

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

Pedagogická fakulta

Katedra biologie



**Průzkum řasových společenstev vodního toku Járek
v CHKO Bílé Karpaty**

Diplomová práce

Autor: Pavlína Hnaničková

Vedoucí diplomové práce: Mgr. Jana Štěpánková

OLOMOUC 2009

Prohlašuji, že jsem předloženou diplomovou práci vypracovala samostatně a použila jen pramenů, které cituji a uvádím v seznamu použité literatury.

V Olomouci dne 1. 4. 2009

.....

Podpis

Na tomto místě bych ráda poděkovala Mgr. Janě Štěpánkové za odborné vedení práce, poskytování materiálových podkladů k práci a podporující přístup. Rovněž děkuji všem vědeckým pracovníkům za konzultace při tvorbě práce a za zapůjčení potřebných materiálů.

Velký dík patří také mému příteli, který mi byl velkou oporou a pomocnou rukou při zpracování terénních fotografií, a mé rodině, která mě v práci podporovala.

OBSAH

1 ÚVOD.....	7
2 CHARAKTERISTIKA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ.....	8
2.1 Lokalizace území	8
2.2 Geologie a geomorfologie	8
2.3 Klimatické poměry	10
2.4 Hydrologické poměry	12
2.5 Pedologické poměry	14
2.6 Fytogeografické a vegetační poměry.....	15
2.6.1 Lesy	16
2.6.2 Prvky karpatské květeny a endemity	17
2.6.3 Ohrožené druhy rostlin	18
2.6.4 Břehové porosty	21
2.7 Zoologické poměry	23
2.7.1 Fauna povodí Zelenského potoka	24
3 HISTORIE ALGOLOGICKÉHO VÝZKUMU.....	25
4 OBECNÁ CHARAKTERISTIKA TEKOUČÍCH VOD.....	27
4.1 Základní parametry vodních toků	27
4.2 Základní habitaty v toku	28
4.2.1 Reopelagiál.....	28
4.2.2 Bentál.....	28
4.2.3 Hyporeál.....	28
4.3 Trofie vod	28
5 FYZIKÁLNÍ A CHEMICKÉ VLASTNOSTI VODY	31
5.1 Elektrická vodivost vody (konduktivita)	31
5.2 Reakce vody (pH)	31
5.3 Teplota vody	32
6 FYTOBENTOS.....	35
6.1 Velikostní klasifikace planktonních organismů	35
6.2 Adaptace společenstev fytobentosu.....	36
6.3 Faktory ovlivňující složení fytobentosu	36
6.4 Formy řas ve fytobentosu	37

7 CHARAKTERISTIKA ZKOUMANÝCH SKUPIN SINIC A ŘAS.....	38
7.1 Sinice (Cyanophyta).....	38
7.2 Rozsivky (Bacillariophyceae).....	39
7.3 Krásnoočka (Euglenophyta).....	40
7.4 Ruduchy (Rhodophyta).....	40
7.5 Zelené řasy (Chlorophyta).....	41
7.6 Spájkivé řasy (Conjugatophyceae).....	42
8 POPIS ODBĚROVÝCH MÍST NA ZELENSKÉM POTOCE.....	43
9 METODIKA PRÁCE	45
9.1 Fyzikální a chemické parametry vody.....	45
9.2 Odběr vzorků a jejich fixace	46
9.3 Studium fyto-bentosu.....	47
9.4 Determinace sinic a řas.....	47
9.5 Použité taxonomické názvosloví.....	48
10 VÝSLEDKY	49
10.1 Fyzikální a chemické vlastnosti vody.....	49
10.1.1 Teplota vody a vzduchu	50
10.1.2 Konduktivita vody	51
10.1.3 pH vody.....	52
10.2 Kvalitativní hodnocení řasové flóry	53
10.3 Semikvantitativní hodnocení epipelických nárostů.....	55
10.4 Semikvantitativní hodnocení epilimnických nárostů	56
10.5 Sezónní dynamika	57
10.6 Podklady nárostových řas	59
10.7 Komentáře k vybraným druhům	60
11 DISKUZE	63
11.1 Druhové složení nárostů	63
11.2 Vliv pH na druhové složení nárostů	64
11.3 Vliv konduktivity na druhové složení nárostů	65
11.4 Vliv teploty na druhové složení nárostů	66
11.5 Sezónní dynamika sinic a řas.....	67
12 VYUŽITÍ VÝSLEDKŮ V PEDAGOGICKÉ PRAXI.....	69
13 ZÁVĚR.....	71

14 SUMMARY	72
15 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	74
16 SEZNAM PŘÍLOH.....	81
17 PŘÍLOHY	83
ANOTACE.....	102

1 ÚVOD

Vyšší rostliny mohl člověk odjakživa pozorovat bez technických pomůcek a měl dostatek času i na pomalé a systematické třídění svých poznatků. Teprve objev mikroskopu před více než 350 lety umožnil pozorování i těch nejmenších organismů. Tento „zázrak techniky“ uvítala především medicína. Jen několik málo vědců se zpočátku zabývalo drobnými organismy, žijícími v kapce vody. Pro většinu vědců byly spíše předmětem pozorování pro potěšení než předmětem vědeckého studia. Teprve později si někteří biologové začali podrobněji všimnout těchto organismů a jejich úžasné rozmanitosti (podle Lhotského et Rosy 1955).

I když se těžiště biodiverzity na Zemi nachází výhradně v tropických oblastech, tak většina sinic a řas byla popsána z temperátního pásu, zejména z Evropy. Jen u nás tvoří sinice a řasy zhruba sedm tisíc druhů. Jsou tedy dominantní složkou naší flóry – přesto jsou často neprávem opomíjeny ve výuce přírodopisu a biologie na našich školách.

Příčinou časté absence těchto organismů ve výuce je jejich obrovská druhová rozmanitost, sezónnost výskytu a potíže při determinaci a vyhledávání vhodných druhů. Tyto organismy si přitom zaslouží mnohem větší pozornost, než jim přikládáme.

Nejen že představují ideální modelový organismus pro studium buňky (prokaryotní i eukaryotní), její ultrastruktury a fyziologie, ale jsou významnými organismy i z hlediska evolučního. Rovněž jejich ekologická funkce je nezanedbatelná, když uvážíme, že drobné planktonní sinice a řasy obstarávají 40 % veškeré rostlinné produkce kyslíku na Zemi (Lederer 1996). Stojí na počátku potravních řetězců ve vodních ekosystémech a díky vyhraněným ekologickým požadavkům mohou sloužit jako významné bioindikátory (Pouličková et Rulík 2000).

I když se od roku 1995 staly centrem intenzivního algologického výzkumu i Bílé Karpaty, tak je prozkoumanost zdejší řasové flóry stále velmi malá. Není proto pochyb o tom, že se zde vyskytují zástupci zelených řas, rozsivek i dalších skupin eukaryotických řas, které dosud čekají na své objevitele (Jongepierová 2008).

Proto bych svou diplomovou prací ráda přispěla k poznatkům týkajících se výskytu řas právě v lokalitě, kde jsem nejen vyrůstala, ale kde můžeme nalézt rozmanité druhy sinic a řas, o které se v tomto úseku doposud nikdo nezajímal.

Ve své práci se zaměřuji na výskyt řas v různých typech biotopů, složení bentických společenstev rozsivek, jejich dynamiky a vlivu ekologických faktorů na nárostová společenstva.

2 CHARAKTERISTIKA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

2.1 Lokalizace území

Zkoumaný úsek leží v CHKO Bílé Karpaty, na území Zlínského kraje, v okrese Zlín, na samé moravsko-slovenské hranici. Zelenský potok neboli Járek najdeme v obci Štítná nad Vláří, nacházející se v bezprostředním sousedství Vlárského průsmyku, což je průlomové údolí, které napříč Bílými Karpatami vytvořila řeka Vlára.

2.2 Geologie a geomorfologie

Geologicko-zeměpisná jednotka Bílých Karpat se formovala v alpinském cyklu začínajícím již na rozhraní prvohor a druhohor koncem permu, to je asi před 250 milióny lety. Vznikla zde nejprve pánev východo-západního směru (geosynklinála) zalitá mořem, na jehož dně se ukládaly sedimenty, tlakem zpevněné ve vápence a dolomity, v menší míře jílovce, slínovce, pískovce a břidlice. Na konci druhohor, ještě v křídě, zhruba před 70 milióny lety, začaly první velké horotvorné pohyby, kterými byly tyto uloženiny vyvrátněny. Vznikly nové sedimentační pánve, v nichž se usazovaly tzv. flyšové sedimenty (podle Petříčka et al. 1989).

Zkoumaná oblast patří do provincie Západních Karpat, které jsou součástí středoevropských alpid. Vznikly alpickým vrátněním v druhohorách a třetihorách. Geomorfologická podsoustava Moravsko-slovenské Karpaty zabírá jihovýchodní část popisovaného území mezi řekou Moravou a hranicí mezi Českou a Slovenskou republikou.

Zasahuje zde část Západních Karpat, kterou označujeme jako Vnější (flyšové) Západní Karpaty a vněkarpatské postorogenní pánve (karpatská předhlubeň a vídeňská pánev). Flyšové horniny, které jsou ve vztahu ke geologickým pochodům starší, budují vrchoviny a hornatiny, kdežto geologicky mladší postorogenní pánve tvoří nížiny (roviny) a nížinné pahorkatiny (podle Mackovčina et al. 2002).

Magurský flyš je na Zlínsku zastoupen bělokarpatsko-oravskou, bystrickou a račanskou jednotkou. Tyto dílčí příkrovy jsou místy přesunuty přes sebe a navíc v rámci každé jednotky existují ještě další přesmyky. Největší část okresu je tvořena račanskou jednotkou. Rozprostírá se od jeho severozápadní hranice až po spojnici Hrádek – Bohuslavice – Valašské Klobouky – Poteč. Bystrická jednotka vytváří střední pásmo a odděluje račanskou jednotku od bělokarpatsko-oravské. Její severní hranice leží na linii Hrádek – Valašské Klobouky, jižní probíhá od Šanova, jižně od Štítné, východně od Brumova-Bylnice a jihovýchodně od Nedašova

a Nedašovy Lhoty. Bělokarpatsko-oravská jednotka tvoří jádro Bílých Karpat. Úplný vrstevní sled na území okresu není zachován (podle Petříčka et al. 1989).

Pro území je charakteristické mnohonásobné střídání vrstev hornin bělokarpatské jednotky magurského flyše s převahou vápnatých pískovců, jílovitých břidlic, vápnatých jílovců a slínovců s různou velikostí zrn a s různou odolností vůči zvětrávání. Různá odolnost flyšových hornin se promítá do celkového reliéfu terénu. Geomorfologicky se výrazněji uplatňují pouze odolnější pískovce, které budují nejvyšší horské partie.

Vlářský vývoj, který zabírá jižní a jihovýchodní část bělokarpatsko-oravské jednotky, charakterizuje drobně až středně cyklický flyš s převahou pískovců. Nejstarší jsou pestré vrstvy (gbelské), které byly dříve řazeny do paleocénu, ale podle nových výzkumů patří do cenomanu (střední křída) až paleocénu (starší paleogén). Nad gbelskými vrstvami jsou vyvinuty drobně až středně cyklické flyšové vrstvy označené jako javorinské souvrství (spodní paleocén), což je název nově zavedený podle nejvyššího vrchu Bílých Karpat – Velké Javořiny (kóta 970 m) (Krist 1989, s. 3).

V obci Štítná nad Vlárí můžeme nalézt jako nerostnou složku pískovce glaukonit (v lomu jižně od obce). V puklinách pískovce se objevuje kalcit, limonit a také manganomelan. Vzácně zde nacházíme pelosiderit, což je konkrece větrající limonit s puklinkami vyplňovanými dendrity hydroxidů Fe a Mn (podle Nekudy 1995).

Do zkoumaného úseku zasahují tři geomorfologické okrsky: Starohrozenkovská hornatina, Bylnická kotlina a Vlárská hornatina. Jižní část spadá do okrsku Starohrozenkovská hornatina (podcelek Lopenická hornatina); jedná se o členitou hornatinu budovanou flyšovými horninami s drobnými intruzemi neovulkanitů, s erozně denudačním reliéfem (podle Mackovčina et al. 2002).

Pro flyšové pásmo Bílých Karpat jsou typické četné sesuvy. Ne nadarmo se říká, že flyš je „tekoucí hornina“. Při déletrvajícím vlhkém počasí dochází k rozbředávání horních navětralých vrstev tvárné horniny a na svazích dochází k utržení a sjetí různě velkých částí i o několik desítek metrů, včetně vegetace. V severovýchodní části jsou sesuvy časté v okolí Štítné nad Vlárí, Nedašova a Nové Lhoty. Postižená místa lze těžko obdělávat, a proto se nechávala ladem, nebo se využívala jako pastviny (podle Petříčka et al. 1989).

2.3 Klimatické poměry

Základní rysy podnebí zlínského regionu určuje jeho poloha v mírně vlhkém podnebném pásu, v oblasti na přechodu mezi přímořským a pevninským podnebím s převládajícím západním prouděním vzduchu v teplém pololetí a východním prouděním v chladném pololetí. Klimatické charakteristiky jsou ovlivněny především specifickými přírodními podmínkami regionu (Mackovčín et al. 2002, s. 27).

Převážnou část území můžeme charakterizovat krátkým, mírným až mírně chladným, suchým až mírně suchým létem. Zimy jsou zde normálně dlouhé, mírně chladné, suché až mírně suché, s normální, v jižní polovině krátce trvající sněhovou pokrývkou.

Pro členitý terén Bílých Karpat je typický častý výskyt teplotních inverzí, kdy se za bezvětrného počasí hlavně v noci hromadí chladný vzduch v nižších polohách, např. u Valašských Klobouk (Petříček et al. 1989, s. 10).

Podle Quitta (1971) jsou ve zlínském regionu zastoupeny všechny tři klimatické oblasti (teplá, mírně teplá a chladná). Zkoumané území náleží do oblasti mírně teplé (MT5, MT 7, MT 9). Následující tabulka přibližuje některé klimatické charakteristiky oblasti.

Tabulka 1. Charakteristiky klimatických oblastí Bílých Karpat (Quitt 1971)

Klimatické charakteristiky	MT 5	MT 7	MT 9
Počet letních dnů	30–40	30–40	40–50
Počet dnů s průměrnou teplotou 10°C a více	140–160	140–160	140–160
Počet mrazových dnů	130–140	110–160	110–160
Počet ledových dnů	40–50	40–50	30–40
Průměrná teplota v lednu [°C]	-4--5	-2--3	-3--4
Průměrná teplota v červenci [°C]	16–17	16–17	17–18
Průměrná teplota v dubnu [°C]	6–7	6–7	6–7
Průměrná teplota v říjnu [°C]	6–7	7–8	7–8
Průměrný počet dnů se srážkami 1 mm a více	100–120	100–120	100–120
Srážkový úhrn ve vegetačním období	350–450	400–450	400–450
Srážkový úhrn v zimním období	250–300	250–300	250–300
Počet dnů se sněhovou pokrývkou	60–100	60–80	60–80
Počet dnů zamračených	120–150	120–150	120–150
Počet dnů jasných	50–60	40–50	40–50

Největší plochu území zaujímá oblast MT 5. Nachází se v ní obce Nedašova Lhota, Nedašov, Návojná, odkud oblast dále pokračuje přes Brumov-Bylnici k obci Štítná nad Vláří-Popov a také k Valašským Kloboukům. Oblast MT 7 je situovaná na území okolo obcí Loučka, Újezd, Vysoké Pole a Drnovice. Oblast MT 9 se vine od Valašských Klobouk směrem k Vlachovicím a odtud k Brumovu-Bylnici.

Severovýchodní část CHKO Bílé Karpaty (vrcholové části Javořiny, Lopeníku a Mikulčina vrchu) jsou řazeny do chladné klimatické oblasti, pro niž je charakteristické krátké, mírně chladné, vlhké léto s průměrnou teplotou v červenci 15–16 °C, s 10–30 letními dny a 500–600 mm srážkového úhrnu ve vegetačním období. Jaro je mírně chladné, s průměrnou teplotou v dubnu 4–6 °C. Podzim je mírný, s průměrnou teplotou 6–7 °C. Zima je mírně chladná s dlouhotrvající sněhovou pokrývkou (100–120 dnů) (podle Dostála et Petružové 1989).

V CHKO Bílé Karpaty fungují v síti HMÚ dvě klimatologické stanice (Strání a Brumov) a osm stanic srážkoměrných (Bojkovice, Nivnice, Suchá Loz, Starý Hrozenkov, Lopeník, Lopeník – Mikulčín vrch, Valašské Klobouky, Velká nad Veličkou) (Mackovčín et al. 2002).

Následující tabulka (in Dostál et Petružová 1989) nám přibližuje průměrné měsíční a roční teploty v letech 1951–1980, zaregistrované na některých z výše uvedených klimatologických stanic.

Tabulka 2. Průměrné měsíční a roční teploty za období 1951–1980 (ve °C)

stanice	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	roční průměr
Luhačovice 297 m n. m.	-2,0	-0,4	3,2	8,2	12,8	16,3	17,5	16,8	13,3	8,8	4,1	-0,1	8,2
Brumov 350 m n. m.	-2,6	-0,8	2,9	7,8	12,7	16,1	17,4	16,7	13,1	8,6	3,8	-0,6	7,9
Strání 385 m n. m.	-2,9	-1,2	2,6	7,6	12,4	15,8	17,0	16,3	12,8	8,3	3,3	-1,0	7,6
Myjava 395 m n. m.	-2,8	-0,9	3,0	8,3	13,0	16,5	17,8	17,4	13,6	8,7	3,5	-0,7	8,1
Strážnice 176 m n. m.	-1,8	-0,1	3,8	9,0	13,7	17,2	18,4	17,9	14,2	9,1	4,6	-0,5	8,9

Z tabulky 2 je patrné, že nejteplejší jsou nejnižší položené části území. Z měsíců je nejchladnější leden a nejteplejším měsícem je v 63 % případů červenec, ve 23 % srpen a ve 14 %

červen. Jaro je ve vyšších polohách chladnější než podzim, což je způsobeno delším trváním sněhové pokrývky na jaře (podle Dostála et Petrujové 1989).

Roční úhrny globálního záření se pohybují kolem 3900–4000 MJ.m⁻². Jeho měsíční úhrny jsou značně rozdílné v závislosti na nadmořské výšce. V absolutních hodnotách kolísají v dlouhodobém průměru v průměru roku měsíční úhrny globálního záření přibližně od 70 MJ.m⁻² (prosinec) do 580 MJ.m⁻² (červen). Nejdéle svítí slunce v červenci (v průměru 8,5–8,9 hodin denně) a nejkratší sluneční svit je v prosinci (v průměru 1,4–1,6 hodiny) (Mackovčín et al. 2002, s. 248).

Na charakteru pohoří jsou závislé i větrné poměry. V důsledku nestejnomyšného ohřívání členitého povrchu se zde vyskytují větry tzv. föhnového typu (fén). Jsou kolmé na horský hřbet a přechodem přes vrchy od jihovýchodu na severozápad dosahují značných rychlostí a působí eolickou erozi, což je odvádění jemných částí půdy a hornin a jejich ukládání v podobě závějí až několik decimetrů vysokých. Teplý vzduch překračující horský masív na závětrné v zimě sestupuje a působí tání ledu a sněhu nebo vysušuje krajinu (podle Petříčka et al. 1988).

V této oblasti dominují severní a jihozápadní větry, naopak nejmenší četnost vykazují větry východní. Podle Mackovčina et al. (2002, s. 250) dosahuje průměrná rychlost větru na klimatologické stanici Strání hodnoty 4,4 m.s⁻¹, v Brumově 2,9 m.s⁻¹ a v Luhačovicích 1,5 m.s⁻¹.

2.4 Hydrologické poměry

Území CHKO Bílé Karpaty náleží k úmoří Černého moře a největší jeho část patří do povodí řeky Moravy. Menší severovýchodní část CHKO přísluší do povodí Váhu. Část Bílých Karpat při hranicích se Slovenskou republikou odvodňuje řeka Vlára (podle Mackovčina et al. 2002). Řeka Vlára pramení ve Vizovické vrchovině jihovýchodně od Pozděchova nedaleko obce Ploština v nadmořské výšce 752,9 m. Vlévá se jako pravostranný přítok do Váhu u obce Nemšová ve výšce 219 m n. m. Její horní úsek je v mapě označen jako Sviborka (podle Pouličkové et al. 1998).

Tabulka 3. Řeka Vlára (přepřacováno podle Mackovčina et al. 2002)

Vlára	
Délka toku na území ČR	30,7 km
Celková délka toku	42,5 km
Plocha povodí na území ČR	323 km ²

Celková plocha povodí	371,6 km ²
Průměrný průtok	3,20 m ³ /s

Řeka Vlára je téměř v celém svém toku regulovaná, pouze kolem Jestřabí se zachovalo původní koryto, které zde vytváří meandry.

Zelenský potok neboli Járek (ID přítoku 420202700100), pravostranný přítok Vlára, protékající obcí Štítná nad Vlárí, pramení nedaleko místa Peňažná v Zelenském lese v nadmořské výšce 630 m. Ve 40. – 60. letech byl tok zregulován – napřímen a sveden do kanalizace. Maximálních průtoků dosahují bělokarpatké potoky na jaře v důsledku tání sněhu, atmosférických srážek a nízkého odpařování. V létě, až na výjimečné přívaly dešťů, je hladina potoků nízká vlivem intenzivního vypařování (podle Vavřika et al. 1988).

Mackovčín et al. (2002) uvádí, že na vodních tocích zlínského regionu je v současnosti 35 hydrologických stanic, v nichž jsou sledovány vodní stavy, ledové jevy, vyhodnocovány průtoky apod. Od roku 1942 je v Popově hydrologická stanice, která monitoruje hydrologické charakteristiky řeky Vlára (viz Tabulka 4).

Tabulka 4. Hydrologické charakteristiky vodních toků zlínského regionu (Mackovčín et al. 2002)

Tok	Stanice	Plocha Povodí [km ²]	Průměrný Průtok [m ³ /s]	Průtoky překročené průměrně po dobu				Kulminační průtoky opakující se jednou za							
				30	180	330	364	1	2	5	10	20	50	100	
				Dnů v roce [m ³ /s]				Roků [m ³ /s]							
Morava	Spytihněv	7890,71	55,36	130,5	36,5	12,9	5,12	362	419	489	537	585	643	686	
Velička	Strážnice	172,66	0,89	2,25	0,43	0,085	0,007	14,5	22	34,5	46	59	78,5	95	
Vlára	Popov	169,2	1,60	4,15	0,76	0,12	0,023	32,5	50	78	104	131,5	174	210	

Zdroje pitné vody, vázané na paleogenní horniny a prameny, mají vydatnost většinou řádově v setinách až desetinách litru za sekundu, ojediněle dosahují hodnot 1 l/s.

Z hlediska chemického složení patří podzemní vody magurského flyše do skupiny kalcium-bikarbonátové, s mírnou převahou typu Ca⁺ nad HCO₃⁻. Převážně vyhovují požadavkům kladeným na kvalitu pitné vody (ČSN 830611) (Kuča 1989, s. 9).

V důsledku nepříznivého hydrogeologického vývoje jsou Bílé Karpaty charakterizovány jako území s celkovým nedostatkem vody. Zvláště flyšové pásmo, které je střídavě nepropustné,

znemožňuje větší soustředění vody. Podzemní voda vytéká v mnoha polohách vrstevnými prameny s malou vydatností a velkou kolísavostí; v období sucha obvykle vysychají (Petříček et al. 1989, s. 8).

Jongepierová (2008) uvádí, že se v CHKO Bílé Karpaty na řadě míst vyskytují minerální prameny, jejichž vznik souvisí s vulkanickou činností ve třetihorách. Větší význam mají v luhačovické pramenné oblasti, kde došlo na zlomových liniích k proplynění naftových vod hlubinným oxidem uhličitým, vzácně i sirovodíkem.

2.5 Pedologické poměry

Vznik a vývoj půdy je ovlivněn množstvím různých faktorů. Rozhodujícím činitelem je podnebí, významnou měrou se uplatňuje matečná hornina, reliéf terénu, podzemní voda, vegetační poměry a zásahy člověka. Na půdu můžeme nazírat z hlediska jejího vývoje, podle typů stanovišť nebo z hlediska zemědělského využití. Základní jednotkou užívanou při popisu půd je půdní typ (Elsnerová et al. 1996, s. 14).

Ve zkoumané oblasti jsou dominantně zastoupeny půdy typu kambizem. Kambizemě představují skupinu hnědých půd. V této oblasti vznikly kambizemě zvětráváním karbonátových flyšových břidlic a pískovců. Převážnou část území zaujímají kambizemě typické. Zejména na severu a jihovýchodě regionu se vyskytují kambizemě dystrické. Své zastoupení zde mají i kambizemě typické kyselé (podle Culka et al. 1996).

Tomášek (2007) definuje kambizem typickou jako půdu s nižším obsahem humusu, nižší půdní reakcí a zhoršenými sorpčními vlastnostmi, nejrozšířenější je do nadmořské výšky 400 m. Kambizem kyselá má podobné morfologické vlastnosti, ale projevuje se zde nápadný pokles půdní reakce a nízké nasycení sorpčního komplexu, nejčastěji se s ní setkáváme mezi 400 až 600 m n. m.

V jihovýchodní části CHKO se na svahovinách hornin z karbonátových flyšových břidlic vytvořila i černozem černicová (v celcích s černicí pelickou), se slabými projevy solončakování. Skupina kambizemní jako varieta kyselá a silně kyselá se nachází kolem hranic se Slovenskou republikou a v dolních resp. horních partiích Velké Javořiny a Lopeníku. Severně od Štítné nad Vláří se vyvinula i kambizem pseudoglejová, varieta kyselá. Fluvizem glejová tvoří pokryv bezkarbonátových nivních uloženin kolem Vlárky, Brumovky, Bylničky aj. převážně v severní a severovýchodní části Bílých Karpat. Měkké horniny, které budují Bílé Karpaty, snadno podléhají erozi, a tak na mnoha místech dochází k sesuvům půdy (podle Mackovčina et al. 2002).

