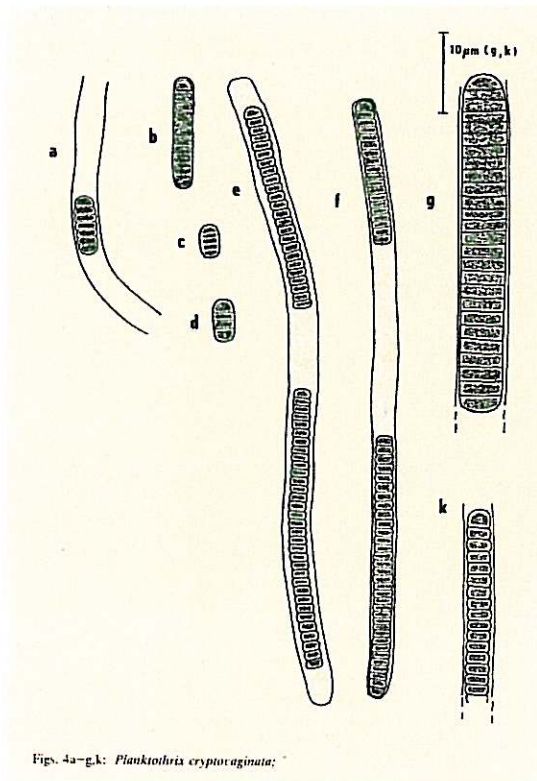
Obr. 101 e – f: *Cylindrospermum* sp. (Pastvisko, Nová tůň u chrtí dráhy – metafyton, říjen 2002)

e – diferencující se akinety, f – fragment vlákna s akinetou

Obr. 102 – 106: *Nodularia moravica* (102 – 103, 106: Pastvisko, Nová tůň u chrtí dráhy – metafyton, červenec 2002; 105: Nesyt - epipsamon, říjen 2002)

102 – fragment vlákna s diferencujícími se akinetami; 103 – část vlákna se zralými akinetami; 104, 105 – metamerické uspořádání vlákna s heterocytami; 106 – vlákno s vegetativními buňkami přeměňujícími se v sérii akinet

101 – orig. O. Skácelová, 102 – 106 - foto O. Skácelová



Figs. 4a-g,k: *Planktothrix cryptovaginata*;

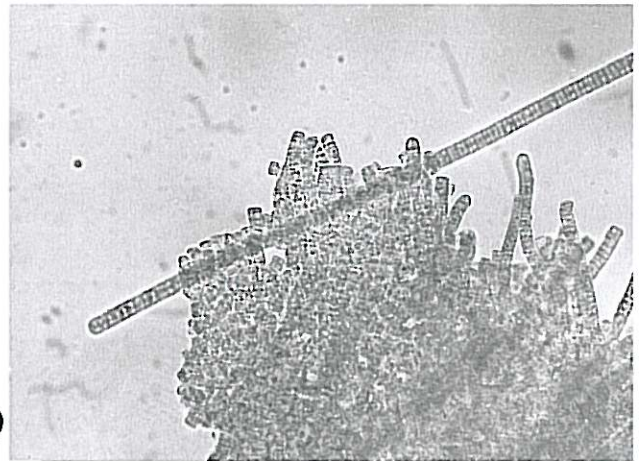
107



108



110

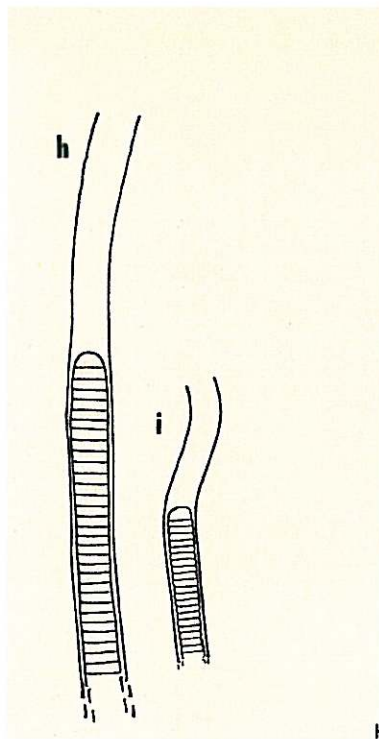


109



111

Obr. 107 – 111: *Planktothrix cryptovaginata* (108, 110 – 111 – Kutnar - metafyton, červen 2003, 109 – Kutnar, neustonické vločky, červen 1987)
 108 – shluk vláken; 109 – vločka tvořená rozpadajícími se vlákny; 110 – vlákno; 111 - detail koncové části vlákna s aerotopy
 107 - podle SKÁCELOVÁ & KOMÁREK (1989), 98 – 100 - foto O. Skácelová (110 – foto z živého materiálu, ostatní z fixovaných vzorků).