Ve vyšších polohách nacházíme suťové a kamenité půdy, kde se humózní horizont vytvořil přímo na matečné půdotvorné hornině. Tyto půdy jsou řazeny k typu ranker. V nižších polohách, tam, kde se vyskytují sprašové hlíny, objevují se místy ilimerizované půdy. Ilimerizace je přenos vysoce rozptýlených jílovitých součástí do spodiny. Tento transport je vyvolán střídáním period zvýšené vlhkosti půdního profilu s obdobím vysychání. Ilimerizované půdy jsou často oglejené a blíží se oglejeným hnědozemím (Elsnerová et al. 1996, s. 15).

Pro slinité, mírné i prudší svahy, v jižní části území, jsou typické slinovatky. Jde o půdu, kde humusový horizont dosedá přímo na matečnou horninu, obvykle slínovec, který zvětráváním netvoří pevné úlomky a mění silně fyzikální vlastnosti při střídavém zamokření a vyschnutí. Slinovatka představuje spojovací článek mezi černozemí a rendzinou. Rendzina je půda vázaná na vápnité tvrdé horniny, v Bílých Karpatech tedy na bradlové pásmo (podle Petříčka et al. 1989, s. 12).

2.6 Fytogeografické a vegetační poměry

Díky poloze zlínského okresu se v květeně uplatňují především druhy s těžištěm rozšíření ve střední Evropě a druhy karpatské, vázané na Karpaty. Významné postavení mají teplomilné druhy, které se do území šíří od jihu a jihovýchodu údolím Moravy, Dřevnice, Vlárky a Olšavy, kde osídlují vhodná stanoviště především v okrajových pahorkatinách (podle Elsnerové et al. 1996).

Velkou ochrannou hodnotu mají vzácné druhy, relikty i endemity a zejména velkoplošný výskyt bohatých vyhraněných společenstev (Petříček et al. 1989, s. 12).

Území České republiky lze rozdělit do tří fytogeografických oblastí: termofytikum (oblast teplomilné vegetace a květeny), mezofytikum (oblast vegetace a květeny opadavého listnatého lesa), oreofytikum (oblast horské vegetace a květeny). Území okresu náleží ke dvěma fytogeografickým oblastem – mezofytikum a termofytikum. Mezofytikum zaujímá převážnou část rozlohy, kdežto k termofytiku patří jen malá část území v nivě Moravy a dolního toku Dřevnice (podle Elsnerové et al. 1996).

Na území moravské strany Bílých Karpat zasahují čtyři fytogeografické okresy, a to Dolnomoravský úval, Bílé Karpaty stepní, Bílé Karpaty lesní a Javorníky. Do oblasti termofytika náleží Dolnomoravský úval a Bílé Karpaty stepní. Ostatní okresy zabírající větší část CHKO náleží do mezofytika. Severního okraje se dále dotýká jednotka nazvaná Zlínské vrchy (podle Mackovčina et al. 2002).

Na zkoumaném území je z vymezených vegetačních stupňů platných pro střední Evropu zastoupen stupeň kolinní (pahorkatinný), stupeň suprakolinní (kopcovinný) a stupeň submontánní (podhorský), které se v hraničních oblastech vzájemně prolínají.

Kolinní stupeň zahrnuje nejnižší položené oblasti území. Většinou představuje krajinu odlesněnou, která se využívá k intenzivnímu zemědělství, kde se daří především pěstování pšenice, ječmene, cukrovky a vinné révy. Zasahuje do nadmořské výšky kolem 500 m (podle Nekudy 1995). Podle Rajcharda et al. (2002) jsou pro tento vegetační stupeň charakteristické teplomilnější habrové doubravy, místy i šipákové doubravy.

Suprakolinní stupeň navazuje na předchozí a náleží mu chladnější nebo vlhčí zvlněná krajina s chladnomilnějšími dubohabrovými lesy, často s bukem. Na mnoha místech je tento typ nahrazen smrkovými monokulturami (Nekuda 1995). Rajchard et al. (2002) řadí do tohoto stupně mimo výše uvedené také acidofilní doubravy, bučiny a jedlobučiny. Zasahuje do nadmořské výšky 200 až 500 (650) m. Pro tento stupeň je charakteristický řepařský až bramborářský výrobní typ (podle Nekudy 1995).

Stupeň submontánní zahrnuje území odpovídající rekonstrukčně acidofilním a květnatým bučinám, jedlobučinám a jedlinám. Zasahuje do nadmořské výšky 450 až 800 m a odpovídá bramborářskému výrobnímu typu (podle Rajcharda et al. 2002).

2.6.1 Lesy

Přirozeným typem rostlinstva této oblasti je středoevropský listnatý les. Podle místních ekologických podmínek a nadmořské výšky se rozlišuje na několik dalších typů – teplomilné doubravy, dubohabřiny, květnaté a chudé (oligotrofní) bučiny, suťové lesy a další. Přirozená nelesní společenstva se v CHKO Bílé Karpaty vyskytují jen výjimečně, o to jsou však cennější (např. společenstva skalních štěrbin v bradlovém pásmu). Stejně cenná jsou kulturní společenstva bělokarpatských luk a pastvin vzniklých na místě lesa soustavným obhospodařováním – sečením a pastvou. Do mozaiky kulturní vegetace patří i pole, úhory, sady a vinice (podle Petříčka et al. 1989).

Zatímco v minulosti pokrývaly lesy celé území, dnes se nacházejí jen asi na 40 % plochy. Původní lesy s převahou listnáčů byly na mnohých místech nahrazeny lesy jehličnatými, v daném území především smrkovými (Elsnerová et al. 1996, s. 16).

Nejdůležitější listnatou dřevinou je buk lesní (*Fagus sylvatica*). Rozsáhlé polopřirozené bučiny v okolí Vlárského průsmyku patří k nejlépe zachovaným lesním porostům České republiky (podle Mackovčina et al. 2002). Do listnatého lesního společenstva této lokality patří

podle Nekudy (1995) také dub zimní (*Quercus petraea*), habr obecný (*Carpinus betulus*), javor klen (*Acer pseudoplatanus*) a javor mléč (*Acer platanoides*), líska obecná (*Corylus avellana*), olše lepkavá (*Alnus glutinosa*) a ptačí zob obecný (*Ligustrum vulgare*).

Z jehličnanů je v území autochtonní pouze jedle bělokorá (*Abies alba*), která zasahuje na hřeben Královce na Valašskokloboucku. Její podíl mezi dřevinami činí asi 1 %. Do lesních porostů byly místy zavedeny nepůvodní dřeviny – smrk, borovice, modřín.

Jedním z rozhodujících kritérií hospodaření v lesích je odstupňovaná zonace a specifické požadavky státní ochrany přírody. V první zóně jsou porosty se zastoupením autochtonních dřevin, druhou zónu tvoří převážně listnaté porosty s účastí nepůvodních jehličnatých dřevin, ve třetí zóně převládají lesní porosty s převahou nepůvodních dřevin (podle Mackovčina et al. 2002).

Následující tabulka demonstruje procentuální zastoupení jednotlivých dřevin v oblasti Vlárského průsmyku (tzv. demonstrační objekt Vlára), jak uvádí Lesy České republiky, s. p.

Tabulka 5. Zastoupení jednotlivých dřevin demonstračního objektu Vlára (ha/%) – vlastní úprava

buk	smrk	dub	modřín	borovice	ostatní	celkem
1292 / 54	490 / 21	132 / 6	126 / 5	107 / 5	227 / 9	2374 / 100

2.6.2 Prvky karpatské květeny a endemity

Na zkoumaném území se setkáváme s prvky, které jsou víceméně vázány na Karpaty nebo alespoň jejich část, odkud někdy vybíhají do nejbližšího okolí. Jako „karpatské“ prvky květeny jsou označovány i taxony, které sice z hlediska jejich celkového rozšíření nejsou vázány jen na Karpaty, ale vykazují v tomto území hojnější výskyt. K těmto „karpatským“ prvkům patří podle Nekudy (1995) např. áron karpatský (*Arum alpinum*), čísteček alpský (*Stachys alpina*), hořeček žlutavý (*Gentianella lutescens*), hvězdnatec čemeřicový (*Hacquetia epipactis*), kakost hnědočervený (*Geranium phaeum*), mečík obecný (*Gladiolus imbricatus*), pryšec mandloňovitý (*Tithymalus amygdaloides*), šalvěj lepkavá (*Salvia glutinosa*) nebo svízelka lysá (*Cruciata glabra*) a mnohé další.

V CHKO Bílé Karpaty se vyskytuje řada druhů, které v České republice jinde nenajdeme. K nejdůležitějším, nejnápadnějším a nejznámějším patří např. mochna malokvětá (*Potentilla micrantha*), toič čmelákovitý (*Ophrys holosericea*), razilka smrdutá (*Aposeris foetida*), stařinec dlouholistý moravský (*Tephrosia longifolia subsp. moravica*), čestec (rozrazil) latnatý (*Pseudolysimachion spurium*) a další (podle Mackovčina et al. 2002).

2.6.3 Ohrožené druhy rostlin

I když jsou pro tuto oblast charakteristické nahé bučiny, kde bylinné patro téměř chybí a stromové patro ovládl výhradně buk, tak zde můžeme nalézt bohaté vegetace luk a pastvin. Velmi bohaté, pestré a floristicky nejzajímavější (i když rozlohově malé) jsou přirozené květnaté louky se subxerothermní travinobylinnou vegetací. Vyvinuly se na teplejších a sušších stanovištích v nižších a středních polohách, v místech původních lesních společenstev teplomilných doubrav a dubohabrových lesů (podle Elsnerové et al. 1996).

Mackovčín et al. (2002) uvádí, že dosavadní floristický výzkum CHKO Bílé Karpaty prokázal výskyt téměř 1 500 druhů cévnatých rostlin, z nichž 30 druhů je dnes považováno za vyhynulé, 50 druhů je neznámých a 103 druhů je uvedeno v seznamech chráněných druhů, z toho je 27 v kategorii kriticky ohrožených, 37 silně ohrožených a 39 v kategorii ohrožených druhů (vyhl. č. 395/1992 Sb.). V CHKO Bílé Karpaty se vyskytuje (resp. vyskytovalo) 41 z celkového počtu 56 druhů vstavačovitých, doložených z území České republiky. Ačkoli zde řada druhů má dnes nejpočetnější populace v rámci státního území, ani mezi nimi se Bílé Karpaty nevyvarovaly ztrát. Již zde nevidíme toříček jednohlízný (*Herminium monorchis*), vstavač řídkokvětý (*Orchis laxiflora*), vstavač trojzubý (*Orchis tridentata*), vstavač štěničný (*Orchis coriophora*) ani švihlík krutiklas (*Spiranthes spiralis*). Z dalších významných druhů ve zdejší přírodě vyhynul i hořec bezlodyžný (*Gentiana acaulis*).

Následuje seznam kriticky ohrožených, silně ohrožených a ohrožených druhů (in Mackovčín et al. 2002).

Kriticky ohrožené druhy:

Aposeris foetida (razilka smrdutá)

Carex alba (ostřice bílá)

Carex hordeistichos (ostřice ječmenovitá)

Catabrosa aquatica (odemka vodní)

Dactylorhiza maculata (prstnatec plamatý)

Danthonia alpina (plevnatec lesostepní)

Epipactis leptochila (kruštík ostrokvětý)

Eryngium planum (máčka plocholístá)

Gladiolus palustris (mečík bahenní)

Gymnadenia conopsea subsp. *densiflora* (pětiprstka žežulník hustokvětá)

Juncus sphaerocarpus (sítina kulatoplodá)

Klasea lycopifolia (srpovník karbincolistý)
Lathyrus pannonicus subsp. collinus (hrachor panonský chlumní)
Lathyrus pannonicus subsp. pannonicus (hrachor panonský pravý)
Liparis loeselii (hlízovec Loeselův)
Loncomelos sphaerocarpus (snědovka kulatoplodá)
Ophrys apifera (tořič včelonosný)
Ophrys holosericea subsp. holubyana (tořič čmelákovitý Holubyho)
Pedicularis exaltata (všivec statný)
Peucedanum carvifolia (smldník kmínolistý)
Polystichum lonchitis (kapradina hrálovitá)
Potentilla micrantha (mochna drobnokvětá)
Pseudolysimachion spurium (úložník pochybný)
Tephrosieris longifolia subsp. Moravica (stařinec dlouholistý moravský)
Veratrum nigrum (kýchavice černá)
Viola alba (violka bílá)

Silně ohrožené druhy:

Allium angulosum (česnek hranatý)
Anacamptis pyramidalis (rudohlávek jehlancovitý)
Campanula cervicaria (zvonek hadincovitý)
Carex lepidocarpa (ostřice slatinná)
Carex ornithopoda (ostřice ptačí nožka)
Cephalanthera rubra (okrotice červená)
Coeloglossum viride (vemeníček zelený)
Corallorhiza trifida (korálice trojklaná)
Crocus albiflorus (šafrán bělokvětý)
Cypripedium calceolus (střevíčník pantoflíček)
Dactylorhiza incarnata (prstnatec pleťový)
Dactylorhiza sambucina (prstnatec bezový)
Dianthus superbus (hvozdík pyšný)
Eleocharis quinqueflora (bahnička chudokvětá)
Epipactis microphylla (kruštík drobnolistý)
Epipactis muelleri (kruštík růžkatý)

Gentianella lutescens (hořeček žlutavý)
Gladiolus imbricatus (mečík obecný)
Iris graminea (kosatec trávovitý)
Iris sibirica (kosatec sibiřský)
Iris variegata (kosatec pestrý)
Juncus gerardii (sítina slanisková)
Laserpitium pruthenicum (hladáš pruský)
Lilium bulbiferum (lilie cibulkonosná)
Moneses uniflora (jednokvíték velekvětý)
Orchis mascula (vstavač mužský)
Orchis militaris (vstavač vojenský)
Orchis morio (vstavač obecný)
Orchis pallens (vstavač bledý)
Orchis purpurea (vstavač nachový)
Orchis ustulata (vstavač osmahlý)
Phyteuma orbiculare (zvonečník hlavatý)
Pneumonanthe vulgaris (hořepník luční)
Pulsatilla grandis (koniklec velkokvětý)
Scilla bifolia (ladoňka dvoulistá)
Traunsteinera globosa (hlavinka horská)

Ohrožené druhy:

Aconitum variegatum (oměj pestrý)
Aconitum vulparia (oměj vlčí)
Allium victorale (česnek hadí)
Anemone sylvestris (sasankovka lesní)
Aster amellus (hvězdnice chlumní)
Astragalus danicus (kozinec dánský)
Botrychium lunaria (vratička měsíční)
Cephalanthera damasonium (okrotice bílá)
Cephalanthera longifolia (okrotice dlouholistá)
Clematis recta (plamének přímý)
Cornus mas (dřín obecný)

Crinitina linosyris (zlatovlásek obecný)
Cyanus triumfettii (chrpa chlumní)
Dactylorhiza longebracteata (prstnatec listenatý)
Dactylorhiza majalis (prstnatec májový)
Epipactis atrorubens (kruštík tmavočervený)
Epipactis purpurata (kruštík modrofialový)
Galanthus nivalis (sněžinka předjarní)
Globularia punctata (koulénka vyšší)
Gymnadenia conopsea subsp. conopsea (pětprstka žežulník pravá)
Hippochaete ramosissima (cídivka větevnatá)
Lilium martagon (lilie zlatohlávek)
Linum flavum (len žlutý)
Linum tenuifolium (len tenkolistý)
Lunaria rediviva (měsíčníce vytrvalá)
Lycopodium annotinum (plavuň pučivá)
Melittis melissophyllum (medovník velkokvětý)
Ophioglossum vulgatum (hadilka obecná)
Parnassia palustris (tolije bahenní)
Platanthera bifolia (vemeník dvoulistý)
Platanthera chlorantha (vemeník zelenavý)
Quercus pubescens (dub pýřitý)
Salix repens subsp. rosmarinifolia (vrba plazivá rozmarýnolistá)
Scorzonera purpurea (hadí mord nachový)
Taraxacum Sect. Palustria (smetánka bahenní)
Tithymalus villosus (prýšec huňatý)
Tretorhiza cruciata (prostřelenec křížatý)
Vigna davalliana (tuřice Davallova)

2.6.4 Břehové porosty

Břehové a doprovodné porosty plní celou řadu nezastupitelných funkcí ve vztahu k vodnímu toku a jeho okolí. Hlavní úlohou břehových porostů je stabilizace vodních koryt a ochrana přilehlých pozemků před vodní a větrnou erozí. Mohou kladně ovlivnit průtočnost

vodních toků, zpevnění hrází i samočistící schopnost vody, a tím i život v tocích (podle Minaříka 1989).

Šlezinger (1996) uvádí následující základní funkce vegetačního doprovodu vodních toků a nádrží:

1. funkce protierozní, protiabrazní;
2. funkce protideflační;
3. funkce ochranná – před zarůstáním, či zanášením říčního koryta;
4. funkce kvality vody – vliv na samočistící schopnost vodního toku;
5. funkce útočiště fauny žijící v blízkosti vodních ploch;
6. funkce produkční;
7. funkce estetická;
8. funkce přirozeného biokoridoru;
9. funkce rekreační;
10. funkce hygienická.

Z těchto důvodů je nutné tyto porosty chránit a nepřipustit jejich neuváženou likvidaci. Na druhou stranu není možné je ponechávat bez zásahů člověka, neboť jen jako řádně udržované mohou plnit své funkce.

Hlavními dřevinami, nacházejícími uplatnění při zakládání břehových porostů jsou jasan, javor a olše, jejichž kořenový systém umožňuje velmi dobrou ochranu břehů před erozivní činností vody (podle Minaříka 1989).

Podle Šlezingra (1996) jsou mimo výše uvedené dřeviny také velmi často užívané vrby, jilmy, topoly aj. Z keřů pak např. keřové vrby, svída, brslen, hloh, krušina, a další.

Ve zkoumaném území se setkáváme s doprovodnou vegetací, kterou nejčastěji tvoří olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), břiza bílá (*Betula alba*), vrba jíva (*Salix caprea*), lípa malolistá (*Tilia cordata*), bez černý (*Sambucus nigra*), líska obecná (*Corylus avellana*), buk lesní (*Fagus sylvatica*), hloh (*Crataegus sp.*), svída krvavá (*Cornus sanguinea*) a smrk ztepilý (*Picea abies*).

Zásadní zásahy do břehových porostů jsou pravidelně projednávány se správou CHKO Bílé Karpaty a připomínky jsou respektovány. Tím je zajištěno, aby břehové porosty byly nadále součástí zdravého a estetického životního prostředí a takto sloužily dalším generacím (Minařík 1989, s. 44).

2.7 Zoologické poměry

Fauna Bílých Karpat je velmi rozmanitá, avšak dosud jí byla věnována pouze malá pozornost. Soustavný zoologický průzkum zde byl zahájen teprve v roce 1997, v předchozích letech byly zkoumány jednotlivé lokality pouze ojediněle.

K nejlépe poznaným skupinám živočichů v Bílých Karpatech patří bezesporu motýli, střevlíkovití brouci, plazi, obojživelníci a ptáci. Znalosti ostatních obratlovců, stejně jako většiny bezobratlých, jsou nedostatečné a kusé. Řada skupin, např. kroužkovci, chvostoskoci, mnohonožky, stonožky, roztoči, většina čeledí brouků, blanokřídlého a dvoukřídlého hmyzu atd., zde doposud nebyla zkoumána vůbec (Mackovčín et al. 2002).

V letech 2003–2006 se uskutečnilo síťové mapování vybraných druhů živočichů, které do zoologické databáze přineslo četné nové údaje o rozšíření denních motýlů, střevlíkovitých brouků a hnízdících ptáků.

V roce 2006 byl zahájen intenzivní výzkum brouků a rovnokřídlých. Kromě toho probíhá v současnosti průzkum fauny vybraných dvoukřídlých (*Psychodidae*, *Brachycera*) a blanokřídlých (*Tenthredinoidea*), dále ploštic, křísů, škvorů, švábů, nočních motýlů, pisivek, pavouků, stonožek, mnohonožek, sekáčů a suchozemských stejnoonožců.

Druhy obývající současné území Bílých Karpat jsou různého původu a areál mají omezený na různě velkou oblast Evropy (podle Jongepierové 2008).

Pro bučiny Bílých Karpat jsou typickými obojživelníky mlok skvrnitý (*Salamandra salamandra*), kuňka žlutobřichá (*Bombina variegata*) a čolek karpatský (*Triturus montandoni*). Zvláště bohatá je fauna měkkýšů s druhy jako je modranka karpatská (*Bielzia coerulans*), vřetenatka šedavá (*Bulgarica cana*), vlahovka karpatská (*Monachoides vicina*) a skalnička karpatská (*Vitrea transsylvanica*). Velmi pestrá je skladba hmyzu s endemity jako je okáč *Lasiommata hiera*, masačka *Sarcophaga zumptiana*, a charakteristickými taxony, např. střevlíkem *Carabus obsoletus*, sarančí *Pseudopodisma fieberi*, přástevníkem stěmchovým (*Pericallia matronula*), perleťovcem *Brentis hecate*, jasoněm dymnivkovým (*Parnassius mnemosyne*) a hřbetozubcem *Odontosia sieversi*.

Pro horské polohy je typická horská lesní fauna, k níž ze savců náleží např. plch lesní (*Dryomys nitedula*), myšivka horská (*Sicista betulina*), vydra říční (*Lutra lutra*), netopýr severní (*Eptesicus nilsoni*), z ptáků tetřev hlušec (*Tetrao urogallus*), jeřábek lesní (*Bonasa bonasia*), puštík bělavý (*Strix uralensis*).

Ze Slovenska pronikají na Moravu i původní šelmy – rys ostrovid (*Lynx lynx*), kočka divoká (*Felis sylvestris*), vlk obecný (*Canis lupus*) a medvěd brtník (*Ursus arctos*) (podle Culka 1996). Většina z nich byla v minulosti spatřena i na zkoumaném území.

V současné době je na celém světě známo přibližně 37 600 druhů obratlovců. Obývají nejrůznější prostředí, najdeme je ve vodě, ve vzduchu i na souši. Řada druhů si bezpochyby zaslouží ochranu. Ochrana přírody v České republice byla v tomto směru poměrně úspěšná. V současnosti však mezi našimi obratlovci najdeme několik druhů, jejichž ochrana je velmi problematická a úbytek populací se zastavit nedaří (podle Jongepierové 2008).

Tabulka 6 uvádí přibližný počet druhů obratlovců, kteří se vyskytují v rámci Evropy, České republiky a CHKO Bílé Karpaty.

Tabulka 6. Počet hlavních skupin obratlovců v Evropě, v České republice a v Bílých Karpatech (zpracováno podle Jongepierové 2008)

	Evropa	ČR	Bílé Karpaty
obojživelníci	62	21	13
plazi	123	11	8
ptáci	–	403	213
savci	220	90	59

2.7.1 Fauna povodí Zelenského potoka

Voda toku Zelenského potoka je relativně čistá a dobře prokysličená, především v případě posledních tří profilů směrem k prameni. Poskytuje tak vhodné podmínky pro výskyt larev pošvatky *Protenemura nimborum*, ploštěnky *Crenobia alpina* či blešivce obecného (*Gammarus pulex*). Dále jsem zde v průběhu odběrů mohla zaregistrovat celou řadu druhů larev jepic, pakomárů a muchničků. V porostech vodních rostlin se zdržovali pavoukovci vodule.

Na vlhkých místech kolem toku bylo možné spatřit mloka skvrnitého (*Salamandra salamandra*). Profil č. 2 se pyšnil výskytem pulců řady obojživelníků, především ropuchy obecné (*Bufo bufo*), skokana štíhlého (*Rana dalmatina*) či skokana hnědého (*Rana temporaria*).

Poměrně dobré podmínky jsou zde pro představitele pstruhového pásma pstruha potočního (*Salmo trutta morpha fario*), střevli potoční (*Phoxinus phoxinus*) či hrouzka obecného (*Gobio gobio*).

3 HISTORIE ALGOLOGICKÉHO VÝZKUMU

Prvou prací, která přináší zmínku o řasách z území Moravy, a to pouze o jediném druhu – *Conferva rivularis*, je článek profesora Albina Heinricha ze dne 25. dubna 1840 v brněnském časopise „*Moravia*“, nazvaný „*Naturhistorische Merkwürdigkeit*“.

Skutečným zakladatelem moravské algologie je brněnský právník a úředník J. Nave (1831–1864), jehož práce „*Algen Mährens und Schlesiens*“ zůstává až do dnes nejzákladnější moravskou algologickou prací ve smyslu regionálním a fytogeografickým. Tento zapálený botanik věnoval přírodním vědám svůj veškerý volný čas. Jeho seznam moravských řas vydaný v roce 1864 obsahuje asi 460 druhů řas. Materiál sbíral v nejrůznějších částech Moravy (okolí Brna, Hostýn, Lednice, Náměšť, Jihlava, Jeseník) (Nave 1864).

Od roku 1886, kdy vyšla práce Rzehakova, nastala v moravské algologii dlouhá přestávka až do roku 1910, nepočítáme-li ovšem několik údajů o parožnatkách u Čelakovského (1887) a u Miguly (1907) (podle Lhotského a Rosy 1955).

Ve dvacátých letech působil na Moravě významný algolog R. Fischer, publikující německy. Jeho největším příspěvkem k poznání moravských řas je práce „*Die Algen Mährens und ihre Verbreitung*“, kterou přímo navázal na práci Naveho (Fischer 1920).

Prvním, kdo sbíral řasy v Bílých Karpatech, byl S. Prát (1921). Soustředil se především na Uherskohradištsko, Uherskobrodsko a Luhačovicko, odkud od něj pochází celkem 20 nálezů (z toho 5 zástupců ze třídy *Cyanophyceae*, 3 ze třídy *Euglenophyceae*, 3 ze třídy *Bacillariophyceae*, 2 ze třídy *Conjugatophyceae*, 6 ze třídy *Chlorophyceae* a 1 ze třídy *Xanthophyceae*).

Další výzkum sinic a řas zde byl zahájen až v roce 1996. Centrem pozornosti byly zpočátku vodoteče (Vlára a Velička), které byly zkoumány na řadě profilů od pramene k dolnímu toku za účelem podchycení zdrojů znečištění (podle Jongepierové 2008).

Algologický výzkum Bílých Karpat byl zahájen v roce 1995 s podporou projektu MŽP „*Řasy a vyšší makrofyty řeky Vlára ve vztahu ke kvalitě vody*“. Cílem projektu bylo získat podkladová data pro chystanou revitalizaci řeky Vlára v úseku Popov – Bylnice. Ve výzkumu se dále pokračovalo v letech 1996–1997 za podpory výše uvedeného projektu, a to v rámci diplomové práce „*Řasová flóra řeky Veličky v CHKO Bílé Karpaty*“ (Pouličková et Tomčala 2000, s. 43).

V roce 1996 byl započat projekt „*Svahová prameniště moravskoslovenského pomezí – flóra, vegetace, stanoviště a vývoj v mladším holocénu*“. Jeho cílem je podchytit vegetační,

floristickou složku (včetně mechorostů a řas) prameništních ekosystémů v nejzápadnější části flyšového oblouku Karpat, spolu s měřením biotických faktorů. Dále se snaží doplnit naše znalosti o poznatky holocenní sukcese regionální paleovegetace pomocí pylových a diatomových analýz (Pouličková et Tomčala 2000). První výsledky tohoto projektu ze severovýchodní části moravskoslovenského pomezí byly již publikovány (Pouličková et al. 2001).

Od roku 1999 jsou soustavně sledována prameniště, a to nejen z pohledu floristického, ale zejména ekologického. Celkem bylo v Bílých Karpatech nalezeno asi 153 taxonů sinic a rozsivek. Druhové složení těchto společenstev se na jednotlivých lokalitách výrazně liší, jelikož jsou výrazně ovlivňovány chemizmem vody, zejména pH a vodivostí (Jongepierová 2008).

Důležitým a zatím zcela neprobádaným biotopem Bílých Karpat a celého moravskoslovenského pomezí, jsou prameniště. První odběry vzorků řas na prameništích byly provedeny v roce 1996 a až doposud jsou cílem výzkumu (Pouličková et Tomčala 2000).

4 OBECNÁ CHARAKTERISTIKA TEKOUČÍCH VOD

Vodní toky jsou charakterizovány přirozeně utvářeným korytem, které má různou délku a různý příčný i podélný profil s variabilními průtoky. Kromě přirozených vodních toků existují umělé toky (kanály, náhony) budované pro různé účely. Také přirozené toky bývají rozličně upravovány nebo zahrazovány přehradami.

Podle velikosti a charakteru povodí, délky a sklonu toku a podle hydrologických poměrů rozlišujeme pramenné stružky, bystřiny, horské potoky, potoky, říčky, řeky a veletoky (podle Lelláka et Kubička 1991).

4.1 Základní parametry vodních toků

Následující tabulka charakterizuje základní parametry drobných vodních toků. Podle ní lze zkoumaný tok zařadit mezi potoky podhorské.

Tabulka 7. Základní vlastnosti drobných vodních toků (zpracováno podle Slavíka et Nerudy 2007)

parametr	bystřiny	potoky horské	potoky podhorské	potoky pahorkatin	potoky nížin
nadm. výška (m n. m.)	nad 700	nad 750	800–500	600–350	350–200
průměrný sklon nivelety dna (‰)	přes 30	10–70	5–20	2–10	do 5
transport splavenin	všech velikostí	valounů, štěrku, písku	valounů, štěrku, písku	štěrku, písku	písku, jílnatých a hlinitých splavenin
sedimentace	balvanů, valounů	valounů, štěrku	valounů, štěrku	štěrku, písku	štěrkopísku, písku, jílnatých splavenin
rybí pásmo	pstruhové	pstruhové	pstruhové až lipanové	parmové	parmové až cejnové
teplota vody (°C)	max. 20	max. 20	max. 23	max. 25–27	max. do 28
kyslíkové poměry (mg O ₂)	nad 8	nad 8	nad 7	nad 6	nad 5
saprobita	0,5–1	0,5–1	0,9–1,9	1,2–2,5	1,5–2,5
rychlost proudu (m.s ⁻¹)	1–1,5	1–1,5	0,8–1	0,5	0,4
max. hloubka (m)	4,5	4,5	2,5	1,5	1,2
min. hloubka (m)	0,05	0,05	0,25–0,3	0,4	0,4–0,5

4.2 Základní habitaty v toku

Podle fyziografické struktury toku rozlišujeme tři spolu související, ale ve faktorech prostředí odlišné subsystémy (habitaty) (in Lellák et Kubíček 1991):

- reopelagiál – volná tekoucí voda;
- bentál – povrchová vrstva dna koryta toku;
- hyporeál (potamofreatal) – podřiční dno.

4.2.1 Reopelagiál

Reopelagiál charakterizujeme jako volnou tekoucí vodu o různé rychlosti, hloubce a průtoku, která se v lenitických částech toků blíží charakteru stojatých vod. Převládá zde turbulentní proudění, je zde dobrá výměna plynů a při nízkém zákalu také dobré světelné podmínky (Lellák et Kubíček 1991, s. 107).

4.2.2 Bentál

Bentálem rozumíme povrchovou vrstvu dna koryta toku do hloubky několika centimetrů, s různorodými sedimenty a granulometrií v závislosti na podloží, spádu, rychlosti a množství vody. Na dně koryta je rychlost vody mnohem nižší a v hlubších tocích je také menší světelná intenzita.

Materiál dna koryta je kvalitativně i kvantitativně odlišný v příčném i podélném profilu toku. V prudce tekoucích tocích převládá kamenité dno se štěrkopískovými usazeninami, v mírně tekoucích úsecích jsou dominantní štěrkopískové a písčité usazeniny a v lenitických řekách převládají písčité až písčitobahnité sedimenty (Lellák et Kubíček 1991).

4.2.3 Hyporeál

Hyporeál můžeme charakterizovat jako hlubší vrstvu dna s infiltrovanou říční vodou pod aktivním tokem, která je trvale oživena bentickými organismy vlastního toku až do hloubky několika metrů. Společenstvo hyporeálu můžeme označit jako hyporeos, potamofreaton, psammon, hyporeické nebo intersticiální organismy atd. (Lellák et Kubíček 1991).

4.3 Trofie vod

Podle úživnosti (trofie), tj. obsahu chemických látek a podle charakteru fyzikálně chemických parametrů byla zavedena rozsáhlejší koncepce typizace vod (viz Tabulka 8). Zpravidla bývají vodní tělesa v tomto smyslu rozdělována do dvou, případně tří základních

kategorií – stupňů trofie (oligotrofní, eutrofní, mezotrofní). Nejméně úživné vody s nízkou produkcí fytoplanktonu jsou označovány jako vody oligotrofní. Vody eutrofní jsou naopak vysoce úživné a produktivní – obsah živin je na takové úrovni, že umožňuje vysoký okamžitý stav biomasy (daný vysokou primární produkcí a následnou vysokou produkcí konzumentů I. a II. řádu). Mezotrofní vody pak představují přechodný typ mezi oběma výše uvedenými, některými autory není ovšem tato kategorie rozlišována (Hindák 1978).

Existují různé způsoby vymezení stupňů trofie. Vzájemně se liší v prvé řadě tím, na který ze dvou základních ukazatelů trofie je položen větší důraz (tj. na obsah živin nebo na primární produkci). Dillon et Rigler (1974) např. rozlišili stupně trofie podle produkce fytoplanktonu vyjádřené množstvím chlorofylu *a*: od 0,3–5,0 mg/m³ v oligotrofních vodách až po obsahy nad 25 mg/m³ ve vodách silně eutrofních. Yang et al. (2008) naopak rozeznávají trofické stupně na základě obsahu celkového dusíku a fosforu (TN, TP) ve vodě. Komplexnější přístup ke klasifikaci trofie prezentuje např. Ambrožová (2006). Je-li obsah určitých chemických prvků v převaze, mluvíme o polytypu, je-li v minimu, mluvíme o oligotypu. Podle tohoto hlediska jsou rozlišeny další typy vod (viz následující tabulka).

Tabulka 8. Typizace vod podle jejich úživnosti (trofie) (upraveno podle Ambrožové 2006)

	Charakteristika biotopu	
alkalitrofní	specifikace:	čirá voda s malým obsahem planktonu, charakteristická pro krasové oblasti
	reakce vody:	pH > 7
	v polytypu:	vápník
	v oligotypu:	železo, dusík, fosfor
acidotrofní	reakce vody:	pH < 5,5
	v oligotypu:	vápník
eutrofní	specifikace:	žlutá voda, na dně hnilobné bahno, ve vodě hojný výskyt planktonu a sinic, pobřežní vegetace
	reakce vody:	pH > 7
	v mezo-až polytypu:	dusík, fosfor
oligotrofní	specifikace:	průhledná voda, dostatek O ₂ u dna, charakteristická pro vysokohorská jezera
	reakce vody:	pH ≈ 7
	v polytypu:	dusík, fosfor
	v oligotypu	vápník

dystrofní	specifikace:	čirá voda se žlutohnědým zbarvením, na dně deficit O ₂ , nepáchnoucí bahno, málo fyto – hojně zooplanktonu, typické pro vrchoviště
	reakce vody:	pH < 7
	v polytypu:	huminy
	v oligotypu:	vápník, dusík, fosfor

V příloze 1 jsou uvedeny názorné grafy (Obrázek 1 a 2), které demonstrují vzájemné vztahy organismů a habitatů toku k typům vod.

5 FYZIKÁLNÍ A CHEMICKÉ VLASTNOSTI VODY

Výskyt sinic a řas je výrazně ovlivněn řadou faktorů. Na sledovaném úseku byly v průběhu sezóny měřeny základní fyzikálně chemické parametry (teplota vody, pH a konduktivita), k nimž bylo vztaženo kvantitativní i kvalitativní složení fytoplanktonu.

5.1 Elektrická vodivost vody (konduktivita)

Voda se stává vodivou pro elektrický proud vlivem rozpuštěných minerálních látek. Její měrná vodivost (konduktivita) závisí na množství rozpuštěných látek disociovaných v ionty. Vodivost vody tedy odpovídá koncentraci látek v roztoku, ovšem bez možnosti určení původu a druhu látek.

Roztok disociovaných iontů může vést elektrický proud v souladu s Ohmovým zákonem. Častěji než odpor R je však měřena hodnota vodivosti L v jednotkách siemens (v běžné hydrobiologické praxi zpravidla v $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$) (Lellák et Kubíček 1991, s. 25).

V destilované vodě se uplatňují vlivy rozpuštěných plynů, a proto nacházíme hodnoty $0,3\text{--}3 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$, u povrchových a prostých podzemních vod převládá rozmezí $50\text{--}500 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$, u důlních, minerálních a některých odpadních vod převyšuje mnohdy vodivost $10\,000 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ (Mrkva et Mayer 1982).

Specifická vodivost se měří konduktometricky s použitím konduktometru s platinovou dvojelektrodou při kmitočtu okolo 1 kHz. Naměřená vodivost má být v rozsahu $0,1\text{--}2000 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ (Kalavská et Holoubek 1987).

5.2 Reakce vody (pH)

Kyselost vodných roztoků je způsobena nadbytkem vodíkových H^+ iontů, zásaditost nadbytkem hydroxylových iontů OH^- . Pro vyjádření kyselé či alkalické reakce vody se používá tzv. vodíkového exponentu pH, definovaného jako záporný dekadický logaritmus koncentrace vodíkových iontů podle formule $\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$, kde H^+ je koncentrace vodíkových iontů v roztoku udaná v jednotkách $\text{mol}\cdot\text{l}^{-1}$.

V čisté vodě je disociováno $10^{-7} \text{mol}\cdot\text{l}^{-1}$ a pH vody je označováno jako pH 7. Počet vodíkových a hydroxylových iontů je stejný, reakce vody je neutrální. Jestliže obsah H^+ iontů vzroste stonásobně, tj. $10^{-5} \text{mol}\cdot\text{l}^{-1}$ čili $\text{pH} = 5$, roztok bude kyselý. Jestliže obsah H^+ iontů stonásobně poklesne, tj. $10^{-9} \text{mol}\cdot\text{l}^{-1}$ čili $\text{pH} = 9$, roztok bude alkalický. Celkový rozsah stupnice pH je od 1 do 14 (Lellák et Kubíček 1991, s. 27).

Podle Mrkvy et Mayera (1982) pH ovlivňuje průběh chemických i biochemických pochodů ve vodách, umožňuje rozlišení forem výskytu některých prvků, je důležité při posuzování agresivního působení a má zásadní vliv na technologický proces úpravy a čištění vod.

V terénu se pH měří v odběrovém místě při dané teplotě vody a v laboratorních podmínkách při přísně dodržované teplotě 20 °C. Proto je důležité uvádět při hodnotě pH také teplotu měřeného vzorku (podle Kalavské et Holoubka 1987).

V souladu s uhličitánovou rovnováhou se v prostých podzemních a povrchových vodách pohybuje pH v rozmezí 4,5–8,3. Toto rozmezí bývá někdy porušeno přítomností huminových látek, sirovodíku nebo kationů, podléhajících hydrolyze. V řekách nacházíme nejčastěji hodnoty 6 až 8 (Mrkva et Mayer 1982, s. 32).

Podle Šejnohové et al. (2008) je pH vody jeden z nejdůležitějších faktorů ovlivňující rozšíření jednotlivých druhů řas a sinic. Ovlivňuje dostupnost živin a rozpustnost solí na lokalitě. Podle požadavku organismů na jeho hodnoty rozdělujeme druhy na:

- acidobiontní – žijící pouze v kyselém pH;
- acidofilní – dávající přednost kyselým vodám;
- indiferentní – rozšířené jak v kyselých tak i v alkalických vodách;
- alkalofilní – dávající přednost vodám s pH nad 7;
- alkalobiontní – žijící při pH vyšším jak 7.

5.3 Teplota vody

Teplota vody má přední postavení v hodnocení fyzikální a senzorické charakteristiky vody vzhledem k podmínění celé řady dalších fyzikálních změn, které souvisejí s neustálými přeměnami řetězových molekulárních vazeb a jejich konjugací.

S teplotou se mění hustota, která vykazuje následující hodnoty: 0 °C ~ 999,84 kg/m³; 3,48 °C ~ 999,97 kg/m³; 20 °C ~ 998,2 kg/m³.

Výrazně se s teplotou vody mění i viskozita, která je při 25 °C poloviční než při 0 °C, a povrchové napětí.

Teplota má významný vliv na elektrickou vodivost, vzrůst nebo pokles o 1 °C způsobuje změnu asi o 2 %, ovlivňuje rovněž mnoho dalších vlastností, které jsou předmětem speciálních pozorování (Mrkva et Mayer 1982).

Nejen že teplota ovlivňuje řadu vlastností vody, ale má významný vliv na výskyt organismů ve vodním prostředí. Následující teplotně-tolerantní klasifikace podle Uhra et al. (2009) dělí jednotlivé organismy podle intervalu tolerance na druhy:

- Stenotermní – interval tolerance <10 °C
 - Studenostenotermové <15 °C
 - Temperátní stenotermové 15 – 25 °C
 - Termofilové >25 °C
- Meso-stenotermní – interval tolerance = 10 °C
- Meso-eurytermní – interval tolerance = 15 °C
- Eu-eurytermní – interval tolerance >20 °C

Optimální teplotou pro většinu taxonů je 10–24 °C. Při teplotě nad 30 °C se druhová rozmanitost snižuje. Nad 40 °C se projevuje výrazná absence konzumentů. Existují však mikroorganismy, které jsou velmi dobře adaptovány i na velmi vysoké nebo velmi nízké teploty. Například termální sinice žijí v horkých pramenech, v nichž dosahuje teplota vody 72–73 °C (podle Kaliny 1997).

Tabulka 9. Optimální teplota pro hlavní skupiny řas ve °C (upraveno podle Uhra 2009)

	Optimální teplota
Rozsivky	5–20
Zelené řasy	15–30
Xanthophyceae	5–20
Sinice	20–35

Teplota vody v tocích vykazuje denní a sezónní oscilace. Někdy podléhá výkyvům teploty vzduchu (osvětlené plytké toky), jindy kolísá minimálně pod vlivem silného zdroje (ledovce, podzemní vody, zastínění). Kolísání teploty toku je závislé na dalších hydrologických a geografických faktorech a na antropických vlivech.

Obecně platí, že teplota našich toků mezi 10. a 12. hodinou představuje nejpravděpodobněji průměrnou denní teplotu. Maximální denní teplota vody připadá v celoročním průměru na dobu od 14 do 17 h (v zimě dříve, v létě později).

Roční průběh teploty v tocích se poněkud zpožďuje za vývojem teploty vzduchu. V našich tocích je dlouhodobý roční průměr 5,4 až 11,9 °C, nejčastěji kolem 9 °C. Nejnížší

teplota vody bývá u nás v lednu a v únoru, nejvyšší v červnu a v červenci, v tocích pod nádržemi až v srpnu.

Denní teplotní změny tvoří u malých toků 3–6 °C, u větších kolem 1 °C. V podélném profilu toku se voda od pramenů do nížin otepluje přibližně o 0,7 °C na každých 100 m výšky. V příčném profilu toku je zřetelná amfitermie. V létě se břehové části prohřívají a v zimě zamrzají rychleji než voda v proudnici. Teplotní rozdíl v řekách může činit 2 až 3 °C (podle Lelláka et Kubička 1991).

Podle Ambrožové (2006) je voda kolem 25 °C vodou termální. Nad 40 °C jsou vody hypertermální. Teplota ovlivňuje samočisticí schopnost vody. Teplota má vliv na rozklad látek ve vodě: čím vyšší, tím rychlejší rozklad. Při 4 °C probíhají procesy velmi zvolna. Při hloubce vodního tělesa od 3 m již může docházet k teplotní stratifikaci vodního sloupce.

Dělení letní a zimní stratifikace podle Lelláka et Kubička (1991):

Letní stratifikace

Epilimnion – svrchní prohřátá vrstva vody;

Metalimnion – skočná vrstva, (mezní vrstva) – brání cirkulaci;

Hypolimnion – spodní vrstva s teplotou kolem 4 °C, letní či zimní – stagnace.

Zimní stratifikace

Epilimnion – zmrzlá vrstva;

Metalimnion – teplota kolem 10 °C;

Hypolimnion – 4 °C;

Nejlepší teplota pro osvěžení je 8–12 °C.

6 FYTOBENTOS

Pojmem fytoentos rozumíme soubor rostlinných organismů (řasy, sinice, mechy a některé druhy lišejníků a jatrovek), osidlujících za příznivých světelných a nutričních podmínek dno toku nebo vodní nádrže, včetně zaplavených částí břehů a povrchů ponořených předmětů. Tyto organismy se vyskytují na kamenitém podkladu (epilitické organismy, epiliton), bahnitém substrátu (epipelické povlaky, epipelický perifyton), na jiné vegetaci (epifytické organismy) nebo na některých živočiších (epizoické organismy) (Lellák et Kubíček 1991).

Ve společenstvech fytoentosu můžeme zachytit planktonní a aerofytické sinice a řasy. Planktonní druhy jsou unášeny volnou tekoucí vodou (reopelagiál) a pocházejí ze stojatých vod, ze slepých ramen řek nebo vznikají v pomalu tekoucích nížinných tocích (in Šejnohová et al. 2008).

6.1 Velikostní klasifikace planktonních organismů

Řasy s nejvyšším stupněm organizace – chary řadíme spolu s mechorosty a cévnatými rostlinami k makrofytům a pokládáme je za součást makroentosu. Všechny ostatní sladkovodní řasy pokládáme za mikrofyty (Hindák et al. 1978).

Mnoho zástupců fytoplanktonu a některá *Protozoa* a bakterie nedosahují velikosti ani 1/100 mm a pronikají i nejjemnějšími planktonními sítěmi. Tvoří tzv. nanoplankton nebo ultranaplankton. Pro velikostní klasifikaci planktonních organismů lze použít Dussartovo (1966) třídění (in Lellák et Kubíček 1991):

- ultranaplankton < 2 μm (bakterie, řasy, sinice)
- nanoplankton 2–20 μm (řasy, sinice, bičíkovci, prvoci)
- mikroplankton 20–200 μm (větší prvoci, řasy, vířníci, nauplia)
- mezoplankton 200–2000 μm (korýši, vířníci – *Asplanchna*)
- megaplankton > 2000 μm (velcí korýši)

Rozsivky *Diatoma*, *Synedra*, *Nitzschia*, *Navicula* nebo *Surirella* vytvářejí tzv. potamoplankton menších a plytkých toků. V potamoplanktonu nalzáme také prvoky, např. *Testacea*, *Ciliata*, *Flagellata* a některá *Rotaria*. Ve větších tocích a řekách propojených se stojatými vodami lze cyklicky zastihnout euplanktonní a tychoplanktonní organismy: z fytoplanktonu např. *Anabaena*, *Asterionella*, *Fragilaria*, *Tabellaria* nebo *Scenedesmus* (podle Lelláka et Kubíčka 1991).

6.2 Adaptační strategie fytoobentosu

Adaptací podle Rajcharda et al. (2002) rozumíme biologicky výhodné fyziologické změny organismů, nutné k zachování homeostatické rovnováhy za působení kvalitativně odlišných ekologických faktorů (resp. zachování stálosti vnitřního prostředí ve změněných podmínkách prostředí vnějšího).

Vláknité typy některých druhů sinic a řas jsou adaptovány na proudění vody tak, že se přichytí k podkladu pomocí rhizoidů nebo útvarů vytvářejících kotevní a jiné systémy. Jiné druhy sinic, zelených vláknitých řas a rozsivek se mohou k podkladu přilepit nebo přilnout kombinovaným způsobem uchycení (Gessner 1959 in Lellák et Kubiček 1991).

Rozlišujeme dvě adaptační strategie (in Uher 2009):

- R-strategové – velké přírůstky, vysoké nároky na živiny (*Synechococcus*, *Chlamydomonas*);
- K-strategové – menší přírůstky, přežijí nevýhodné podmínky, skladují živiny, dopravují se k nim (*Peridinium*, *Ceratium*, *Volvox*).

6.3 Faktory ovlivňující složení fytoobentosu

Odlišnost (četnost a druhové složení) společenstev fytoobentosu v rámci vodního toku je dána proměnlivostí vnějšího prostředí v průběhu roku a v příčném i podélném profilu toku.

Mezi abiotické faktory ovlivňující složení fytoobentosu patří podle Šejnohové et al. (2008) především:

- dostupnost světla;
- teplota;
- množství živin;
- vlastnosti substrátu;
- rychlost proudění;
- změny ve vodním režimu;
- chemické znečištění.

Uher (2009) uvádí následující faktory:

- živiny, světlo, teplota;
- sedimentace, predace, parazitismus, mortalita;
- makroelementy (dusík, fosfor);

- vzdušný dusík – sinice;
- amoniak – planktonní řasy;
- hydrogendifosforečnany – sinice, zlativky.

Vztahy mezi organismy (např. kompetice, koexistence, primární konzumenti) rovněž ovlivňují složení společenstva. Prostorová a sezónní heterogenita výše jmenovaných faktorů umožňuje koexistenci mnoha druhů, u kterých se vyvinula odlišná ekologická strategie pro přežití v proměnlivých prostředích (in Šejnohová et al. 2008).

6.4 Formy řas ve fytobentosu

Podle Uhra (2009) rozlišujeme následující formy řas, které tvoří společenstva fytobentosu:

- Jednobuněčné přisedlé (*Cymbella*, *Cocconeis*, *Synedra*) i volné (*Diatoma*);
- Vlákňité přisedlé (*Stigeoclonium*) i volné (*Phormidium*);
- Pseudoparenchymatické (*Pleurocapsa*, *Heribaudinella*, *Hildenbrandia*);
- Přeslenité – *Batrachospermum*;
- Pletivové – *Chara*.

7 CHARAKTERISTIKA ZKOUMANÝCH SKUPIN SINIC A ŘAS

Autotrofní sinice a řasy jsou hlavními primárními producenty organické hmoty ve vodním prostředí. Setkáváme se s nimi na počátku všech potravních řetězců, které zahajují jako primární konzumenti vodní bezobratlí živočichové (Kalina 1997, s. 7).

Podle Jongepierové (2008) jsou to drobnohledné rostlinné organismy, jejichž tělo není rozlišeno na kořen, stonek a list, ale je tvořeno jednobuněčnou nebo mnohobuněčnou stélkou. Obývají všechny vodní ekosystémy, ale nacházíme je rovněž v půdě, na kůře stromů a jiných suchozemských stanovištích. V celosvětovém měřítku je známo asi 35 000 druhů sinic a řas, v České republice bylo doposud platně publikováno asi 6 000 druhů.

7.1 Sinice (Cyanophyta)

Sinice jsou velmi starou skupinou organismů (asi 3,4–3,7 miliardy let), která se vyštěpila pravděpodobně přímo z eobiont jako součást domény Bacteria (dříve Eubacteria), mají tedy buňky prokaryotního typu (podle Dostála 2006).

Kalina (1997) uvádí, že jsou to nejstarší organismy s fotosyntézou rostlinného typu. Přesto nepředpokládáme přímý vývoj rostlinných buněk ze sinic.

Stélka sinic může být tvořena jedinou buňkou, většinou je však větší počet buněk seřazen do vláken nebo seskupen do nepravidelných slizovitých kolonií; vláknité typy jsou i rozvětvené.

Jednobuněčné druhy se rozmnožují prostým dělením buněk, vláknité formy pak nejčastěji hormogoniemi. Vláknnité sinice někdy v nepříznivých podmínkách vytváří tzv. akinety (artospory), tj. rozmnožovací buňky se silnou buněčnou stěnou a s dostatkem zásobních látek (podle Dostála 2006).

Sinice nalezneme v mokřadech s neutrální až alkalickou reakcí vody, spíše na stinných místech. Dobře snášejí vysychání a mohou inkrustovat. Inklinují k vyšším teplotám, jejich rozvoj vrcholí v pozdním létě a na podzim (Hašler et Pouličková 2005).

Některé sinice jsou podle Fotta (1956) citlivými ukazateli jakosti vody, proto mají význam jako vůdčí indikátory v biologické analýze vody. *Oscillatoria rubescens* a *Nostoc verrucosum* charakterizují vody oligosaprobni, *Aphanizomenon flos-aque*, *Anabaena spec. div.*, *Oscillatoria princeps*, *Oscillatoria tenuis* a *Oscillatoria limosa* vody mesosaprobni a některé sinice jako *Spirulina jeneri* a *Phormidium autumnale* přecházejí i do polysaprobni zóny odpadních vod.

Systematika sinic (in Šejnohová et al. 2008)

říše: Bacteria

– oddělení: Cyanobacteria

– třída: Cyanophyceae

– řády: Chroococcales, Oscillatoriales, Nostocales, Stigonematales

Řád Chroococcales sdružuje zástupce s kokálním typem stélky, zbývající tři řády obsahují vláknité sinice.