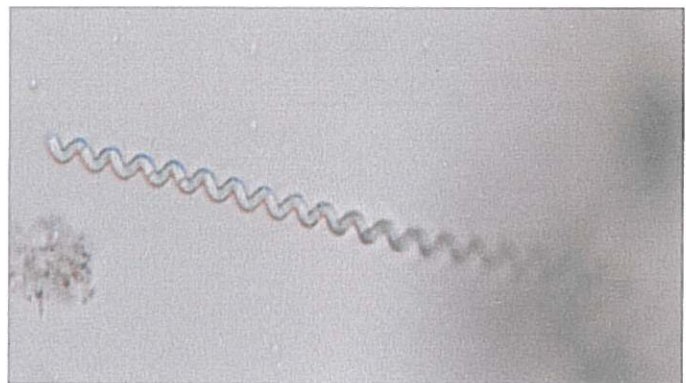
112



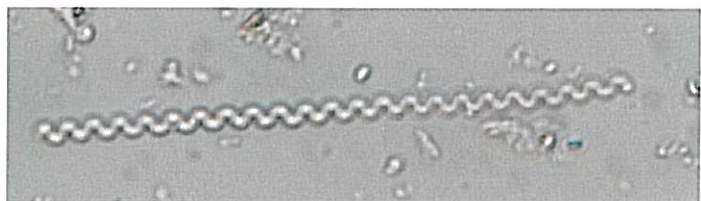
113



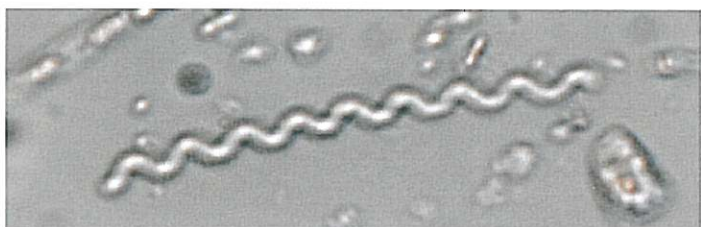
114



115



116

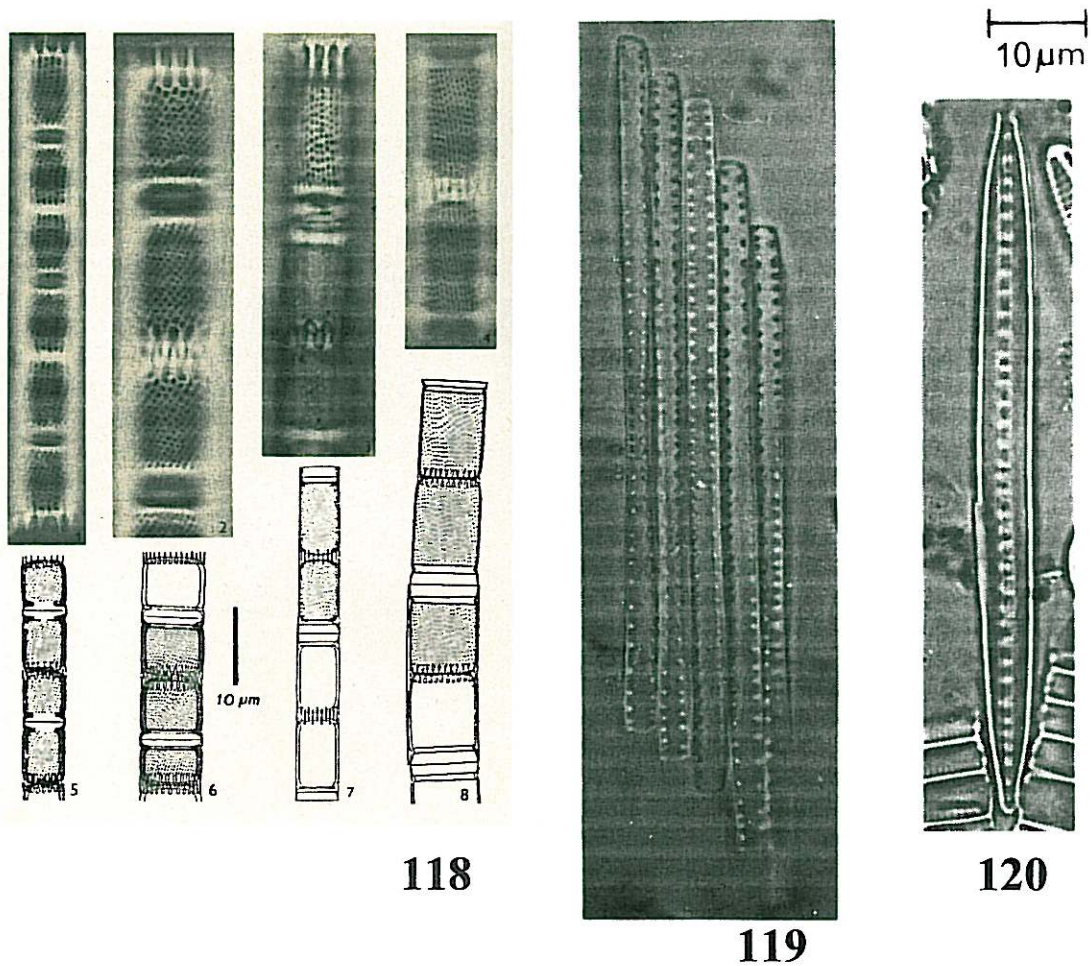


117

Obr. 112 – 114: *Phormidium ambiguum* (112 - Kutnar – perifyton na starých rákosinách, červen 