7.2 Rozsivky (Bacillariophyceae)

Rozsivky jsou hnědé kokální řasy žijící samostatně nebo v koloniích. Jejich buňka je uzavřena do dvoudílné buněčné stěny, frustuly, která má tvar kruhové krabičky s radiální souměrností (*Centrales*), nebo se podobá podlouhlé krabičce s bilaterální souměrností (*Pennales*) (podle Kaliny 1997).

Podle Dostála (2006) probíhá nepohlavní rozmnožování u rozsivek oddalováním jednotlivých polovin schránky, následným rozdělením buňky a dodatečným vytvořením menší části schránky. Pohlavní rozmnožování centrických rozsivek je izogamické, anizogamické a oogamické, kdežto u penálních rozsivek se setkáváme pouze s izogamií nebo anizogamií.

Rozsivky obývají stanoviště se širokým spektrem ekologických podmínek. Dobře snášejí zastínění i nízké teploty, takže se vyskytují od časného jara do pozdního podzimu. Na místech s nízkým pH se můžeme setkat se zástupci rodů *Tabellaria* nebo *Frustulia*. Jejich abundance a druhová rozmanitost však bývá nízká. Ideální podmínky představují neutrální až alkalické vody, kde můžeme narazit na rody jako je *Navicula*, *Achnanthes* nebo *Cymbella* (in Jongepierová 2008).

Některé druhy dobře charakterizují vlastnosti vody stanoviště: *Melosira* a *Stephanodiscus hantzschii* vody eutrofní, rody *Cyclotella* a *Synedra* vody oligotrofní, *Tabellaria* a *Frustulia* vody dystrofní. Lze jich také použít jako indikátorů vlastností vody.

Specifická flóra rozsivek žije v potocích s čistou a studenou vodou. *Diatoma hyemalis* a *Diatoma vulgare* spolu s jinými druhy jsou indikátory čisté pramenité vody. Jakmile jsou vody toků znečištěny organickými látkami, objeví se saprobní druhy (např. *Nitzschia palea* aj.) (in Fott 1956).

Ambrožová (2006) uvádí, že rozsivky se ve vodárenství řadí mezi obtížně odstranitelné organismy (díky svému tvaru) a dále mezi organismy způsobující organoleptické závady. Při

hromadném výskytu ve vodách se projevují muškátovým, kořenitým, travnatým, hnilobným, plísňovitým až rybím zápachem.

Systematika rozsivek (in Šejnohová et al. 2008)

říše: Chromista

- oddělení: Chromophyta
- třída: Bacillariophyceae
- řády: Centrales, Pennales

7.3 Krásnoočka (Euglenophyta)

Euglenophyta jsou samostatnou, monofyletickou skupinou organismů, jejichž původ můžeme hledat u nejprimitivnějších eukaryot. Podle molekulárních analýz se jejich vývoj pravděpodobně odvozuje od sekundární endosymbiózy fotoautotrofní eukaryotní buňky (donor chloroplastu) a heterotrofní eukaryotické buňky (hostitel). Občasné řazení krásnooček k zeleným řasám vyplývá z toho, že s nimi mají shodné fotosyntetické pigmenty chlorofyl a + b (podle Dostála 2006).

Jak uvádí Kalina (1997), krásnoočka žijí převážně v mělkých vodách a vysychajících kalužích se sladkou nebo brakickou vodou. Žijí rovněž ve vodách znečištěných nebo značně eutrofizovaných. Při masovém výskytu způsobují zelené vegetační zbarvení vody či zelenohnědou neustonickou blanku na vodní hladině. Projevují se rybím zápachem, pachut' vody je nasládlá (Ambrožová 2006).

Systematika krásnooček (in Dostál 2006)

říše: Protozoa

- oddělení: Euglenophyta
- třída: Euglenophyceae
- řád: Eutreptiales, Euglenales, Rhabdomonadales, Heteronematales

7.4 Ruduchy (Rhodophyta)

Většina zástupců ruduch žije v mořích a jen malý počet (řádově několik desítek druhů) pronikl do sladkých, vnitrozemských vod. Ve vsetínském okrese byli zástupci této skupiny zjištěni teprve při algologickém výzkumu v roce 1999 (Marvan et al. 2000), a to taxony *Audouinella* cf. *chalybaea* a *Batrachospermum* cf. *gelatinosum*. Zcela jistě se budou vyskytovat

i na dalších místech s čistější vodou (unikají pozornosti) – mohou být nalezeny zejména v pramenech a menších přítocích.

Systematika ruduch (in Kalina 1997)

říše: Plantae

- oddělení: Rhodophyta
- třída: Rhodophyceae
- 1. podtřída: Bangiophycideae
 - řády: Porphyridiales, Bangiales
- 2. podtřída: Florideophycidae
 - řády: Nemalionales, Cryptonemiales, Gigartinales, Ceramiales

7.5 Zelené řasy (Chlorophyta)

U zástupců zelených řas nalezneme nejrůznější vývojové typy stélky, a to od monadoidních (přes cenobia) až ke stélkám sifonokladálním a pletivným. U vegetativních buněk, gamet a zoospor jsou často vyvinuté dva bičíky, které jsou vždy stejně dlouhé a morfologicky nerozlišené.

Nepohlavní rozmnožování probíhá u jednobuněčných druhů dělením buněk, u mnohobuněčných fragmentací stélky, dále klidovými sporami (akinetami) a zoosporami i aplanosporami. Pohlavní rozmnožování se uskutečňuje ve formě izogamie, anizogamie a gametangiogamie.

Zelené řasy žijí jako součást planktonu nebo bentosu hlavně ve sladkých vodách, větší druhy i v mořích, někteří zástupci jsou ve dnu zakotveni rhizoidy (podle Dostála 2006).

Podle Fotta (1956) jen velmi málo těchto druhů žije v čistých vodách. Většinou jsou mesosaprobni a některé s oblibou rostou ve vodách s přemírou organických látek. Dovedou jich užívat jako zdroje uhlíku a dusíku.

Systematika zelených řas (podle Fotta, 1971)

říše: Plantae

- oddělení: Chlorophyta
- 1. třída: Chlorophyceae
 - řády: Volvocales, Tetrasporales, Chlorococcales, Ulothrichales, Bryopsidales, Siphonocladales

- 2. třída: Conjugatophyceae
 - řády: Mesotaeniales, Zygnematales, Gonatozygales, Desmidiiales
- 3. třída: Charophyceae

Melkonian et al. (1989) in Kalina (1997) rozděluje zelené řasy do následujících tříd: Prasinophyceae, Chlorophyceae, Ulvophyceae a Charophyceae.

7.6 Spájkivé řasy (Conjugatophyceae)

Jsou skupinou vývojově odvozenějších zelených řas, která se vyznačuje specifickým způsobem pohlavního rozmnožování – tzv. spájkáním (konjugací). V okrese bylo dosud determinováno kolem 20 různých taxonů (nejčastěji zástupci rodů *Closterium* a *Cosmarium*), skutečný počet vyskytujících se druhů bude ale několikanásobně vyšší.

Vláknité spájkivé řasy, zejména druhy rodu šroubatka (*Spirogyra*), jsou v okrese běžně rozšířeny ve vodách různého charakteru. Kromě uvedeného rodu obsahuje tato skupina řas velké množství jednobuněčných zástupců (krásivek), z nichž mnozí žijí v kyselých rašelinných vodách a lučních mokřadech. Podle Ambrožové (2006) žijí pouze ve sladkých vodách, hojně jsou v rašelinných tůních s nízkým pH. Při hromadném výskytu ve vodách se projevují travnatým zápachem.

Systematika spájkivek (in Šejnohová 2008)

říše: Plantae

- vývojová linie: Streptophytae
 - oddělení: Charophyta
 - třída: Conjugatophyceae

8 POPIS ODBĚROVÝCH MÍST NA ZELENSKÉM POTOCE

Délka sledované části toku v CHKO Bílé Karpaty je asi 7,25 km. Nelze však považovat tuto délku za definitivní pro celý tok, jelikož k Zelenskému potoku lze připočítat ještě dva jeho přítoky, a to Vápenický a Kochavecký potok. Pro větší přehlednost byly základní parametry Zelenského potoka uspořádány do tabulky (Tabulka 10).

Tabulka 10. Základní hydrologické charakteristiky Zelenského potoka

Zelenský potok	
hydrologické pořadí	4-21-08-064
nadmožská výška pramene	630 m n. m.
délka toku	7,25 km
plocha povodí	19,680 km ²

Za účelem odběru vzorků sinic a řas bylo na studovaném toku vytyčeno celkem pět stálých odběrových míst (profilů). Jednotlivá stanoviště byla vybrána tak, aby vystihovala měnící se charakter toku v průběhu od jeho pramene až po ústí do řeky Vlárky. Číslování odběrových míst bylo zavedeno vzestupně od ústí Zelenského potoka do Vlárky k jeho pramenu.

Profil č. 1 – Ústí potoka do řeky Vlárky (viz Fotografie 13)

První z odběrových míst se nachází na okraji obce Štítná nad Vlárkou, asi 30 m od místního fotbalového hřiště. Typické je zde střídání prudkých úseků s velkými kameny s plochým úsekem vyplněným písčítými a bahnitými sedimenty. Doprovodná vegetace: *Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior*, *Betula alba*, *Salix caprea*, *Tilia cordata*.

Profil č. 2 – Tok u vodárenské nádrže Štítná (viz Fotografie 15)

Stanoviště leží nad obcí, na okraji lesa. Představuje mírný plochý úsek toku s bahnitými sedimenty. Patrná je úprava betonem a zpevnění kamennými kvádry, které tak vytváří umělý splav. Doprovodná vegetace: *Salix caprea*, *Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior*, *Sambucus nigra*, *Cornus sanguinea*, *Corylus avellana*, *Fagus sylvatica*.

Profil č. 3 – Zelenské vrchy (viz Fotografie 16)

V tomto místě končí trvalé osídlení, nachází se cca 4–5 km za obcí Štítná nad Vláří. Břehy jsou zde zpevněny kameny, nápadná je přítomnost drobných kaskád a peřejí. Dno je tvořeno střídavě kameny a bahnitými sedimenty. Doprovodná vegetace: *Alnus glutinosa*, *Sambucus nigra*, *Corylus avellana*, *Cornus sanguinea*, *Fagus sylvatica*.

Profil č. 4 – Zelenské hory (viz Fotografie 17, 18)

Odběrové místo je lokalizováno v Zelenském lese, cca. 6 km od obce. Reprezentuje přirozený, meandrující úsek toku. Dno je tvořeno menšími až středně velkými kameny. Doprovodná vegetace: *Fagus sylvatica*, *Cornus sanguinea*, *Picea abies*.

Profil č. 5 – Pramen potoka (viz Fotografie 20)

Pramen studovaného potoka se nachází hluboko v Zelenských horách. Jeho dno je tvořeno převážně bahnitými sedimenty, jen místy menšími kameny. Doprovodná vegetace: *Fagus sylvatica*, *Picea abies*, *Crataegus sp.*

Následující tabulka demonstruje charakteristiky jednotlivých profilů, které byly naměřeny v průběhu vlastního průzkumu.

Tabulka 11. Číselné charakteristiky odběrových míst

profil	nadmořská výška	šířka koryta	hloubka vody
1. Ústí do Vlárky	333 m	2,1–2,5 m	20–30 cm
2. U vodárenské nádrže	358 m	12–12,5 m	30–40 cm
3. Zelenské vrchy	452 m	0,97–1,2 m	10–20 cm
4. Zelenské hory	579 m	0,88–1,0 m	10–20 cm
5. Pramen potoka	629 m	0,4–0,6 m	5–10 cm

9 METODIKA PRÁCE

Během roku 2009 byly v rámci diplomové práce pravidelně odebírány vzorky sinic a řas z pěti stálých odběrových míst na Zelenském potoce, jejichž popis je uveden v kapitole 8. Stanoviště byla navštívena celkem čtyřikrát; termíny odběrů (Tabulka 12) byly stanoveny tak, aby bylo možno přibližně zachytit předpokládanou sezónní dynamiku řasových společenstev (jarní, letní a podzimní aspekt). Dvakrát byly současně s odběrem sinic a řas měřeny také základní fyzikálně-chemické parametry vody.

9.1 Fyzikální a chemické parametry vody

Z fyzikálních a chemických parametrů vody byla měřena teplota, pH a konduktivita vody. Mimo jiné byla měřena i aktuální teplota vzduchu. Všechny parametry s výjimkou pH vody byly měřeny přímo v terénu přenosnými přístroji – elektronickým teploměrem a přenosným konduktometrem. pH vody bylo měřeno v laboratorních podmínkách až při posledním odběru, a to kombinovaným kapesním pH-metrem/konduktometrem (značka COMBO, firma Hanna Instruments), jelikož přístroj nebyl dříve k dispozici. Teplota vzduchu byla měřena přenosným digitálním teploměrem. U aktuální teploty vzduchu byl uváděn i čas měření. V průběhu sezóny proběhly celkem čtyři odběry vzorků, z toho byly přístroje k dispozici pouze u dvou posledních odběrů.

Pro přehlednost uvádím jednotlivá data odběrů a údaje o průběhu měření v následující tabulce.

Tabulka 12. Data odběrů a průběh měření

datum odběru	teplota vody	konduktivita vody	pH vody	teplota vzduchu
19. 4. 2009	–	–	–	–
13. 6. 2009	–	–	–	–
20. 9. 2009	+	+	–	+
15. 11. 2009	+	+	+	+

9.2 Odběr vzorků a jejich fixace

Vzorky fyto-bentosu byly odebírány z ponořených kamenů (seškrabem pomocí nože), z povrchu sedimentů, které se usazují v pomaleji tekoucích úsecích toku (nasátím povrchové vrstvy sedimentu injekční stříkačkou, popř. pipetou), a z rostlinných porostů ponořených ve vodě (seškrabem, pinzetou). Vzorky byly ukládány do polyetylenových lahví o objemu 100 ml, zality čistou vodou z daného stanoviště a takto transportovány do laboratoře. Zde byly do 24 hodin od odběru fixovány Pfeifferovou fixací do výsledné koncentrace cca 2 %. Složení Pfeifferovy fixační směsi a postup fixace (podle Křísa et al. 1989) je následující:

Složení:

40% formaldehyd	50 ml
metanol	50 ml
dřevný ocet destilovaný	50 ml

Délka fixace: 6 až 12 hodin, fixovaný materiál můžeme delší dobu přechovávat.

Vypírání: 50% etanolem nebo proudící vodou.

Důvod použití: jedna z nejlepších fixací pro jednobuněčné rostliny (řasy, sinice) a podobný materiál, nedeformuje ani nejjemnější zástupce Desmidiaceae. Její největší výhodou je to, že zachovává organismy přirozeně zbarvené a nenarušuje vnitřní orgány.

Často bývá k fixaci řas používán také formaldehyd, jehož výhodou je dlouhodobá konzervace rozsivek, které nemají tendenci se „rozpouštět“. Jeho velkou nevýhodou ovšem je, že sinice mohou měnit barvu i šířku vláknů a dochází ke ztrátě slizových pochev. Vlákniťm řasám, zvláště spájivkám, se může zdeformovat až zcela rozpadnout chloroplast, čímž se ztrácí možnost pozorovat jádra a pyrenoidy (Šejnohová et al. 2008).

Lugolův roztok není pro účely fixace doporučován; dochází k odvápnění schránek rozsivek a narušení jejich nejjemnějších struktur (hrozí nejvíce u variant roztoku s kyselinou octovou). Navíc má korozivní účinky (ničí kovy) a barví organismy, které pak nejsou přirozeně zbarvené (podle Šejnohové et al. 2008).

Díky fixaci jsem mohla vzorky determinovat i s větším časovým odstupem a mohla jsem se k nim v případě potřeby opětovně vracet.

9.3 Studium fyto-bentosu

K determinaci jednotlivých druhů sinic a řas byl použit badatelský mikroskop BMS 76 od firmy INTRACO MICRO. Pozorování bylo prováděno podle potřeby při různých zvětšeních. Standardně byly používány okuláry PL 10x /22 mm (10x zvětšující planokuláry se zorným polem o průměru 22 mm) a objektivy PLAN 20x /0,40 a PLAN 40x /0,65 (= planachromatické objektivy korigované pro obraz v nekonečnu, zvětšení 20x, resp. 40x, numerická apertura 0,40, resp. 0,65).

Z fixovaného materiálu byly zhotoveny dočasné mikroskopické preparáty, v nichž byli přímým pozorováním určeni zástupci jednotlivých skupin sinic a řas. Někteří významní zástupci, především mimo třídu *Bacillariophyceae*, byli zaznamenáni na fotografiích. Jednotlivá pozorování by měla v souvislosti s naměřenými hodnotami vést ke zjištění následujících parametrů:

- procentuální zastoupení jednotlivých skupin sinic a řas ve vztahu k určitému stanovišti (variabilita terénu a její vliv na výskyt zjišťovaných organismů);
- procentuální zastoupení jednotlivých skupin sinic a řas v různých obdobích během roku (sezónní dynamika řasových společenstev);
- zastoupení jednotlivých skupin sinic a řas pod vlivem konduktivity (elektrické vodivosti);
- zastoupení jednotlivých skupin sinic a řas ve vztahu k pH (zjištění průměrné hodnoty pH a její vliv na výskyt zjišťovaných organismů);
- zastoupení jednotlivých skupin sinic a řas ve vztahu k teplotě vody.

9.4 Determinace sinic a řas

Při determinaci sinic a řas bylo použito jako příručka interaktivní CD – Atlas fyto-bentosu (Šejnohová et al. 2008). S jeho pomocí jsem dokázala určit hlavní taxonomickou skupinu (sinice, rozsívka, zelená řasa apod.), do které pozorovaný objekt patří, a seznámila jsem se s podrobnou morfologií penátních rozsivek.

Podle autorů je nutné se při určování „neznámého objektu“ obecně zaměřit na:

- rozměry (šířku a délku, případně jejich poměr);
- typ stélky a její tvar (kokální, vlákna nevětvená nebo větvená, sifonální);
- přítomnost, tvar a strukturu schránky;
- formu buněčné stěny (všímat si tloušťky, tvorby H-kusů, pancíře, slizu);
- přítomnost a tvar chloroplastu, příp. typ pyrenoidu;

- typ rozmnořování;
- zakončení vláken a přítomnost pochev;
- typ barviv.

Při mikroskopování dočasných vodných preparátů nebylo často možné určit řasy do druhu, ale pouze do rodu. Především u rozsivek nebyla kvůli přítomnosti chloroplastů dostatečně patrná struktura schránky, která je stále v klasické taxonomii této skupiny řas rozhodující pro přesnou determinaci zástupců. Jednotlivé buňky jsem rozlišovala podle tvaru schránky a jejich rozměrů. Odlišné taxony jsem označovala jako např. *Nitzschia* sp. 1, *Nitzschia* sp. 2 atd. Tvar a rozměry schránky jsem si zakreslila. Některé taxony jsem pak zpětně určila do druhu (podle Kozákové 2005).

Dále byly k determinaci využívány určovací klíče:

Hindák, F. et al. (1978): Sladkovodné riasy. – SPN Bratislava.

Svrček, M. et al. (1976): Klíč k určování bezcévných rostlin. – SPN Praha.

Sieminska, J. (1964): Bacillariophyceae okrzemki. – Warszawa.

9.5 Použité taxonomické názvosloví

Taxonomické názvosloví sinic a řas je převzato z publikace Hindáka et al. (1978). Nomenklatura třídy *Bacillariophyceae* se přidržuje koncepce Krammera et Lange-Bertalota (1986–1991) bez ohledu na pozdější změny.

10 VÝSLEDKY

10.1 Fyzikální a chemické vlastnosti vody

V tabulkách 13–16 jsou uvedeny všechny hodnoty fyzikálních a chemických parametrů, které byly naměřeny na pěti odběrových místech Zelenského potoka v září a v listopadu 2009.

Tabulka 13. Fyzikální vlastnosti vody – teplota ve °C

číslo profilu, název	datum odběru	
	20. 9. 2009	15. 11. 2009
1. Ústí do Vlárky	14,4	8
2. U vodárenské nádrže	15,7	8,2
3. Zelenské vrchy	13	6,9
4. Zelenské hory	12,7	6,1
5. Pramen potoka	12,6	6,6

Tabulka 14. Fyzikální vlastnosti vody – konduktivita v $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$

číslo profilu, název	datum odběru	
	20. 9. 2009	15. 11. 2009
1. Ústí do Vlárky	110	274
2. U vodárenské nádrže	293	268
3. Zelenské vrchy	269	189
4. Zelenské hory	323	167
5. Pramen potoka	340	170

Tabulka 15. Fyzikální vlastnosti vody – pH

číslo profilu, název	datum odběru 15. 11. 2009
1. Ústí do Vlárky	8,25
2. U vodárenské nádrže	8,10
3. Zelenské vrchy	8,01
4. Zelenské hory	7,95
5. Pramen potoka	7,86

Tabulka 16. Aktuální teplota vzduchu v čase prováděných měření

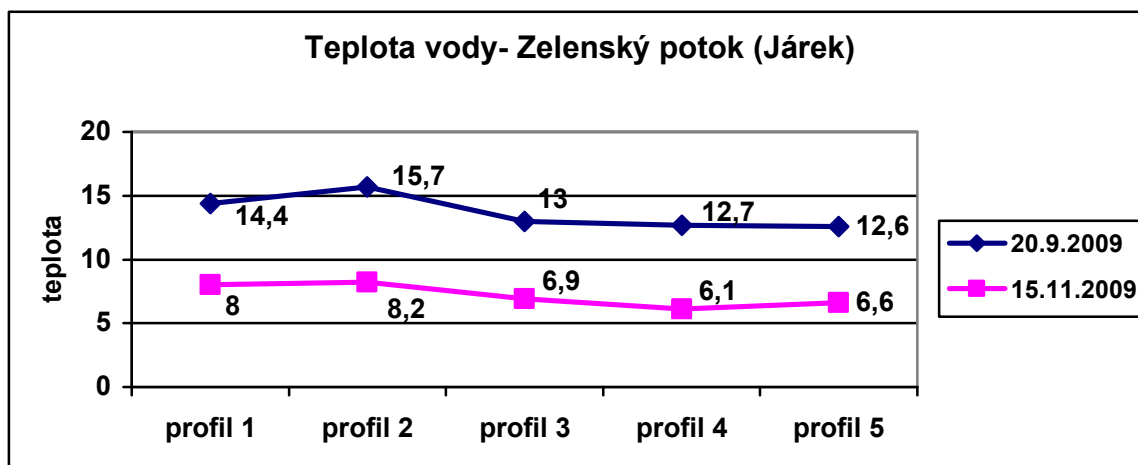
číslo profilu, název	datum odběru	
	20. 9. 2009	15. 11. 2009
1. Ústí do Vlárý	15,2 °C/10:04	9,1 °C/16:38
2. U vodárenské nádrže	16,9 °C/10:17	9,2 °C/16:22
3. Zelenské vrchy	17,3 °C/10:39	9,4 °C/15:56
4. Zelenské hory	19 °C/10:55	9,9 °C/15:30
5. Pramen potoka	20,1 °C/11:08	9,1 °C/15:41

Tabulka 17. Rozsah měřených fyzikálních parametrů vody

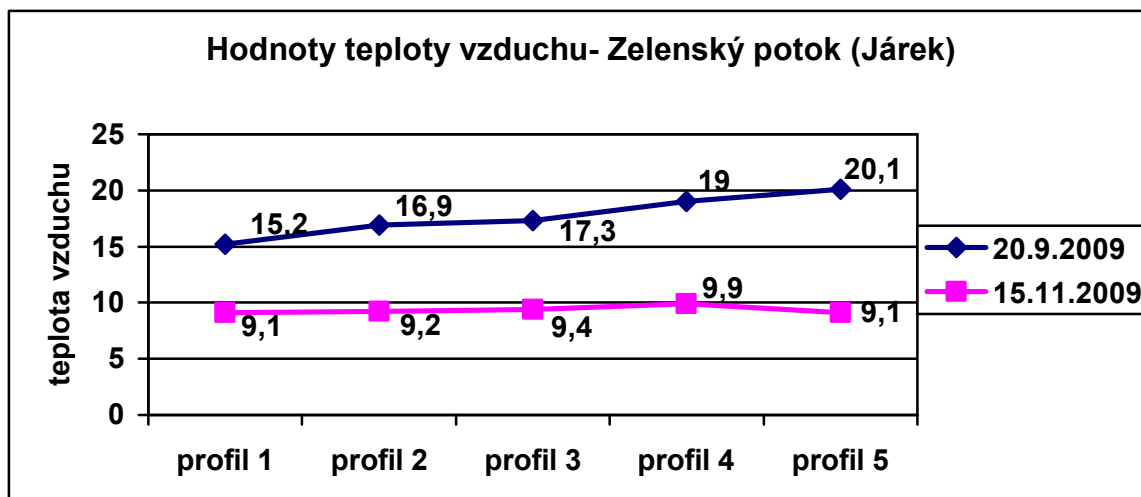
parametr	jednotky	MIN	MAX
pH	–	7,86	8,25
teplota	°C	6,1	15,7
konduktivita	μS/cm	110	340

10.1.1 Teplota vody a vzduchu

Graf 1. Průběh teploty vody na jednotlivých profilech (°C)

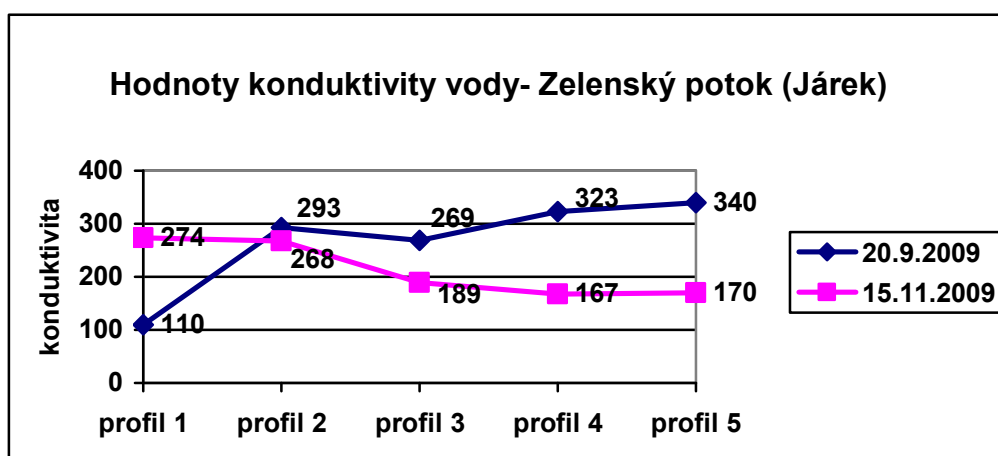


Graf 2. Průběh teploty vzduchu na jednotlivých profilech (°C)



Grafy 1 a 2 teploty vody a vzduchu mají podobný průběh. Z naměřených dat byla teplota vody nejvyšší v září s průměrnou hodnotou 13,7 °C a nejnižší v listopadu s průměrem 7,2 °C. Teplota vody je nejnižší na profilech č. 4 a 5 – v pramenných oblastech v lese, kde hraje velkou roli zastínění a rychlý spád toku. Naopak nejvyšší teplotu pozorujeme u prvních dvou profilů, které disponují stojatou osvětlenou plochou (voda se v nádrži pozastaví a ohřívá se, a to hlavně v létě).

10.1.2 Konduktivita vody

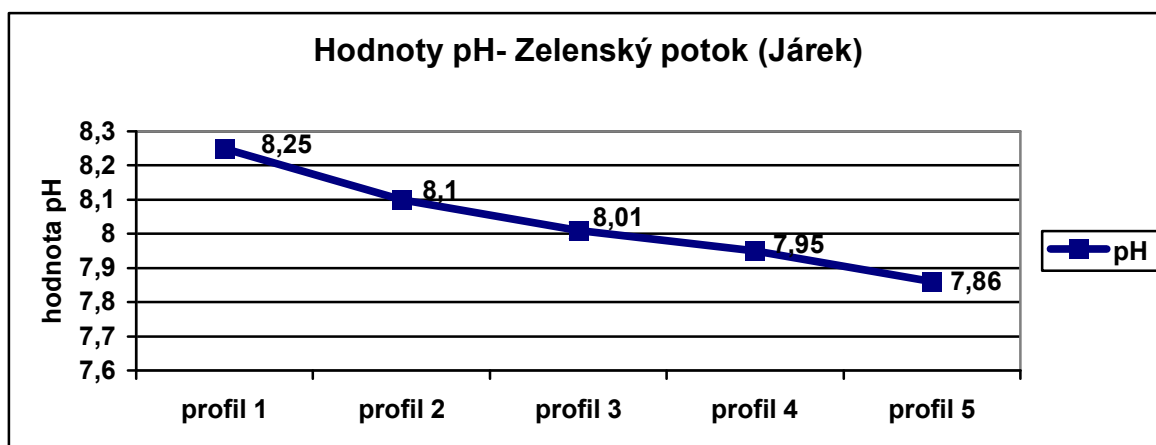
Graf 3. Průběh konduktivity vody na jednotlivých profilech ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$)

Naměřené hodnoty konduktivity se pohybují v rozmezí 110–340 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$, což odpovídá flyšovému podloží typickému pro studované území. Kolísání hodnot konduktivity během sezóny

je zřejmě zapříčiněno změnami průtoků a srážek. Nejvyšších hodnot dosahovala konduktivita v září, a to na profilech č. 4 a 5. Zajímavý je sezónní nárůst konduktivity v případě prvního profilu. V září zde byla naměřena absolutně nejnižší konduktivita. V listopadu však její hodnota stoupla natolik, že ze všech profilů měřených v této době, měla hodnotu nejvyšší.

10.1.3 pH vody

Graf 4. Průběh pH na jednotlivých profilech – Zelenský potok



Z grafu 4 vidíme, že reakce vody je na studované lokalitě mírně zásaditá. To je zapříčiněno flyšovým podložím. pH bylo měřeno pouze 15. 11. 2009, kdy průměrná teplota vody dosahovala hodnoty 7,2 °C a průměrná hodnota konduktivity byla 213,6 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. Na profilu č. 1 zaznamenáváme nejvyšší hodnotu pH, která vystupuje nad hodnotu 8,2. Pravděpodobnou příčinou je fotosyntetická aktivita řas, jelikož právě tento profil disponuje velmi dobře osvětlenou plochou bez zastínění a přítomnosti bližších břehových porostů, takže rozvoj řas tu není limitován nedostatkem světla. Pokles pH směrem k profilu č. 5 je způsoben stupňujícím se zastíněním a listovým opadem, který se v této době v toku kumuloval a začal se rozkládat. V případě posledního profilu bylo koryto potoka místy zcela zaplněno listím.

V příloze 3 nalezneme grafy, které porovnávají hodnoty jednotlivých fyzikálních a chemických parametrů vody.

10.2 Kvalitativní hodnocení řasové flóry

Ve vzorcích, odebraných ve dnech 19. 4., 13. 6., 20. 9. a 15. 11. 2009 ze Zelenského potoka, bylo zjištěno celkem 46 druhů sinic a řas, mimo to byly zaznamenány i spory hub, kryténky (*Testacea*) a nálevníci (*Ciliophora*). Z celkového počtu 46 druhů bylo zjištěno 42 druhů řas (91 %) a 4 druhy sinic (9 %).

Z hlediska taxonomického složení v algoflóře Zelenského potoka zcela jednoznačně dominovaly rozsivky (*Bacillariophyceae*), mnohem menší zastoupení měly mezi eukaryotními řasami zelenivky, spájivky a krásnoočka (viz Tabulka 18).

Tabulka 18. Zastoupení hlavních skupin sinic a řas v algoflóře Zelenského potoka

taxonomická skupina	počet druhů	procentuální zastoupení
Cyanophyta	4	8.7 %
Bacillariophyceae	36	78.2 %
Euglenophyta	1	2.2 %
Chlorophyceae	4	8.7 %
Zygnematophyceae	1	2.2 %
celkem	46	100 %

U rozsivek byl zjištěn pouze jeden druh ze skupiny centrických rozsivek (*Aulacoseira* sp.), ostatní náleží do skupiny penátních rozsivek. Největší druhové zastoupení mají tyto rody rozsivek:

<i>Navicula</i>	9 druhů	25 %
<i>Nitzschia</i>	5 druhů	14 %
<i>Fragillaria</i>	4 druhy	11 %
<i>Gomphonema</i>	3 druhy	8,3 %
<i>Diatoma</i>	3 druhy	8,3 %
<i>Cymbella</i>	3 druhy	8,3 %
Zbytek	9 druhů	25 %

Všechny druhy sinic a řas nalezené v Zelenském potoce na pěti profilech během roku 2009 jsou uvedeny v následujícím seznamu. Výskyt těchto druhů na studovaných profilech a na různých typech podkladu (substrátu) je uveden v tabulkách 24 a 25 (Příloha 2).

Seznam nalezených taxonů**Cyanophyceae**

Oscillatoria limosa AG. ex GOM.

Oscillatoria princeps VAUCHER ex GOM.

Phormidium sp.

Pseudanabaena sp. LAUTERBORN

Bacillariophyceae

Amphora ovalis KÜTZ.

Aulacoseira sp.

Cocconeis pediculus EHRENB.

Cymatopleura brunii PETIT ex BRUN.

Cymbella naviculiformis (AURSWALD) CLEVE

Cymbella prostrata (BERKELEY) CLEVE

Cymbella sp.

Diatoma hyemalis (ROTH) HEIBERG

Diatoma mesodon (EHRENB.) KÜTZ.

Diatoma vulgare BORY

Fragilaria capucina var. *vaucheriae* (KÜTZ.) LANGE-BERT.

Fragilaria pinnata EHRENB.

Fragilaria virescens RALFS

Fragilaria ulna var. *ulna* LANGE-BERT.

Gomphonema clavatum EHRENB.

Gomphonema olivaceum (HORNEMANN) BRÉB.

Gomphonema truncatum EHRENB.

Gyrosigma acuminatum (KÜTZ.) CLEVE

Gyrosigma nodiferum EHRENB.

Meridion circulare (GREV.) C. A. AGARDH

Navicula capitata EHRENB.

Navicula cryptocephala KÜTZ.

Navicula gracilis EHRENB.

Navicula lanceolata AGARDH. (EHRENB.)

Navicula pupula KÜTZ.

Navicula radiosa KÜTZ.

Navicula reinhardtii GRUNOW

Navicula sp.

Navicula viridula KÜTZ. (EHRENB.)

Nitzschia acicularis KÜTZ.

Nitzschia dubia W. SM.

Nitzschia gracilis HANTZSCH

Nitzschia linearis AGARDH

Nitzschia recta HANTZSCH ex RABENH

Surirella linearis W. SM.

Surirella minuta BRÉB.

Euglenophyta

Euglena sp.

Chlorophyceae

Actinastrum hantzschii LAGERHEIM

Ankistrodesmus gracilis REINSCH

Cladophora sp.

Monoraphidium minutum NÄGELI

Zygnemophyceae (Conjugatophyceae)

Closterium sp.

10.3 Semikvantitativní hodnocení epipelických nárostů

Epipelon nacházíme na povrchu bahnitých, písčitých nebo půdních sedimentů v klidnějších částech toku. Organismy žijící v epipelonu jsou přizpůsobené nestabilitě tohoto substrátu a schopné samostatného pohybu (in Šejnohová et al. 2008).

Závěrem semikvantitativního hodnocení epipelických nárostů je velmi malé zastoupení sinic a zelených řas, a to jak co do druhové bohatosti, tak do četnosti výskytu jedinců. Výskyt těchto druhů byl ojedinělý, v převážné většině vzorků zcela chyběly.

Dominantní skupinou řas, která se vyskytla v nárostech, byly rozsivky. Nejvýznamnějšími druhy jsou *Navicula lanceolata*, *Navicula gracilis*, *Meridion circulare*, *Fragilaria ulna* a *Gomphonema olivaceum*, které se objevují ve všech zkoumaných profilech ve velmi hojném počtu.

Dalšími druhy, které můžeme nalézt téměř ve všech profilech, jsou *Gyrosigma acuminatum* a *Nitzschia acicularis*. Jejich abundance je však výrazně nižší než u výše uvedených

druhů. Druh *Gyrosigma acuminatum* se vyskytuje ve všech profilech, s výjimkou profilů č. 2 a 5 a *Nitzschia acicularis* se vyskytuje ve všech profilech kromě profilu č. 1.

Směrem k horní části toku je patrný úbytek početnosti i variability jednotlivých druhů. Největší abundanci zaznamenáváme u prvních dvou profilů, naopak nejmenší abundance je u posledního profilu, který je lokalizován nejvýše (oblast pramene Zelenského potoka).

Ostatní druhy rozsivek se vyskytují ojediněle až výjimečně (např. *Aulacoseira sp.*, *Fragilaria capucina var. vaucheriae*, *Diatoma mesodon*, *Cymatopleura brunii*).

Mezi druhy, které se objevily pouze v epipelických nárostech a v epilittických nikoliv patří *Diatoma vulgare*, *Fragilaria pinnata* a *Gomphonema clavatum*.

10.4 Semikvantitativní hodnocení epilittických nárostů

Za epiliton označujeme nárosty, které jsou pevně přichycené k povrchu kamenů pomocí rhizoidů, slizových útvarů (stopky, terčíky, pochvy, ložiska) nebo tvoří korovité povlaky (in Šejnohová et al. 2008).

Oproti nárostům na sedimentu jsou zde více zastoupeny sinice a zelené řasy, ovšem při zachování nízké druhové bohatosti. Abundance těchto druhů je však daleko vyšší.

Zaznamenanými druhy sinic, především na profilu č. 1 a 2, byly *Oscillatoria limosa*, *Phormidium sp.* a *Pseudanabaena sp.* Ze zelených řas se zde objevily *Actinastrum hantzschii*, *Ankistrodesmus gracilis*, *Cladophora sp.* a *Monoraphidium minutum*. Významný byl i objev spájivky *Closterium sp.*, a to pouze na profilu č. 1.

Nejhojnějšími rozsivkovými druhy jsou *Nitzschia acicularis*, *Gomphonema olivaceum* a *Navicula lanceolata*.

Dalšími významnými druhy jsou *Cymbella prostrata*, *Surirella linearis*, *Nitzschia linearis*, *Meridion circulare*, *Navicula gracilis* a *Navicula capitata*.

Ojedinělým druhem bylo *Cocconeis pediculus*, nalezené na profilu č. 1. Významným objevem byly také *Cymbella naviculiformis* (profil č. 2), *Diatoma hyemalis* (profil č. 1) a *Fragilaria virescens* (profil č. 4), které se objevily pouze v epilittických nárostech v uvedených profilech.

U profilu č. 1 se vyskytuje převážná většina všech výše vyjmenovaných druhů rozsivek rodu *Navicula*. Tento profil vykazuje obrovskou druhovou rozmanitost především v letním období.

10.5 Sezónní dynamika

Tabulka 19. Sezónní dynamika jednotlivých druhů sinic a řas

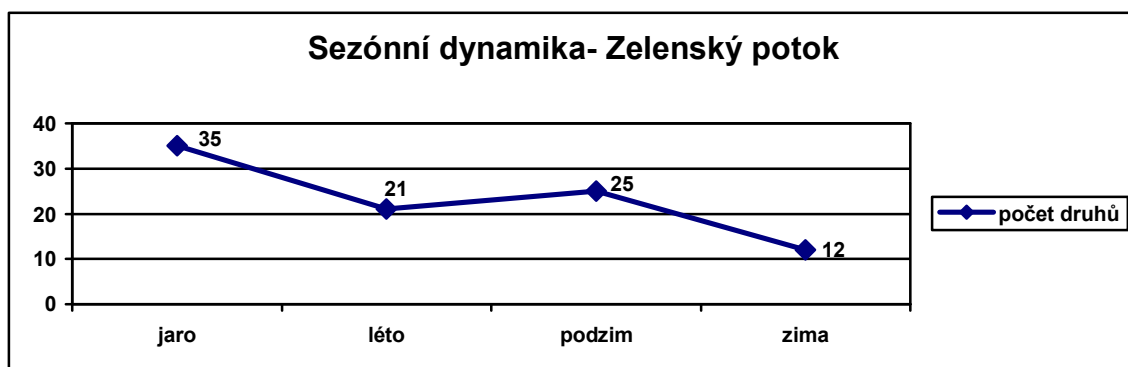
druh	Jaro 19. 4. 09	Léto 13. 6. 09	Podzim 20. 9. 09	Zima 15. 11. 09
<i>Oscillatoria limosa</i>	–	+	–	–
<i>Oscillatoria princeps</i>	+	+	–	–
<i>Phormidium sp.</i>	+	–	+	–
<i>Pseudanabaena sp.</i>	+	–	–	–
<i>Amphora ovalis</i>	+	+	+	–
<i>Aulacoseira sp.</i>	+	–	–	–
<i>Cocconeis pediculus</i>	+	+	–	+
<i>Cyrtopleura brunii</i>	+	+	–	–
<i>Cymbella naviculiformis</i>	–	+	–	–
<i>Cymbella prostrata</i>	+	–	+	–
<i>Cymbella sp.</i>	+	–	+	–
<i>Diatoma hyemalis</i>	+	–	+	–
<i>Diatoma mesodon</i>	–	+	+	–
<i>Diatoma vulgare</i>	+	–	–	+
<i>Fragilaria capucina</i>	+	–	–	–
<i>Fragilaria pinnata</i>	–	+	–	–
<i>Fragilaria virescens</i>	+	–	–	–
<i>Fragilaria ulna var. ulna</i>	+	–	+	+
<i>Gomphonema clavatum</i>	+	–	+	–
<i>Gomphonema olivaceum</i>	+	+	+	+
<i>Gomphonema truncatum</i>	+	–	+	–
<i>Gyrosigma acuminatum</i>	+	–	+	–
<i>Gyrosigma nodiferum</i>	–	+	+	–
<i>Meridion circulare</i>	+	+	+	+
<i>Navicula capitata</i>	+	+	–	–
<i>Navicula cryptocephala</i>	+	–	+	–
<i>Navicula gracilis</i>	+	+	–	–
<i>Navicula lanceolata</i>	+	+	–	+
<i>Navicula pupula</i>	–	–	+	–
<i>Navicula radiosa</i>	+	+	+	–
<i>Navicula reinhardtii</i>	+	–	+	–
<i>Navicula sp.</i>	+	–	–	+
<i>Navicula viridula</i>	+	–	+	–

<i>Nitzschia acicularis</i>	+	+	+	+
<i>Nitzschia dubia</i>	+	-	-	+
<i>Nitzschia gracilis</i>	-	+	+	-
<i>Nitzschia linearis</i>	-	+	+	+
<i>Nitzschia recta</i>	-	-	+	+
<i>Surirella linearis</i>	-	+	+	+
<i>Surirella minuta</i>	+	+	+	-
<i>Actinastrum hantzschii</i>	+	-	-	-
<i>Ankistrodesmus gracilis</i>	+	-	-	-
<i>Cladophora sp.</i>	+	-	-	-
<i>Monoraphidium minutum</i>	+	-	-	-
<i>Euglena sp.</i>	+	+	-	-
<i>Closterium sp.</i>	-	-	+	-

I když je u vodních toků tato charakteristika méně výrazná, než tomu bývá u vodních nádrží, přesto byly zachyceny trendy, které mohou poskytnout určitý obraz o sezónní dynamice nárostů.

U Zelenského potoka se tento aspekt projevil především změnami v počtu přítomných druhů během roku. Na jaře, v měsíci dubnu, bylo v odebraných vzorcích zaznamenáno 76 % z celkového počtu 46 druhů (nalezených za celou dobu sledování). V listopadu už to bylo jen 26 % druhů. Sezónní změny druhové bohatosti zaznamenává následující graf.

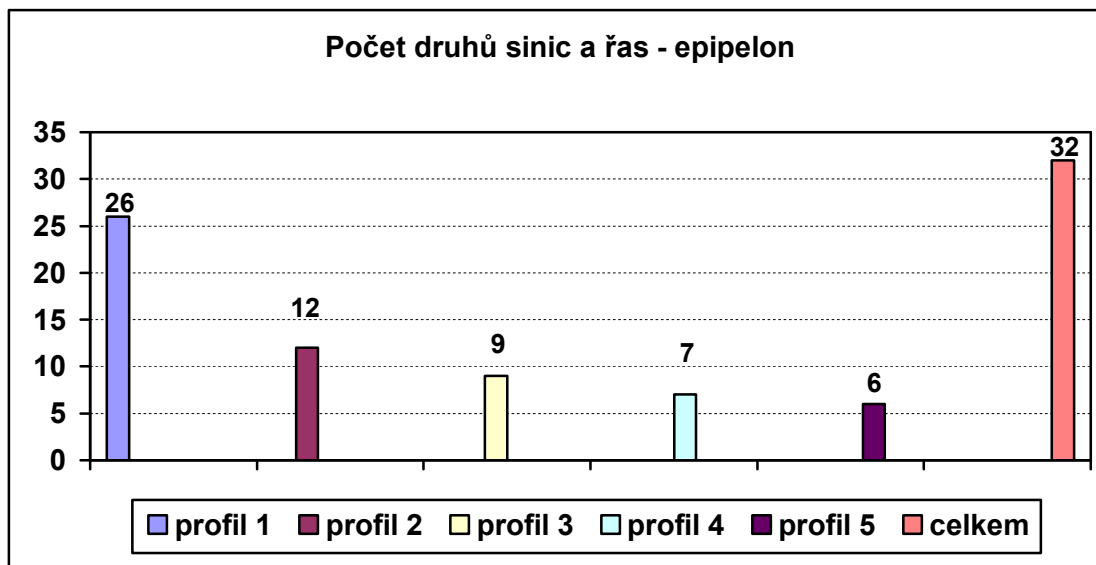
Graf 5. Sezónní dynamika sinic a řas (počet jednotlivých druhů sinic a řas z celkového počtu 46)



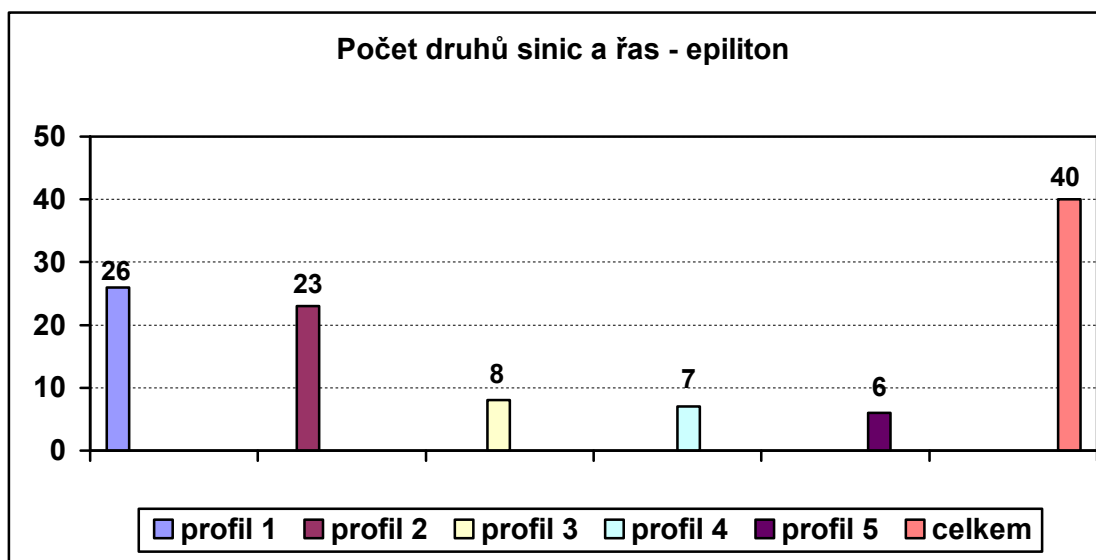
10.6 Podklady nárostových řas

Při hodnocení afinity jednotlivých druhů sinic a řas k substrátům byla zjištěna výrazná preference kamenitého a rostlinného podkladu. 87 % všech druhů bylo nalezeno na kamenech a na rostlinných porostech, 69,7 % všech druhů bylo zjištěno na sedimentu (viz následující grafy).

Graf 6. Počet druhů sinic a řas na jednotlivých profilech – sediment



Graf 7. Počet druhů sinic a řas na jednotlivých profilech – kameny a rostlinné porosty



Z grafického znázornění je patrné zvyšování počtu druhů směrem od pramene k ústí do řeky Vlárý. Profil č. 1 se projevoval nejvyšší druhovou rozmanitostí jak v epipelonu, tak

v epilítónu. Nejvýraznější a rozhodující rozdíl registrujeme u profilu č. 2, kde se na sedimentu vyskytovalo pouhých 12 druhů ze všech nalezených sinic a řas. Kdežto na kamenech a rostlinných porostech se v tomto případě objevilo 23 druhů, což je téměř o polovinu více. Profil č. 3 nevykazuje výrazné rozdíly. V případě posledních dvou profilů nacházíme shodu v počtu druhů.

10.7 Komentáře k vybraným druhům

K několika vybraným druhům byly přidány stručné poznámky k jejich morfologii, ekologii a taxonomii. Veškeré údaje byly převzaty z interaktivního CD – Atlas fyto-bentosu (Šejnohová et al. 2008).

CYANOPHYTA

Oscillatoria limosa (viz Fotografie 1)

Stručná charakteristika: vytváří isopolární vlákna, slizová pochva chybí, absence heterocytů a akinet. Rozměry buněk ve vláknech: šířka 1,5–22 μ m a délka: 1/3 šířky. Tento druh nalezneme v jednotlivých vláknech nebo v makroskopicky pozorovatelných povlacích na ponořených předmětech nebo na bahně.

Phormidium sp. (viz Fotografie 3)

Stručná charakteristika: isopolární vlákna jsou na přepážkách nezaškrcovaná nebo i zaškrcovaná, fakultativně se vytváří slizová pochva, vždy je bez aerotopů, absence heterocytů a akinet. Rozměry buněk ve vláknech: šířka: 0,8–12 (14) μ m a délka: 3–10 μ m. Osidluje bahno a veškeré ponořené substráty, spleť vláken tvoří povlaky (sekundárně na hladině).

BACILLARIOPHYCEAE

Aulacoseira sp. (viz Fotografie 5)

Stručná charakteristika: mezi strukturovanými částmi stélky jsou vmezeřené bezstrukturní krčky (colum); buňky jsou vzájemně spojené trny po obvodu misky – některé mohou být výrazně delší. Jedná se o druh se širokou ekologickou valencí.

Cocconeis pediculus (viz Fotografie 6)

Stručná charakteristika: schránka této rozsivky je silně prohnutá, proto nelze zaostřit celou plochu; při valvárním pohledu kosodélníkový až eliptický tvar; schránka s rafe má jemnější

strukturu strií než miska bez rafe. Rozměry: délka: 12–54 μm , šířka: 7–37 μm , strie: 16–24/10 μm . Biotop: epifyton a epilikon. Trofie / saprobita: meso-eutrofní / mesosaprobnní. pH: neutrofilní až alkalifilní.

Cymbella naviculiformis (viz Fotografie 7)

Stručná charakteristika: schránky elipticky kopinaté; dorzální strana konvexnější než ventrální; konce schránek jsou zobáčkovité až hlavovité; osová pole je úzké, uprostřed náhle rozšířené do kruhovitého až kosodélníkového středového pole; rafe je mírně ohnuté. Rozměry: délka: 26–52 μm , šířka: 9–16 μm , strie: 12–14/10 μm , strie (na koncích): 15–18/10 μm . Trofie/saprobita: indiferentní / mesosaprobnní, pH: neutrofilní.

Fragilaria ulna (viz Fotografie 8)

Stručná charakteristika: schránka je lineární, s okraji paralelními nebo jen lehce se ke koncům zužující; konce různého tvaru, dosti úzce až široce zaokrouhlené; osová pole je úzké; středové pole je o něco delší než širší a většinou dosahuje okraje schránky. Rozměry: délka: 27–600 μm , šířka: (1,5) 2–9 μm , strie: 7–15/10 μm . Biotop: epifyton; volně žijící nebo v paprscitých koloniích. Trofie / saprobita: meso-eutrofní / mesosaprobnní. pH: alkalifilní.