1987; 113 – 114 – perifyton na orobinci, červen 2003)

Obr. 115 – 117: *Spirulina maior* (115 – Nesyt – metafyton, , červenec 2002; 116 – 117 – Pastvisko, Nová dvojitá tůň, srpen 2003)

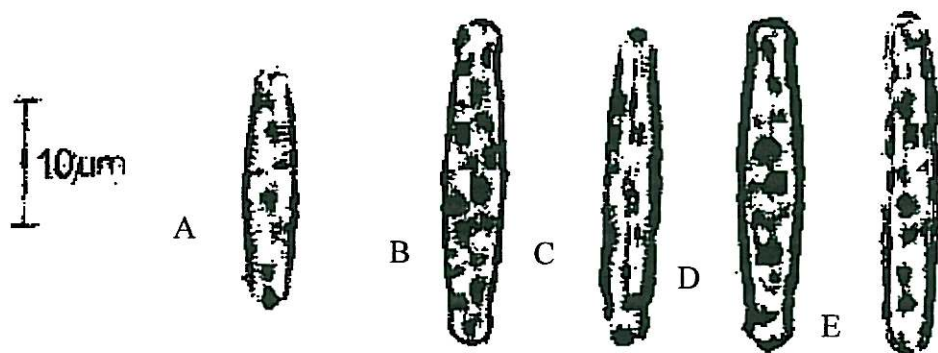
112 - podle SKÁCELOVÁ & KOMÁREK (1989), 113 – 117 - foto O. Skácelová.