Gomphonema truncatum (viz Fotografie 9)

Stručná charakteristika: horní konec schránky je velmi široce zaoblený a pod ním jsou misky nápadně silně zúžené a poté rozšířené; strie zřetelně tečkované, kolem středu se zpravidla střídají delší strie s kratšími. Rozměry: délka: 13–75 μm , šířka: 7–17 μm , strie: 9–12/10 μm . Biotop: epifyton. Trofie / saprobita: meso-eutrofní / mesosaprobnní. pH: alkalifilní, salinita: vyšší.

Gyrosigma nodiferum

Stručná charakteristika: schránky této rozsivky jsou slabě sigmoidální; k pólům málo zúžené, charakteristický tvar středových konců rafe – náhle prohnuté do tvaru kosočtverce, podélné linie mezi tečkami strií jsou o něco hustší než příčné, středové pole je šikmo orientované. Rozměry: délka: 60–140 μm , šířka: 11–13 μm , strie: 17–20/10 μm , lineolae: 20–24/10 μm . Biotop: epipelon a litorál. Trofie / saprobita: meso-eutrofní / mesosaprobnní, salinita: vyšší.

Meridion circulare (viz Fotografie 10)

Stručná charakteristika: schránky v předním i bočním pohledu klínovité; příčná žebra; velmi jemné strie. Rozměry: délka: 10–82 μm , šířka: 4–8 μm , příčné pásy: 2–5/10 μm . Biotop: epifytický, epilittický a reofilní. Lze jej nalézt v chladných vodních tocích, kde vytváří vějířovité kolonie. Trofie / saprobita: meso-eutrofní / mesosaprobni. pH: indiferentní, salinita: vyšší.

Navicula lanceolata (viz Fotografie 12)

Stručná charakteristika: misky jsou kopinaté se široce zakulacenými, pozvolna vytaženými konci; charakteristický tvar středového pole – velké, okrouhlé až čtvercovité. Rozměry: délka: 28–70 μm , šířka: 9–12 μm , strie: 10–13/10 μm . Trofie / saprobita: eutrofní/mesosaprobni. pH: alkalifilní, salinita: i ve vodách brakických.

Navicula reinhardtii (viz Fotografie 11)

Stručná charakteristika: schránky kopinatě oválné nebo oválné; tupě zakulacené konce; ke středu silně radiální strie – střídající se delší a kratší; zřetelné tečkování strií. Rozměry: délka: 35–70 μm , šířka: 11–18 μm , strie: 7–9/10 μm , lineolae: 20/10 μm . Trofie / saprobita: eutrofní / mesosaprobni. pH: neutrofilní až alkalibiontní, salinita: nižší až střední.

CHLOROPHYTA***Ankistrodesmus gracilis***

Stručná charakteristika: větvenovité buňky jsou na konci zúžené; buňky jsou spojeny do svazečkovitých 4 až 16 b. kolonií, které jsou obklopené slizem. Rozměry: šířka: 2–12 μm , délka: 20–60 μm . Jeho hlavním biotopem je litorál a perifyton stojatých vod.

CONJUGATOPHYCEAE***Closterium sp.***

Stručná charakteristika rodu: buňky jsou jednotlivé, výrazně delší než široké, většinou ohnuté, na koncích se zužující; buněčná stěna je hladká, granulovaná nebo rýhovaná, někdy rozdělená na poloviny; chloroplast má i více pyrenoidů a zabírá většinu buňky; na koncích buňky jsou vakuoly s krystaly šťavelanu vápenatého. Lze jej objevit v litorálu rybníků a řek, v metafytou či rašelinových jezírcích a močálech.

11 DISKUZE

11.1 Druhové složení nárostů

Svou práci jsem měla možnost porovnat se třemi dalšími pracemi, které podobnou metodikou sledují řasovou mikroflóru ve vodních tocích. První z nich v Hrubém Jeseníku – Račí potok (Pouličková et Merta 1997), druhá ve Velké nad Veličkou – řeka Velička (Tomčala 1998) a třetí sleduje mikrofyto-bentos řeky Vlára (Pouličková 1998).

Podíl jednotlivých taxonomických skupin odpovídá zjištění výše uvedených autorů sledujících horské a podhorské toky. Největší podíl na druhovém zastoupení zaznamenáváme u třídy Bacillariophyceae, následují sinice (Cyanophyta) a zelené řasy (Chlorophyta), což se potvrdilo i v případě Zelenského potoka.

Mezi těmito lokalitami můžeme zaregistrovat poměrně značné rozdíly ve druhovém složení rozsivek. Pouze 3 druhy (*Fragilaria capucina*, *Meridion circulare* a *Navicula lanceolata*) byly zjištěny ve všech uvedených vodních tocích, což svědčí o jejich široké ekologické valenci a vazbě na horní oligosaprobni úseky toků.

V případě toků, které se vyskytují v CHKO Bílé Karpaty (Velička, Vlára, Zelenský potok), zaznamenáváme shodu i u dalších druhů: *Cocconeis pediculus*, *Diatoma vulgare*, *Fragilaria ulna*, *Fragilaria pinnata*, *Gomphonema olivaceum* a *Navicula cryptocephala*.

Zajímavý je přehled rozsivek, které jsou pro jednotlivé lokality jedinečné (viz následující tabulka).

Tabulka 20. Druhy rozsivek zaznamenané pouze v jednom ze srovnávaných toků

Račí potok	Velička	Vlára	Zelenský potok
<i>Hantzschia amphioxys</i>	<i>Cyclotella radiosa</i>	<i>Achnanthes clevei</i>	<i>Aulacoseira</i> sp.
<i>Mastogloia smithii</i>	<i>Cymatopleura elliptica</i>	<i>Cyclotella</i> sp.	<i>Cymatopleura brunii</i>
<i>Melosira varians</i>	<i>Cymbella cymbiformis</i>	<i>Cymbella helvetica</i>	<i>Cymbella</i> sp.
<i>Navicula bacillum</i>	<i>Cymbella hungarica</i>	<i>Cymbella sinuata</i>	<i>Gomphonema truncatum</i>
<i>Navicula elginensis</i>	<i>Diploneis elliptica</i>	<i>Cymbella</i> sp.	<i>Gyrosigma nodiferum</i>
<i>Eunotia lunaris</i>	<i>Frustulina vulgaris</i>	<i>Fragilaria leptostauron</i>	<i>Navicula reinhardtii</i>
<i>Fragilaria construens</i>	<i>Navicula menisculus</i>	<i>Gomphonema augur</i>	<i>Navicula</i> sp.
<i>Fragilaria fasciculata</i>	<i>Nitzschia commutata</i>	<i>Gomphonema parvulum</i>	<i>Navicula viridula</i>
<i>Fragilaria parasitica</i>	<i>Nitzschia sigmoidea</i>	<i>Melosira varians</i>	<i>Surirella linearis</i>
<i>Gomphonema cf. subclavatum</i>	<i>Nitzschia umbonata</i>	<i>Nitzschia</i> sp.	<i>Surirella minuta</i>
<i>Navicula exigua</i>	<i>Stauroneis anceps</i>	–	–
<i>Navicula seminulum</i>	<i>Stauroneis smithii</i>	–	–

<i>Nitzschia cf. hantzschiana</i>	–	–	–
<i>Nitzschia perminuta</i>	–	–	–
<i>Pinnularia apendiculata</i>	–	–	–
<i>Pinnularia interrupta</i>	–	–	–

Pouličková et al. zveřejnili v roce 2005 seznam sinic a řas nalezených na 28 významných mokřadních lokalitách v Bílých Karpatech. Jejich výsledky jsem srovnala se svou prací. Shodu lze zaznamenat u 41 % druhů, např. *Amphora ovalis*, *Fragilaria ulna*, *Gomphonema olivaceum*, *Navicula cryptocephala*, *Navicula lanceolata*, *Navicula viridula*, *Nitzschia acicularis*, *Nitzschia dubia* a *Surirella linearis*. Z 20 uváděných druhů sinic se neshodovala ani jedna.

Ze dvou vybraných lokalit (č. 20 – Kloboucký potok, 24 – PR Jalovcová stráň), které jsou zkoumanému toku nejbližší, registrujeme shodu v případě těchto druhů: *Amphora ovalis* (24), *Fragilaria ulna* (24), *Gomphonema clavatum* (20), *Gomphonema olivaceum* (24), *Meridion circulare* (20), *Navicula cryptocephala* (20), *Navicula lanceolata* (24) a *Nitzschia linearis* (24).

11.2 Vliv pH na druhové složení nárostů

Mnohé sinice a řasy jsou často využívány jako bioindikátory. Jedná se o druhy (příp. i vyšší taxony), u kterých je známá silná vazba na určitý typ prostředí a výskyt spíše v úzkém rozmezí hodnot určitých ekologických faktorů. Nejčastěji bývá u těchto taxonů uváděn vztah ke stupňům trofie a k pH prostředí. Na základě výskytu určitých druhů sinic a řas tedy můžeme odhadnout základní ekologické parametry daného stanoviště (Hindák 1978).

Pro rozsivky, které se ve srovnání s výše uvedenými toky jeví jako typické pro Zelenský potok, byly za pomoci Atlasu fyto-bentosu (Šejnohová et al. 2008) dohledány jejich ekologické nároky na trofii a pH vody (Tabulka 21).

Tabulka 21. Ekologické nároky významných druhů rozsivek Zelenského potoka

druh	trofie	pH
<i>Aulacoseira sp.</i>	široká ekologická valence	
<i>Cymatopleura brunii</i>	meso-eutrofní	alkalofilní
<i>Gomphonema truncatum</i>	meso-eutrofní	alkalofilní
<i>Gyrosigma nodiferum</i>	meso-eutrofní	–
<i>Navicula reinhardtii</i>	eutrofní	neutrofilní až alkalobiontní
<i>Navicula viridula</i>	eutrofní	alkalofilní
<i>Surirella linearis</i>	oligotrofní	neutrofilní
<i>Surirella minuta</i>	eutrofní	neutrofilní

Z tabulky je patrné, že polovina nalezených význačných druhů upřednostňuje vody eutrofní (silně úživné) nebo meso-eutrofní (středně úživné). Jen několik málo druhů se vyskytuje v oligotrofních vodách (slabě úživné). Na základě známých trofických nároků těchto druhů lze tedy Zelenský potok hodnotit jako meso-eutrofní.

Více než polovina druhů je alkalofilních (dávající přednost vodám s pH nad 7), což odpovídá naměřeným hodnotám, které kolísaly v rozmezí 7,86–8,25 (viz Tabulka 22). Poměrně vysoké množství druhů je neutrofilních (dávající přednost vodám s pH neutrálním).

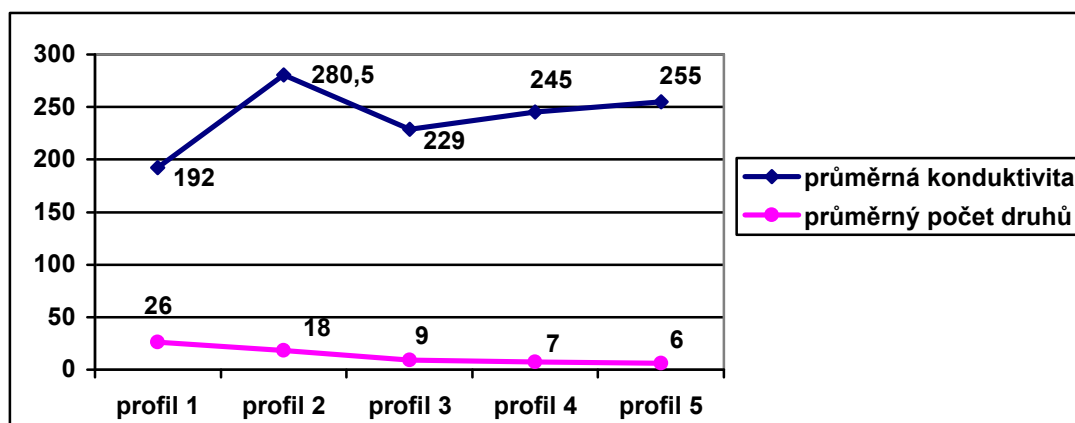
Tabulka 22. Porovnání hodnot pH a konduktivity – Račí potok, Velička, Zelenský potok

	pH	konduktivita (μS)
Račí potok – Hrubý Jeseník	6,97–7,44	158–235
Velička – Bílé Karpaty	7,22–8,55	370–460
Zelenský potok – Bílé Karpaty	7,86–8,25	110–340

Na lokalitě Račí potok se vyskytují jak druhy alkalofilní, tak i druhy acidofilní, což poměrně dobře odpovídá naměřeným hodnotám pH. Tyto se u Račího potoka blíží kyselé oblasti více než je tomu u potoka Zelenského (viz Tabulka 22). Rozsivky řeky Veličky patří bez výjimky mezi alkalofilní druhy (rod *Cymbella*, *Frustulina vulgaris*, *Gomphonema olivaceum* apod.) resp. mezi druhy se širokou ekologickou valencí k tomuto parametru (*Diatoma hyemalis*, *Navicula lanceolata*, *Pinnularia viridis*) (Tomčala 1998).

11.3 Vliv konduktivity na druhové složení nárostů

Graf 8. Průměrné hodnoty konduktivity a diverzity řas na jednotlivých profilech



Do grafu 8 byly vyneseny průměrné hodnoty konduktivity a druhové bohatosti nárostů na jednotlivých profilech. Nejvyšší počet druhů zaznamenáváme u profilu č. 1, kde však byla naměřena nejnižší konduktivita. Naopak druhově nejchudší byl profil č. 5, kde se konduktivita pohybovala poměrně vysoko. Nejvyšší průměrná hodnota konduktivity byla na profilu č. 2, který byl druhově bohatý především na zástupce oddělení Cyanophyta.

Ze zjištěných hodnot lze říci, že hodnoty konduktivity vypovídají o jisté míře antropogenního ovlivnění povodí v určitých úsecích, což se projevilo i na druhovém složení nárostů v Zelenském potoce. V rámci studovaného toku však samotná konduktivita však sama nemá výrazný vliv na druhové složení řasových společenstev, neboť její hodnota v průběhu toku kolísá celkem málo. Důležitou roli zde hraje řada dalších faktorů, které se také vzájemně ovlivňují.

11.4 Vliv teploty na druhové složení nárostů

Pro výskyt sinic a řas je rozhodující teplota. Sinice většinou vyžadují teploty nad 20 °C, kdežto rozsivky se spokojí s malým množstvím světla a žijí i v hloubkách, kam sluneční záření jen nepatrně proniká (optimální teplota je pod 20 °C) (podle Uhra 2009).

Při měřeních v rámci diplomové práce bylo zjištěno, že průměrný rozdíl mezi teplotou vody a vzduchu je 3,1 °C (viz Tabulka 23).

Tabulka 23. Rozdíl v hodnotách teploty vody a vzduchu

profil	20. 9. 09			15. 11. 09		
	teplota vody	teplota vzduchu	rozdíl	teplota vody	teplota vzduchu	rozdíl
profil 1	14,4	15,2	0,8	8	9,1	1,1
profil 2	15,7	16,9	1,2	8,2	9,2	1
profil 3	13	17,3	4,3	6,9	9,4	2,5
profil 4	12,7	19	6,3	6,1	9,9	3,8
profil 5	12,6	20,1	7,5	6,6	9,1	2,5
průměrný rozdíl	4,02			2,18		

Z vypočítané hodnoty lze zjistit, jaká byla pravděpodobná průměrná teplota vody v jarních a letních měsících, kdy jednotlivá měření nebyla prováděna kvůli absenci přístrojů.

Z archivu Meteopressu se mi podařilo získat údaje o teplotě vzduchu ve dnech 19. 4. a 13. 6. 2009. Dne 19. 4. 2009 byla průměrná teplota vzduchu na zkoumaném území asi 18 °C,

z čehož můžeme předpokládat, že průměrná hodnota teploty vody se mohla pohybovat kolem 15 °C. V letním měsíci tj. 13. 6. 2009 se teplota vzduchu pohybovala kolem 20 °C, průměrná hodnota teploty vody se mohla pohybovat kolem 17 °C.

Jarní a letní měsíce tedy disponovaly nejpříhodnějšími teplotními podmínkami pro rozvoj sinic, což se opravdu projevilo v jednotlivých vzorcích. Pro rozvoj rozsivek představovaly nejlepší podmínky jarní a podzimní měsíce.

11.5 Sezónní dynamika sinic a řas

Vysoký počet druhů a nárůst biomasy řas v dubnu (viz Graf 5) představuje jarní rozvoj rozsivek. V této době byly kameny v toku zcela obalené makroskopicky patrnými světle zelenými nárosty rozsivek, a to po celé ploše koryta.

Letní odběr byl charakteristický sníženou četností druhů, v důsledku předcházejícího dlouhodobého období dešťů a následného déletrvajícího vyschnutí toku. Při podzimních odběrech (20. 9.) byly relativně příznivé podmínky pro výskyt druhů, zaznamenáváme zde až 54 % všech nalezených druhů.

Domnívám se, že vysoký vodní stav v období dešťů či při povodních má na bentické nárostové druhy podobné devastující účinky jako vyschnutí toku, což se projevilo v měsíci červnu a listopadu. Zčásti se na této skutečnosti také podílí pokles živin ve vodě, což je zapříčiněno konkurencí dekompozitorů listového opadu (Kozáková 2005).

Dalším faktorem, který ovlivňuje sezónní dynamiku řasových společenstev, jsou světelné podmínky v průběhu roku a teplota vody. V zimních a jarních měsících je menší počet hodin slunečního svitu a rovněž intenzita slunečního záření je nižší než v letních měsících. Během léta hraje velkou roli zastínění toku břehovou vegetací, která je tvořena převážně listnatými stromy. Ve zastíněných úsecích toku je pak (oproti úsekům bez zástínu) omezen rozvoj druhů citlivějších na nedostatek světla.

Rozsivky jsou organismy méně náročné na světlo. Na lokalitách v lese byly někdy jedinou vyskytující se skupinou. Rozsivky přežívaly i v zimě, kdy byly nižší teploty a kratší denní doba.

Všechna roční období vytrvale reprezentovaly tyto druhy rozsivek: *Gomphonema olivaceum*, *Meridion circulare* a *Nitzschia acicularis*, což svědčí o jejich vysoké odolnosti vůči nepříznivým vlivům vnějšího prostředí.

Objevilo se i několik druhů, které měly ojedinělý výskyt jen v určitých měsících. Na jaře to byly: *Pseudanabaena* sp., *Aulacoseira* sp., *Actinastrum hantzschii*, *Ankistrodesmus gracilis*, *Cladophora* sp. a *Monoraphidium minutum*.

Letní měsíce reprezentovaly tyto druhy: *Oscillatoria limosa*, *Fragilaria pinnata* a *Cymbella naviculiformis*.

Ojedinělými druhy pro začátek podzimu byly *Navicula pupula* a *Closterium* sp., kdežto v listopadových odběrech se neobjevil žádný druh, který by byl ve srovnání s ostatními pro toto období jedinečným.

12 VYUŽITÍ VÝSLEDKŮ V PEDAGOGICKÉ PRAXI

Předkládaná diplomová práce není jen přínosem poznatků týkajících se výskytu sinic a řas v lokalitě, která je z algologického hlediska téměř neprozkoumaná, ale má své široké uplatnění jak v rámci ekologie, tak v pedagogické praxi. Své zastoupení může nalézt nejen v hodinách přírodopisu, biologie a ekologické výchovy, ale také v chemii, fyzice či zeměpise.

Řada pedagogických publikací (Shapiro et al. 1995) uvádí, že studenti, kteří se učí o životním prostředí, by měli mít přímý kontakt s přírodou a krajinou vůbec. Největší a nejstabilnější jsou ekosystémy vodní, proto by se s nimi měli žáci setkat i v hodinách biologie a ekologické výchovy. Jednou z takových možností je vytvoření naučné stezky v povodí řeky Vlárky či jen v rámci místního Zelenského potoka (Járku).

Spisovatelka Amálie Kutinová, rodačka ze Štítné nad Vlárkou, vylíčila tento potok ve své knize následovně: „*Nejčistší vodičku, nejkrásnější kaménky a nejpěknější rybičky měl potok Járka, který obtékal školní zahradu ve Štítné nad Vlárkou. Aspoň to tvrdily dvě nejmladší dcery pana řídícího Gabry a Málinky.*“ (Kutinová 1991). Tato kniha může být námětem na vytvoření projektu za obnovu Zelenského potoka, a to především pro žáky Základní školy Gabry a Málinky ve Štítné nad Vlárkou.

Žáci zde mohou s pomocí atlasu analyzovat výskyt všech zástupců rostlinné a živočišné říše. Některé skupiny se mohou zaměřit na odběr vzorků sinic a řas, které pak budou zpracovány ve škole. Po jejich následovné fixaci učitelem mohou být dlouhodobě uchovány. Žáci s nimi pak mohou pracovat v hodinách biologie, kde se naučí pracovat s mikroskopem, tvořit vodné preparáty, studovat morfologii prokaryotické a eukaryotické buňky, rozlišovat jednotlivé typy stélek u řas, zařazovat tyto organismy do správné říše a oddělení, naučit se rozpoznat jednotlivé zástupce a pochopit jaký je jejich význam jako producentů v přírodě.

Pro žáky bude jistě zajímavé, když provedou srovnávací analýzu alespoň dvou míst, jednoho, které lze považovat za relativně nedotčené, s jiným, které je silně postiženo antropogenními vlivy (viz jednotlivé profily).

Velmi prospěšná může být spolupráce mezi učiteli biologie či ekologie na různých stupních školy a mezi školami a obcemi. Je možné vypracovat projekty spolupráce, které se ze záležitosti jedné třídy stanou věcí veřejnou.

Se staršími žáky se můžeme rozhodnout pro technicky náročnější výzkum. V tomto případě se můžou zaměřit na některé z těchto témat: Voda jako místo k životu, Fyzikální a chemické parametry vody, Organismus vodních rostlin a jejich nároky na život, Druhy vodních

roślin a jejich přizpůsobení životu ve vodě, Vzájemné vztahy mezi vodními organismy (podle Shapirové et al. 1995).

V rámci hodiny chemie lze provést pokus s methylenovou modří, která poslouží jako indikátor biologické aktivity ve vodě. Na základě tohoto pokusu žáci zjistí, že pokud je ve vodě vyšší obsah organických látek, kyslíku ubývá a rozmanitost druhů mizí. Jestliže jsou ve vodě přítomny organické substance, po smíchání vody s methylenovou modří modrá barva zbledá. O organické činnosti rovněž vypovídá světle zbarvená pěna na okrajích vodních nádrží (Shapiro et al. 1995, s. 162). Takové nádrže poskytují ideální podmínky pro rychlé rozmnožení řas. Problematika rozmnožování řas a ekologie jejich výskytu může být dalším námětem k diskuzi v hodině biologie.

Své uplatnění nalezne tato práce i v hodinách zeměpisu. Zkoumané území se nachází v CHKO Bílé Karpaty, proto je důležité, aby měli žáci alespoň stručný přehled o jeho geologii a geomorfologii, klimatických poměrech, hydrologii, pedologii a především o složení fauny a flóry, která je pro tuto oblast typická.

Klasickou hodinu přírodopisu či biologie můžeme obohatit o výukovou prezentaci (v programu Microsoft Office PowerPoint), která by měla být vytvořena tak, aby zaujala co nejvíce žáků. Můžeme v ní vytvořit řadu botanických rébusů, skrývaček, poznávaček, soutěží apod., které mohou odkazovat na již získané vědomosti z terénu. V rámci materiálních možností školy lze využít i interaktivní tabuli.

Své nezastupitelné místo mají pracovní listy, řada alternativních testů a protokoly laboratorních prací. Využitím zábavných doplňovaček, křížovek, osmisměrek, rébusů, matematických hádanek a omalovánek ve vyučovacím procesu naplňujeme odkaz Jana Ámose Komenského, škola hrou. Prostřednictvím takovéto hravé formy dokážeme zprostředkovat i učivo o sinicích a řasách, které je na základních školách neprávem opomíjeno.

13 ZÁVĚR

Zelenský potok neboli Járek patří ve zkoumaném úseku k podhorským tokům s relativně čistou, prokysličenou vodou, s pH mírně alkalickým vlivem flyšového podloží, místy s významnými úpravami koryta a regulací toku.

Fytobentos se vyznačuje vysokým zastoupením druhů třídy *Bacillariophyceae* a velmi nízkým podílem ostatních taxonomických skupin. Během opakovaných odběrů vzorků v roce 2009 bylo ve fyto-bentosu Zelenského potoka nalezeno celkem 46 druhů sinic a řas.

Téměř všechny zjištěné druhy jsou alkalofilní, jen několik málo procent druhů je neutrofilních, což je v souladu s fyzikálně-chemickými charakteristikami vody, které jsou ovlivněny specifickými litologickými podmínkami.

Největší počet druhů byl zaznamenán na jaře a na podzim. Letní období nedisponovalo vhodnými podmínkami pro rozvoj řasových společenstev. Mezi faktory, které nejvíce ovlivnily sezónní dynamiku společenstev fyto-bentosu, patřila teplota vody, světelné podmínky, množství živin ve vodě, abnormální výkyvy počasí či konkurence jiných organismů.

Při hodnocení afinity jednotlivých druhů sinic a řas k substrátům byla zjištěna výrazná preference kamenitého a rostlinného podkladu.

Ke zvyšování počtu druhů docházelo ve směru od pramene k ústí do řeky Vlárky.

14 SUMMARY

Průzkum řasových společenstev vodního toku Járěk v CHKO Bílé Karpaty

V měsících duben, červen, září a listopad 2009 byly na několika zvolených profilech Zelenského potoka (Járku) v CHKO Bílé Karpaty jednou měsíčně odebrány vzorky nárostových společenstev sinic a řas. Současně s prováděnými odběry byly měřeny fyzikální a chemické parametry vody (teplota vody a vzduchu, pH vody a vodivost). Ve vzorcích bylo studováno druhové složení společenstev sinic a řas, rovněž bylo stanoveno procentuální zastoupení vyšších taxonů (podíl hlavních skupin sinic a řas na druhové bohatosti společenstev). Na základě rozboru vzorků z různých fází roku byla zhodnocena sezónní dynamika řasových společenstev. Dále byl posuzován vliv ekologických faktorů na výskyt druhů sinic a řas.

Járěk je malý horský potok s vodní nádrží. V toku prosperovala společenstva rozsivek v epilitonu. Reofilní druhy byly eliminovány. Na sledovaném toku bylo nalezeno celkem 46 taxonů sinic a řas. Z celkového počtu 46 druhů bylo zjištěno 42 druhů řas (91 %) a 4 druhy sinic (9 %). Dominovaly rozsivky s počtem 36 druhů. Mezi rozsivkami převažovaly druhy preferující alkalické vody (flyšové podloží dané oblasti ovlivňovalo hodnoty pH i konduktivity). Největší zastoupení měly tyto rody *Navicula*, *Nitzschia*, *Fragillaria* a *Gomphonema*.

Největší počet druhů byl zaznamenán na jaře a na podzim (s vytrvalými druhy *Meridion circulare*, *Gomphonema olivaceum* a *Nitzschia acicularis*). Letní období nedisponovalo vhodnými podmínkami pro rozvoj řasových společenstev. Mezi faktory, které nejvíce ovlivnily sezónní dynamiku společenstev fyto-bentosu, patřila teplota vody, světelné podmínky, množství živin ve vodě, abnormální výkyvy počasí či konkurence jiných organismů.

Na lokalitě byly nalezeny tyto vzácnější druhy *Cymatopleura brunii*, *Gomphonema truncatum*, *Gyrosigma nodiferum*, *Navicula reinhardtii*, *Navicula viridula*, *Surirella linearis* a *Surirella minuta*.

Investigation of algal communities of the Járek stream in the White Carpathians Protected Landscape Area

In April, June, September and November 2009, samples of benthic cyanobacteria and algae were collected at given sites of a small mountain stream Járek (White Carpathians Protected Landscape Area). The samples were collected once a month. At the same time, I measured ecological parameters (air and water temperature, pH and conductivity) influencing algal communities. I assigned relative species representation in samples. The species composition of algal communities, their seasonal dynamics and influence of ecological factors were discussed. Járek is a small mountain stream with a water tank. In the stream, communities of epipellic diatoms flourished. Species preferring quickly running waters were eliminated. The total number of 46 species of cyanobacteria and algae were found, mostly represented by Bacillariophyceae (36 species). Most of the diatoms present in samples are known to prefer alkaline waters (flysch sedimentary bedrock of the area influenced pH as well as conductivity). The most frequent genera were *Navicula*, *Nitzschia*, *Gomphonema* and *Fragilaria*.

The main development of diatoms was observed in autumn and mainly in spring (with typical representants of perennial species *Meridion circulare*, *Gomphonema olivaceum* and *Nitzschia acicularis*). Summer period did not have suitable conditions for the development of algal communities. Among the factors influencing the seasonal dynamics of benthic communities were, water temperature, light conditions, nutrients amount in water, weather fluctuations and competition of other organisms.

During this research, following rare diatom species were found: *Cymatopleura brunii*, *Gomphonema truncatum*, *Gyrosigma nodiferum*, *Navicula reinhardtii*, *Navicula viridula*, *Surirella linearis* and *Surirella minuta*.

15 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. AMBROŽOVÁ-ŘÍHOVÁ, J.: *Encyklopedie hydrobiologie*. Praha: VŠCHT Praha, 2006. Electronic Version.
2. CULEK, M. et al.: *Biogeografické členění České republiky*. Praha: Enigma, 1996, 347 s. ISBN 80-85368-80-3.
3. DILLON, P. J. et RIGLER, F. H.: The Chlorophyll-phosphorus relationship in lakes. *Limnology and Oceanography*, 1974, Vol. 19, pp. 767–773. ISSN 0024-3590.
4. DOSTÁL, P.: *Evoluce a systém stélkatých organismů a cévnatých výtrusných rostlin*. Praha: Univerzita Karlova v Praze – Pedagogická fakulta, 2006, 109 s. ISBN 80-7290-267-9.
5. DOSTÁL, I. et PETRŮJOVÁ, T.: Klimatické poměry. In *Bílé Karpaty – chráněná krajinná oblast – skripta I*. Brno: Krajské středisko státní památkové péče a ochrany přírody v Brně – pracoviště: Správa CHKO Bílé Karpaty, 1989, s. 17–22.
6. DUSSART, B.: *Limnologie: l'étude des eaux continentales*. Paris: Gauthier-Villars, 1966.
7. ELSNEROVÁ, M. et al.: *Chráněná území okresu Zlín*. Zlín: Muzeum jihovýchodní Moravy, 1996, 69 s. ISSN 0862-8548.
8. FISCHER, R.: Die Algen Mährens und ihre Verbreitung. *Verhandlungen des naturforschenden Vereines in Brünn*, 1920, roč. 58, s. 85–88.
9. FOTT, B.: *Sinice a řasy*. Praha: Nakladatelství Československé akademie věd, 1956, 372 s.
10. FOTT, B.: *Algenkunde*. Jena: VEB Gustav Fischer Verlag, 1971, 581 s.
11. GESSNER, F.: *Hydrobotanik : Die physiologischen Grundlagen der Pflanzenverbreitung im Wasser 2*. Berlin, 1959, 701 s.

12. HAŠLER, P. et POULÍČKOVÁ, A.: Cyanobacteria of the spring fens of a part of West Carpathians. *Biologia*, 2005, Vol. 60, pp. 335–341.
13. HINDÁK, F. et al.: *Sladkovodné riasy*. 1. vyd. Bratislava: SPN, 1978, 724 s.
14. JONGEPIEROVÁ, I.: *Louky Bílých Karpat*. Veselí nad Moravou: ZO ČSOP Bílé Karpaty, 2008, 461 s. ISBN 978-80-903 444-6-4.
15. KALAVSKÁ, D. et HOLOUBEK, I.: *Analýza vôd*. Bratislava: Vydavateľstvo technickej a ekonomickej literatúry, 1987, 262 s. ISBN 80-05-00065-0.
16. KALINA, T.: *Systém a vývoj siníc a řas*. Praha: Vydavatelství Karolinum, 1997, ISBN 80-7066-854-7.
17. KOZÁKOVÁ, M.: *Dynamika společenstva rozsivek v biotopech malého horského povodí Lubná v CHKO Bílé Karpaty*. Brno: Masarykova univerzita v Brně – Přírodovědecká fakulta, 2005, 110 s.
18. KRAMMER, K. et LANGE-BERTALOT, H.: Bacillariophyceae. 1. Teil: Naviculaceae. In Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. et Mollenhauer, D. (eds.): *Süßwasserflora von Mitteleuropa 2/1*. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag, 1986.
19. KRAMMER, K. et LANGE-BERTALOT, H.: Bacillariophyceae. 2. Teil: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. In Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. et Mollenhauer, D. (eds.): *Süßwasserflora von Mitteleuropa 2/2*. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag, 1991.
20. KRAMMER, K. et LANGE-BERTALOT, H.: Bacillariophyceae. 3. Teil: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. In Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. et Mollenhauer, D. (eds.): *Süßwasserflora von Mitteleuropa 2/3*. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag, 1991.
21. KRAMMER, K. et LANGE-BERTALOT, H.: Bacillariophyceae. 4. Teil: Achnanthaceae. In Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. et Mollenhauer, D. (eds.): *Süßwasserflora von Mitteleuropa 2/4*. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag, 1991.

22. KRIST, J.: Geologie. In *Bílé Karpaty – chráněná krajinná oblast – skripta I*. Brno: Krajské středisko státní památkové péče a ochrany přírody v Brně – pracoviště Správa CHKO Bílé Karpaty, 1989, s. 3–8.
23. KRÍSA, B. et PRÁŠIL, K.: *Sběr, preparace a konzervace rostlinného materiálu*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1989, 229 s. ISBN 80-7066-034-1.
24. KUČA, P.: Hydrologie. In *Bílé Karpaty – chráněná krajinná oblast – skripta I*. Brno: Krajské středisko státní památkové péče a ochrany přírody v Brně – pracoviště Správa CHKO Bílé Karpaty, 1989, s. 9–11.
25. KUTINOVÁ, A.: *Gabra a Málinka – povedené dcerky*. Ostrava: Profil, 1991, 316 s. ISBN 80-7034-072-X.
26. LEDERER, F.: *Laboratorní kultivace sinic a řas ve školních podmínkách*. Plzeň: Pedagogické centrum, 1996, 14 s.
27. LELLÁK, J. et KUBÍČEK, F.: *Hydrobiologie*. Praha: Univerzita Karlova Praha, 1991, 257 s. ISBN 80-7066-530-0.
28. LHOTSKÝ, O. et ROSA, K.: *Soupis moravskoslezských sinic a řas*. 1. vyd. Praha: Nakladatelství Československé akademie věd, 1955, 260 s.
29. MACKOVČIN, P., JATIOVÁ, M. et al.: *Zlínsko – Chráněná území ČR II*. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2002, 374 s. ISBN 80-86064-38-7.
30. MARVAN, P., HETEŠA, J. et HRDINA, V.: *Výsledky algologického průzkumu Vsetínska 2000*. Brno, Dep. in: KrÚ Zlín, 2000, 40 s.
31. MINAŘÍK, J.: Břehové porosty. In *Bílé Karpaty – chráněná krajinná oblast – skripta I*. Brno: Krajské středisko státní památkové péče a ochrany přírody v Brně – pracoviště Správa CHKO Bílé Karpaty, 1989, s. 44.

32. MRKVA, M. et MAYER, V.: *Vlastnosti a analýza vod*. 1. vyd. Ostrava: Vysoká škola báňská v Ostravě – Hornicko-geologická fakulta, 1982, 178 s.
33. NAVE, J.: Vorarbeiten zu einer Kryptogamenflora von Mähren und Oesterr. Schlesien. *Verhandlungen des naturforschenden Vereines in Brünn*, 1864, roč. 2, s. 15-58.
34. NEKUDA, V.: *Zlínsko-Vlastivěda moravská*. Brno: Muzejní a vlastivědná společnost v Brně, 1995, 784 s. ISBN 80-85048-57-4.
35. PETŘÍČEK, V. et al.: *Chráněná krajinná oblast Bílé Karpaty a Biele Karpaty – Poznej a chraň naši přírodu*. Praha: Svoboda, 1989.
36. POULÍČKOVÁ, A. et al.: *Ochrana horských a podhorských toků: úvod do studia jejich biocenóz*. Vlašim: ČSOP Vlašim, 1998, 126 s. ISBN 80-902469-5-8.
37. POULÍČKOVÁ, A. et JURČÁK, J.: *Malý obrazový atlas našich sinic a řas*. 1. vyd., Olomouc: Univerzita Palackého, 2001, 81 s. ISBN 80-244-0242-4.
38. POULÍČKOVÁ, A., HÁJEK, M. et RYBNÍČEK, K.: *Ecology and palaeoecology of spring fens of the West Carpathians*. Olomouc: Palacký University, 2005, 209 s. ISBN 80-244-1071-0.
39. POULÍČKOVÁ, A. et TOMČALA, M.: Biodiverzita řas pramenišť a toků Bílých Karpat. In HANEL, L. (ed.): *Lamptera IV*. Vlašim: ZO ČSOP Vlašim, 2000, s. 43–50. ISBN 80-86327-11-6.
40. POULÍČKOVÁ, A. et MERTA, L.: Algologická charakteristika Račího potoka na Šumpersku. In HANEL, L. (ed.): *Lamptera III*. Vlašim: ZO ČSOP Vlašim, 1997, s. 29–36. ISBN 80-902178-9-3.
41. POLÍČKOVÁ, A. et RULÍK, M.: Bioindikace kvality vodního prostředí – současný stav a perspektivy. In HANEL, L. (ed.): *Lamptera IV*. Vlašim: ZO ČSOP Vlašim, 2000, s. 23–42. ISBN 80-86327-11-6.

42. QUITT, E.: *Mapa klimatických oblastí ČSSR 1:500 000*. Praha: Kartografické nakladatelství, 1971.
43. RAJCHARD, J., BALOUNOVÁ, Z. et VYSLOUŽIL, D.: *Ekologie I.: Pojem a obsah ekologie, globální prostředí planety a jeho členění, ekologické faktory, působení fyzikálních faktorů na organismy*. 1. vyd. České Budějovice: Nakladatelství Kopp, 2002. ISBN 80-7232-189-7.
44. SIEMINSKA, J.: *Bacillariophyceae okrzemki*. Warszawa: Polska akademia nauk – Instytut botaniki (Flora sladkowodna Polski), 1964, 609 s.
45. SHAPIRO, S., FLAHERTY-ZONIS, C. et LIBAL, J.: *Životní prostředí a naše celosvětová společnost*. New York: Soros Foundations, 1995, 300 s.
46. SLAVÍK, L. et NERUDA, M.: *Voda v krajině*. Ústí nad Labem: Fakulta životního prostředí UJEP Ústí nad Labem, 2007, 176 s. ISBN 978-80-7044-882-3.
47. SVRČEK, M.: *Klíč k určování bezcévných rostlin*. 1. vyd. Praha: SPN, 1976.
48. ŠEJNOHOVÁ, L., VESELÁ, J., MARVAN, P., KOZÁKOVÁ, M. et al.: *Atlas fyto bentosu*. Centrum pro cyanobakterie a jejich toxiny, 2008. Interaktivní CD.
49. ŠLEZINGR, M. et ÚRADNÍČEK, L.: *Vegetační doprovod vodních toků a nádrží*. Brno: CERM, 1996, 89 s. ISBN 80-214-0629-1.
50. TOMÁŠEK, M.: *Půdy České republiky*. Praha: Česká geologická služba, 2007, 68 s. ISBN 978-80-7075-688-1.
51. TOMČALA, M.: *Řasová flóra řeky Veličky v CHKO Bílé Karpaty*. Olomouc: Univerzita Palackého – Přírodovědecká fakulta, 1998.

52. UHER, B., SKÁCELOVÁ, O. et HELEŠIC, J.: Vliv oteplených důlních vod na fyto-bentos toku Nedvědička. In *Sborník příspěvků 15. konference České limnologické společnosti a Slovenskej limnologickej spoločnosti. Třeboň, Czech Republic, 22–26 June 2009*. s. 1–3.

53. VAVRIK, B. et al.: *Biele Karpaty – turistický sprievodca ČSSR.*. Bratislava: Šport – slovenské tělovýchovné vydavatelstvo, 1988, 312 s.

54. YANG, X., WU, X., HAO, H. et HE, Z.: Mechanisms and assessment of water eutrophication. *Journal of Zhejiang University*, 2008, Vol. 9, No. 3, pp. 197–209. ISSN 1673-1581.

INTERNETOVÉ ZDROJE

1. AMBROŽOVÁ-ŘÍHOVÁ, J.: *Encyklopedie hydrobiologie*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2006 [online]. [cit. 12. 3. 2010], dostupné na <http://vydavatelstvi.vscht.cz/knihy/uid_es-006/ebook.copyright.htm>

2. *Archív počasí*. Meteopress blog. [online]. [cit. 15. 10. 2009], dostupné na <<http://meteoblog.meteopress.cz/>>

3. *CHKO Bílé Karpaty*. Správa CHKO Bílé Karpaty. [online]. [cit. 18. 5. 2009], dostupné na <<http://www.bilekarpaty.cz/pages/chko.htm>>

4. *Lesy České republiky*. Lesy České republiky, s. p. [online]. [cit. 21. 6. 2009], dostupné na <<http://www.lesy-cr.cz/cs/home.ep/>>

5. *Povodí Moravy*. Povodí Moravy, s. p., Brno. [online]. [cit. 29. 6. 2009], dostupné na <<http://www.pmo.cz/>>

6. *Příroda Valašska*. Český svaz ochránců přírody. [online]. [cit. 20. 8. 2009], dostupné na <<http://www.priroda-valasska.cz/cz/4-priroda-valasska.html>>

7. *Sinice a řasy*. Fykologická laboratoř na Přírodovědecké fakultě JU v Českých Budějovicích.

[online]. [cit. 3. 7. 2009], dostupné na <<http://www.sinicearasy.cz/>>

8. *Voda České republiky*. Vodohospodářský informační portál, Ministerstvo zemědělství.

[online]. [cit. 1. 7. 2009], dostupné na <<http://www.voda.gov.cz/portal/cz/>>

16 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 – Mapy a obrázky

Mapa 1 – CHKO Bílé Karpaty

Mapa 2 – Geomorfologické poměry CHKO Bílé Karpaty

Mapa 3 – Klimatické poměry CHKO Bílé Karpaty

Mapa 4 – Hydrologické poměry CHKO Bílé Karpaty

Mapa 5 – povodí řeky Vlárky

Mapa 6 – Zelenský potok 1

Mapa 7 – Zelenský potok 2

Obrázek 1 – Trofie nádrže

Obrázek 2 – Dystrofní nádrž

Příloha 2 – Tabulky

Tabulka 24 – Druhové zastoupení sinic a řas na jednotlivých profilech – sediment

Tabulka 25 – Druhové zastoupení sinic a řas na jednotlivých profilech – kameny a rostlinné porosty

Příloha 3 – Grafy

Graf 9 – Srovnání naměřených hodnot konduktivity a pH na jednotlivých profilech

Graf 10 – Srovnání naměřených hodnot konduktivity a teploty vody na jednotlivých profilech

Graf 11 – Srovnání naměřených hodnot pH a teploty vody na jednotlivých profilech

Příloha 4 – Fotografie nalezených taxonů

Fotografie 1 – *Oscillatoria limosa*

Fotografie 2 – *Oscillatoria princeps*

Fotografie 3 – *Phormidium sp.*

Fotografie 4 – *Pseudanabaena sp.*

Fotografie 5 – *Aulacoseira sp.*

Fotografie 6 – *Cocconeis pediculus*

Fotografie 7 – *Cymbella naviculiformis*

Fotografie 8 – *Fragilaria ulna*

Fotografie 9 – *Gomphonema truncatum*

Fotografie 10 – *Meridion circulare*

Fotografie 11 – *Navicula reinhardtii*

Fotografie 12 – *Navicula lanceolata*

Příloha 5 – Terénní fotografie

Fotografie 13 – Profil č. 1 – Ústí potoka do řeky Vlárý (333 m n. m.)

Fotografie 14 – Vodárenská nádrž Štítná nad Vlárí

Fotografie 15 – Profil č. 2 – Tok u vodárenské nádrže Štítná nad Vlárí (358 m n. m.)

Fotografie 16 – Profil č. 3 Zelenské vrchy (452 m n. m.)

Fotografie 17 – Profil č. 4 Zelenské hory (589 m n. m.)

Fotografie 18 – Profil č. 4 Zelenské hory (591 m n. m.)

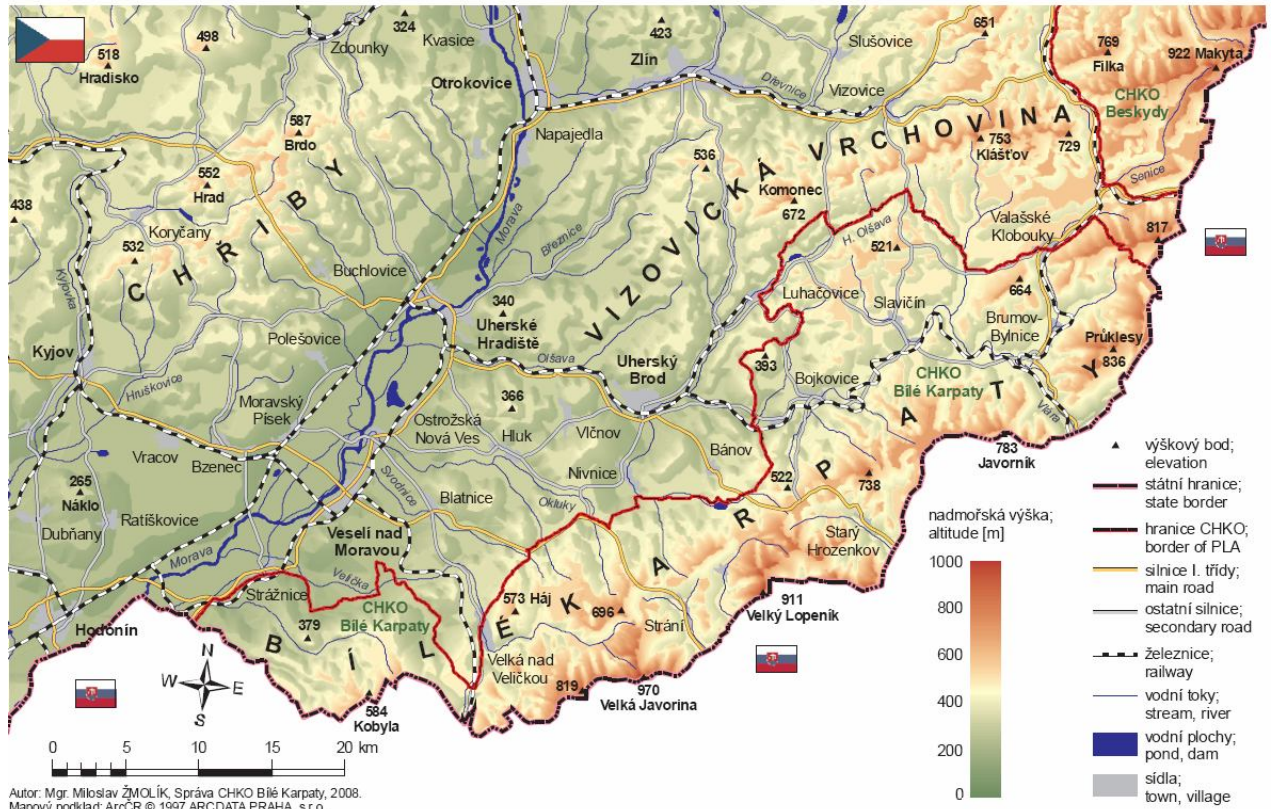
Fotografie 19 – Pramen Zelenského potoka (649 m n. m.)

Fotografie 20 – Pohled na krajinu CHKO Bílé Karpaty

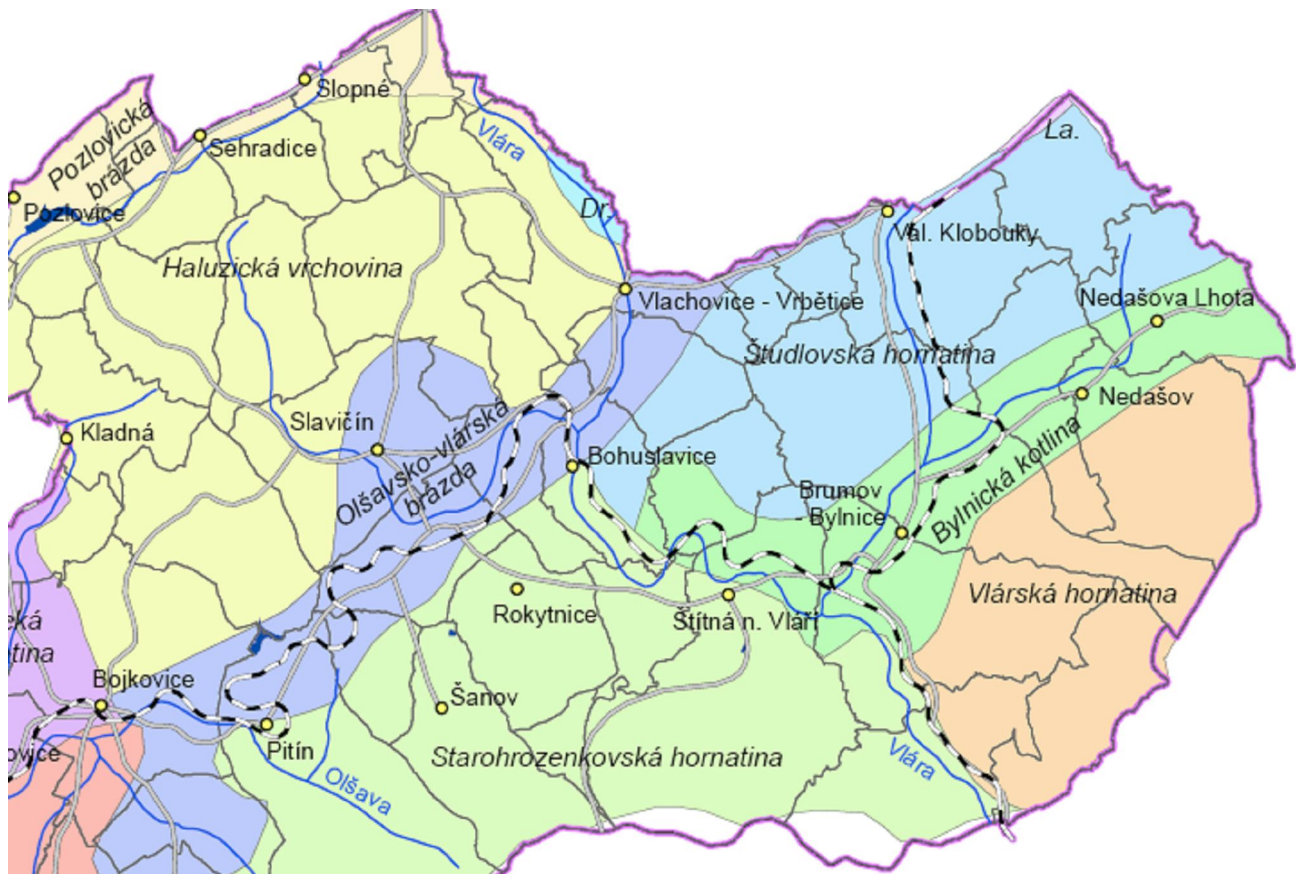
17 PŘÍLOHY

Příloha 1

CHRÁNĚNÁ KRAJINNÁ OBLAST (CHKO); PROTECTED LANDSCAPE AREA (PLA)
BÍLÉ KARPATY



Mapa 1: CHKO Bílé Karpaty. Dostupné na: <http://www.bilekarpaty.cz/images/mapy/mapabk.pdf>



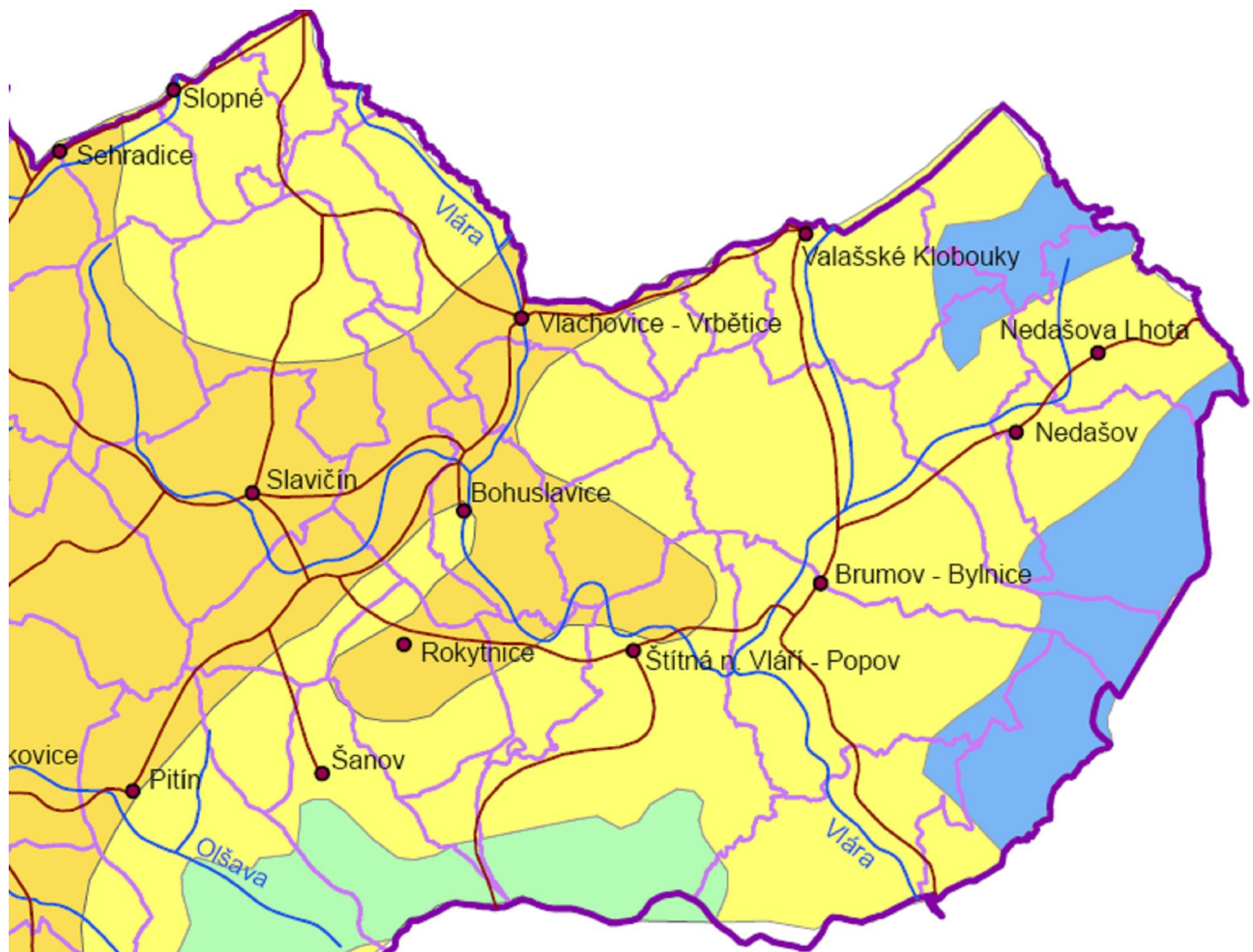
geomorfologické okrsky

 Bo.	Boršická pahorkatina
 Dr.	Dmnická pahorkatina
 Dy.	Dyjsko-moravská niva
 Kn.	Kněždubská kotlina
 Ku.	Kuželovská kotlina
 La.	Lačnovská vrchovina
 Ni.	Nivnická pahorkatina
 Or.	Ordějovská kotlina
 Pr.	Prakšická pahorkatina
 Vr.	Vrbovecká brázda

	obce
	silnice
	železnice
	vodní toky
	hranice katastrů
	hranice CHKO Bílé Karpaty

Mapa 2: Geomorfologické poměry CHKO Bílé Karpaty. Zdroj: Správa CHKO Bílé Karpaty, 2007.