118

119

120

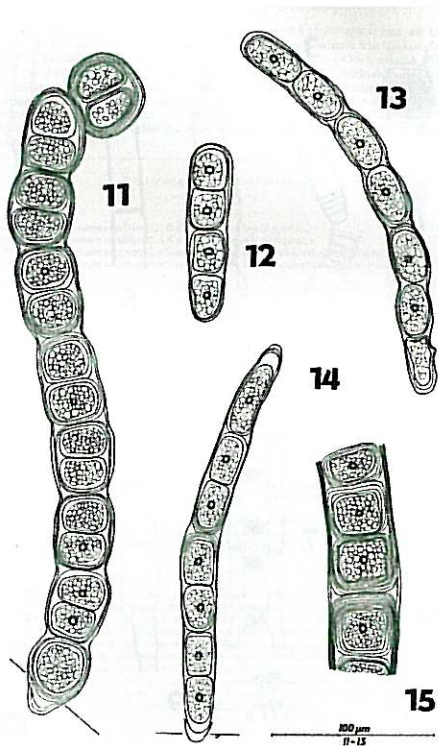


121

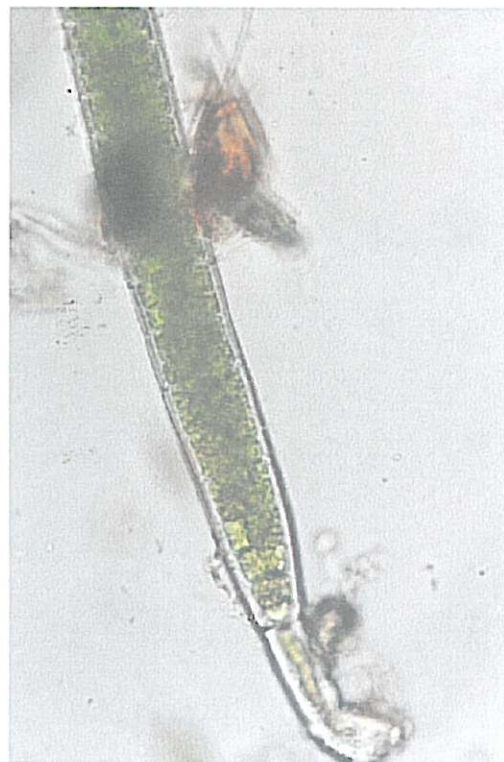
Obr. 118: *Aulacoseira italica* (Kutnar – plankton, květen 1986), podle SKÁCELOVÁ & HOUK (1993)

Obr. 119 – 120: *Bacillaria paradoxa* (Nesyt, perifyton na stoncích a listech rákosu – květen 1925, prep. J. Bílý), podle SKÁCELOVÁ & MARVAN (1991)

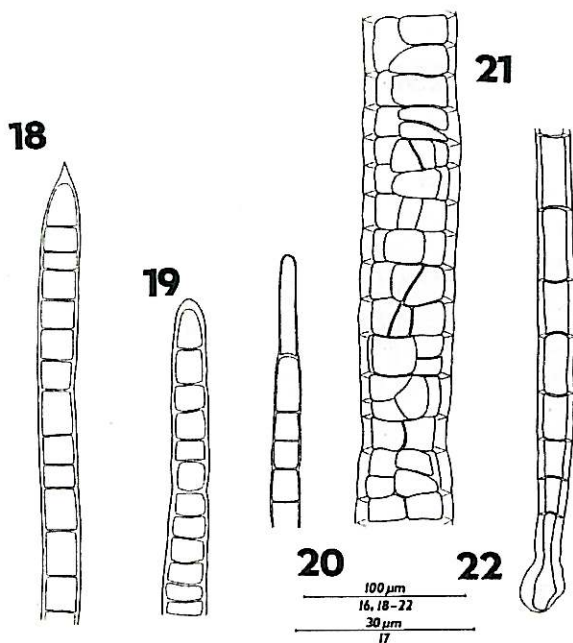
Obr. 121: *Pinnularia* cf. *kneuckeri* (Kutnar – perifyton na starých rákosových stoncích, A, C, D – červenec 1987, B – květen 1989, D – září 1989), podle SKÁCELOVÁ & MARVAN (1993)



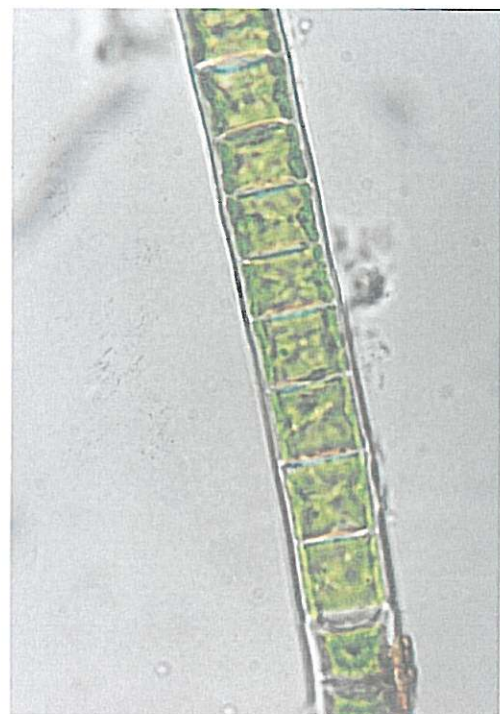
122



123



124



125

Obr. 122 – *Cylindrocapsa geminella* (Kutnar – perifyton na starých rákosových stoncích, červenec 1988)

Obr. 123 – 125 *Schizomeris leibleinii* (Kutnar – 124 perifyton na starých rákosových stoncích, srpen 1986; 123, 125 – perifyton na stonku leknínu, červen 2003)

122, 124 - podle GARDAVSKÝ et al. (1989), 123, 125 – foto Z. Ramezanpoor.