Podkladová data ArcČR © 1997 ARCDATA PRAHA, s.r.o.



klimatické oblasti v CHKO Bílé Karpaty

CH - chladná oblast

CH7

MT - mírně teplá oblast

MT10

MT9

MT7

MT3

T - teplá oblast

T2

• obce

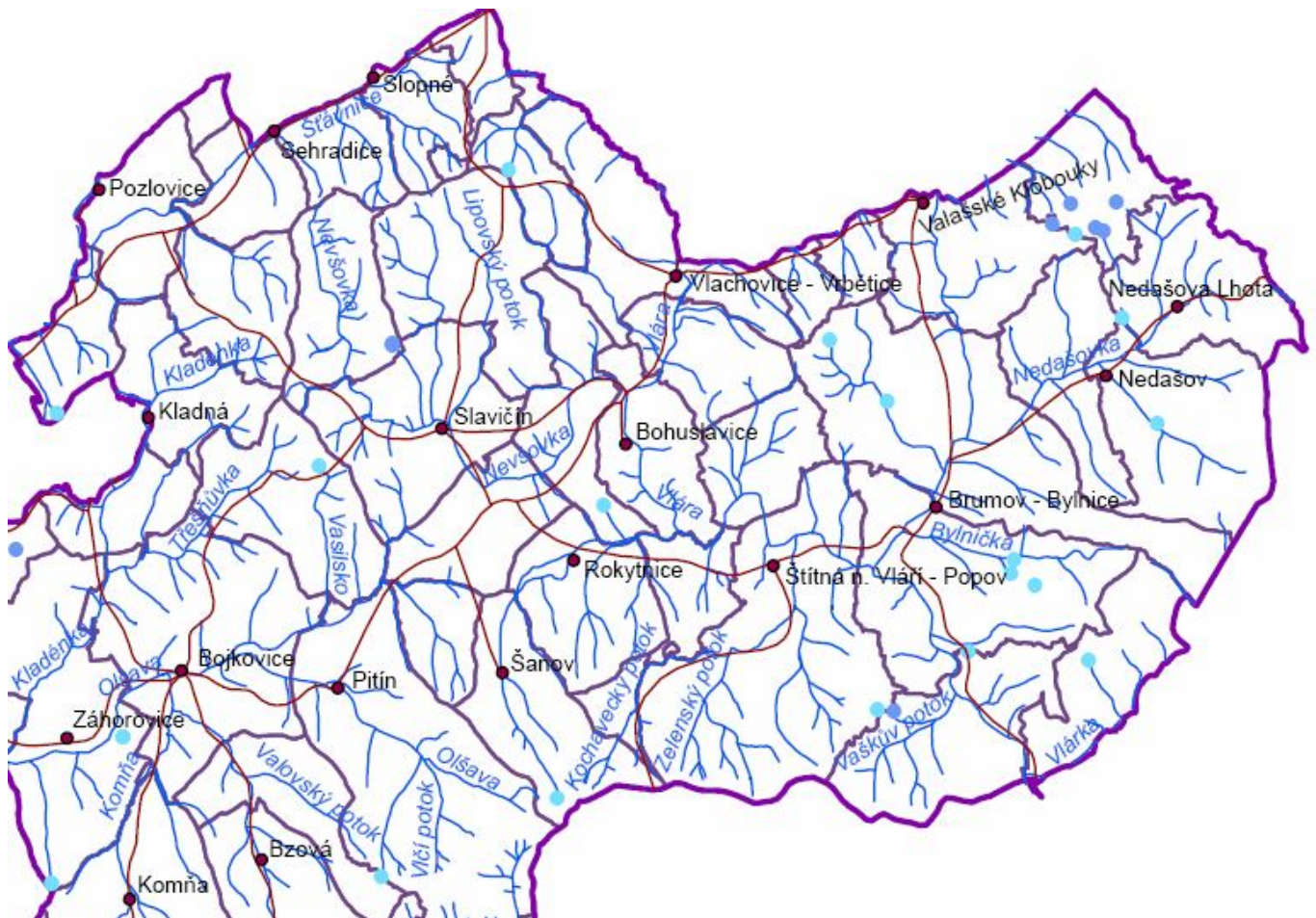
— silnice

— vodní tok

— hranice katastrů

— hranice chko BK

Mapa 3: Klimatické poměry CHKO Bílé Karpaty. Zdroj: Správa CHKO Bílé Karpaty, 2007. Podkladová data ArcČR © 1997 ARCDATA PRAHA, s.r.o.

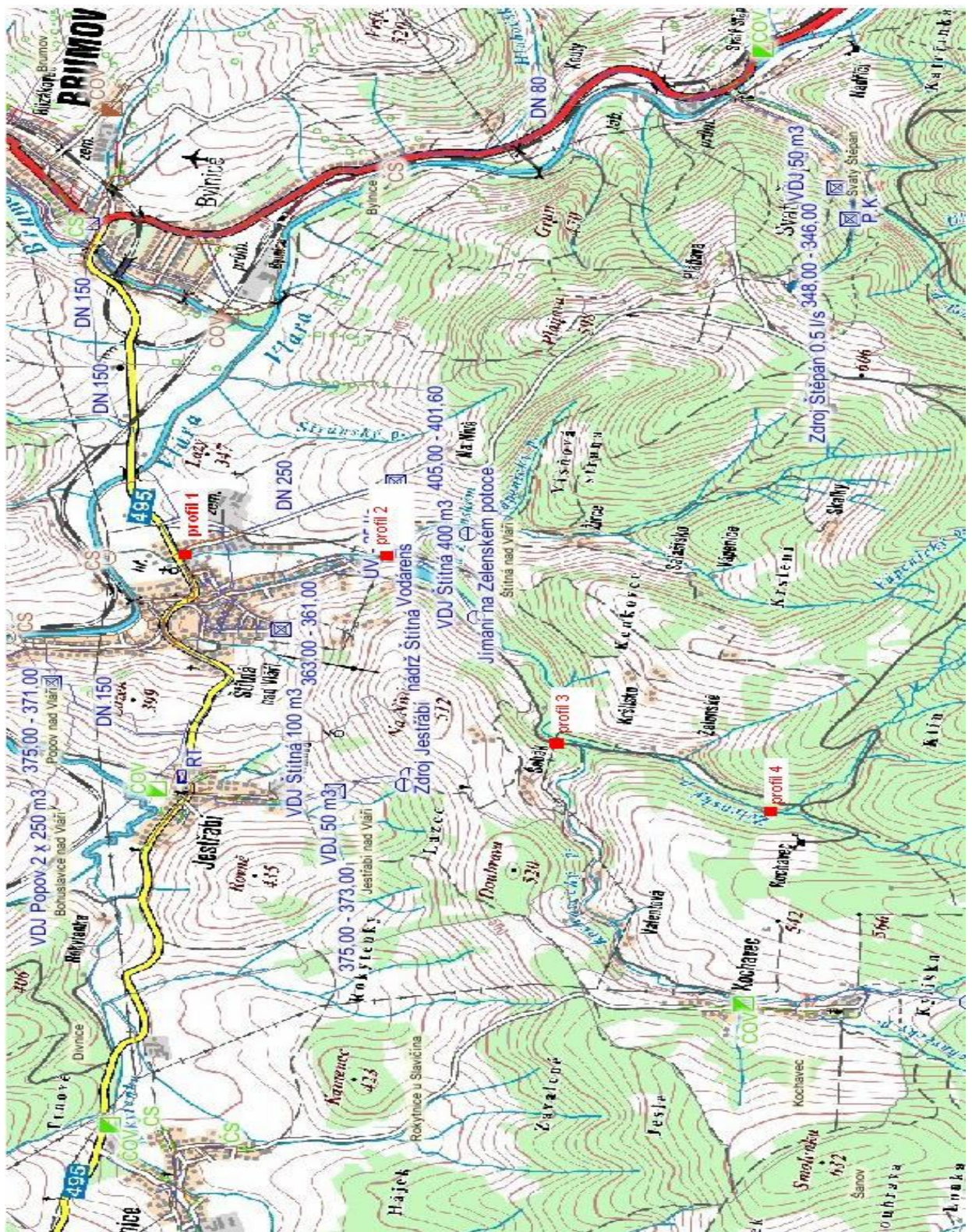


prameny podle vydatnosti

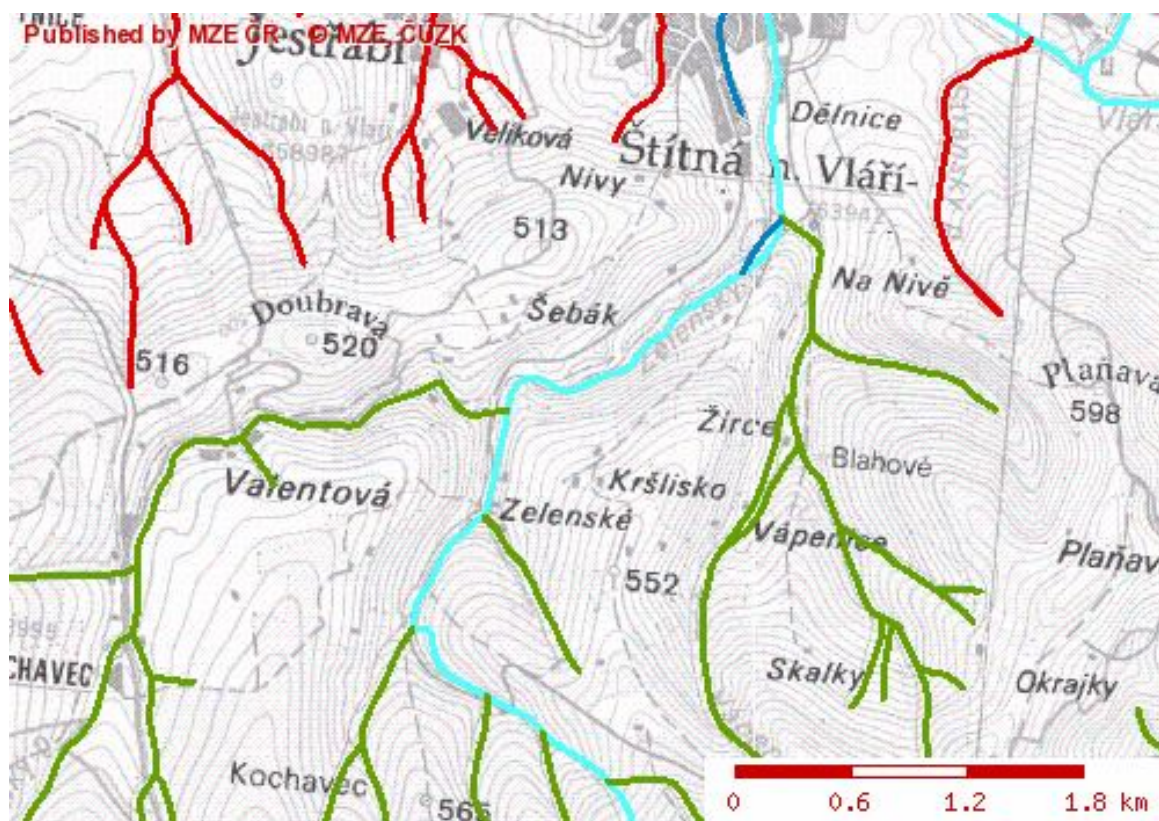
- do 0.1 l/s
- 0.1 - 1 l/s
- 1 - 10 l/s
- obce
- vodní tok
- silnice
- hranice katastrů
- hranice CHKO BK

Mapa 4: Hydrologické poměry CHKO Bílé Karpaty. Zdroj: Správa CHKO Bílé Karpaty, 2007.

Podkladová data ArcČR © 1997 ARCDATA PRAHA, s.r.o.

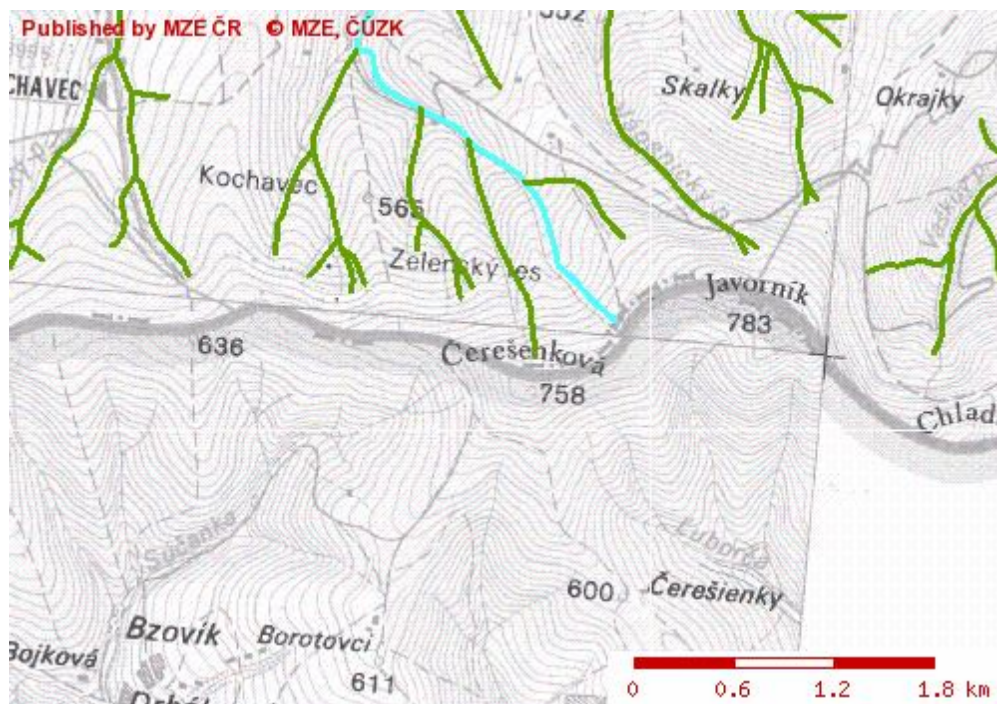


Mapa 5: Povodí řeky Vlárý. Zdroj: Správa CHKO Bílé Karpaty, 2007. Podkladová data ArcČR © 1997 ARCDATA PRAHA, s.r.o.

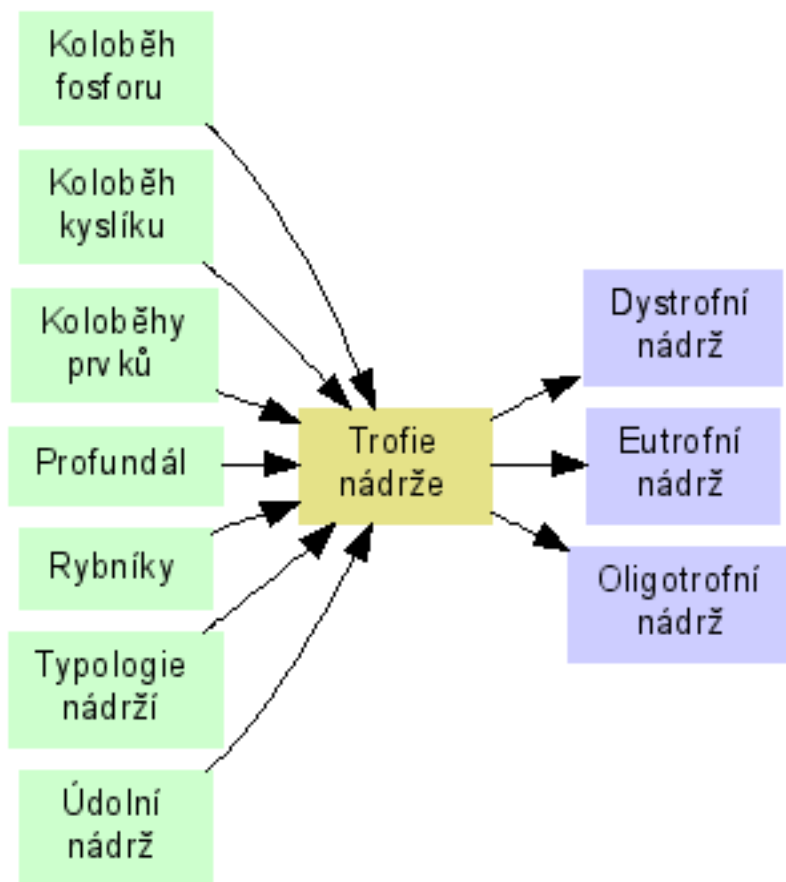


Map

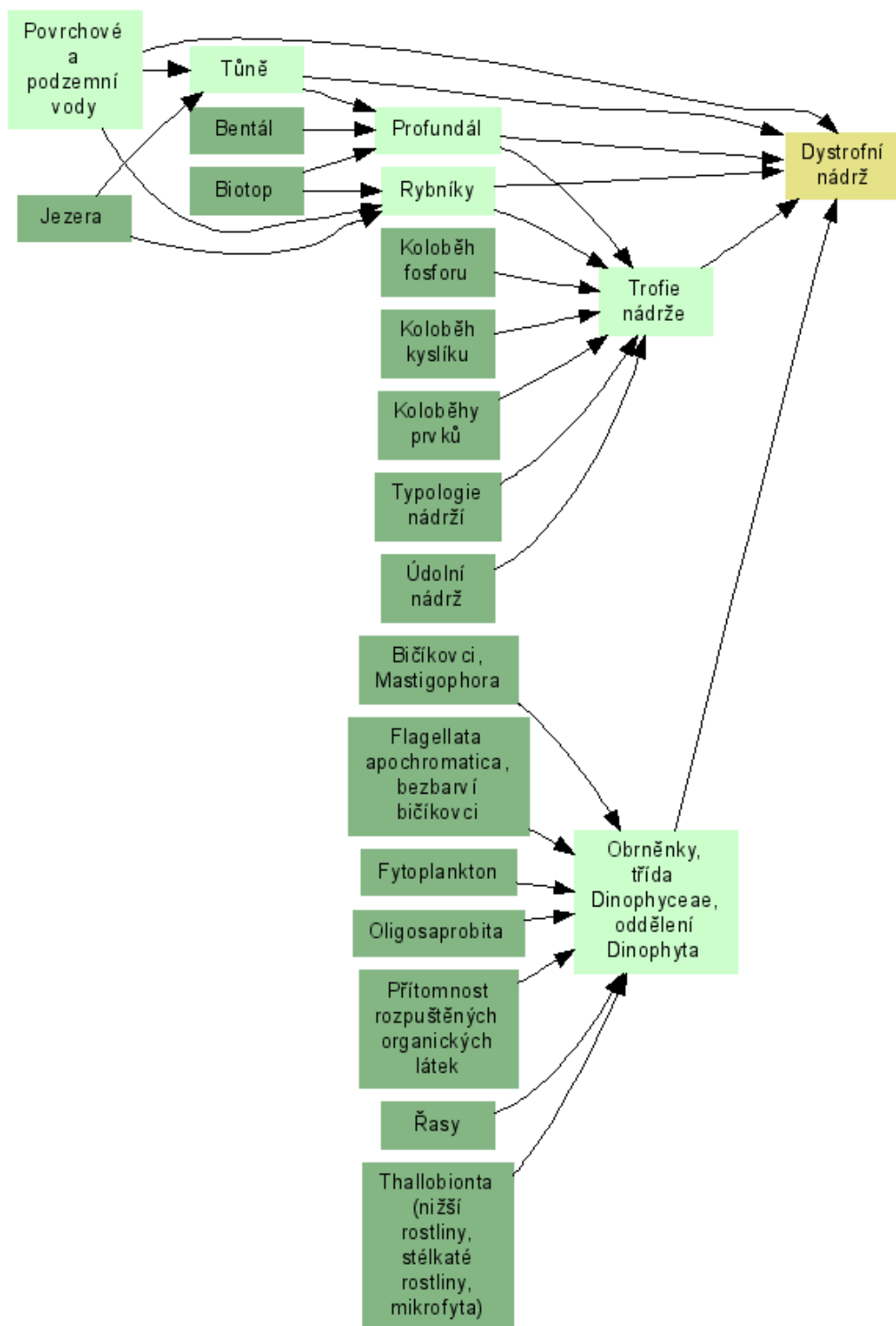
a 6: Zelenský potok 1. Zdroj: <http://www.i-voda,mze.cz.pdf>



Mapa 7: Zelenský potok 2. Zdroj: <http://www.i-voda,mze.cz.pdf>



Obrázek 1: Trofie nádrže. Zdroj: http://vydavatelstvi.vscht.cz/knihy/uid_es-006/ebook.html?p=D007



Obrázek 2: Dystrofní nádrž. Zdroj: http://vydavatelstvi.vscht.cz/knihy/uid_es-006/ebook.html?p=D007

Tabulka 24. Druhové zastoupení sinic a řas na jednotlivých profilech – sediment

	druh	profil 1	profil 2	profil 3	profil 4	profil 5
Cyanophyta	<i>Oscillatoria limosa</i>	–	–	–	–	–
	<i>Oscillatoria princeps</i>	+	–	–	–	–
	<i>Phormidium sp.</i>	–	–	–	–	–
	<i>Pseudanabaena sp.</i>	–	–	–	–	–
Bacillariophyceae	<i>Amphora ovalis</i>	+	–	–	–	–
	<i>Aulacoseira sp.</i>	+	–	–	–	–
	<i>Cocconeis pediculus</i>	–	–	–	–	–
	<i>Cymatopleura brunii</i>	+	–	–	–	–
	<i>Cymbella naviculiformis</i>	–	–	–	–	–
	<i>Cymbella prostrata</i>	+	–	–	–	–
	<i>Cymbella sp.</i>	–	+	–	–	–
	<i>Diatoma hyemalis</i>	–	–	–	–	–
	<i>Diatoma mesodon</i>	+	–	–	–	–
	<i>Diatoma vulgare</i>	+	+	–	–	–
	<i>Fragilaria capucina</i>	+	+	–	–	–
	<i>Fragilaria pinnata</i>	+	–	–	–	–
	<i>Fragilaria virescens</i>	–	–	–	–	–
	<i>Fragilaria ulna var. ulna</i>	+	+	+	+	+
	<i>Gomphonema clavatum</i>	+	–	–	–	–
	<i>Gomphonema olivaceum</i>	+	+	+	+	+
	<i>Gomphonema truncatum</i>	–	+	–	–	–
	<i>Gyrosigma acuminatum</i>	+	–	+	+	–
	<i>Gyrosigma nodiferum</i>	–	+	–	–	–
	<i>Meridion circulare</i>	+	+	+	+	+
	<i>Navicula capitata</i>	+	–	–	–	–
	<i>Navicula cryptocephala</i>	+	–	–	–	–
	<i>Navicula gracilis</i>	+	+	+	+	+
	<i>Navicula lanceolata</i>	+	+	+	+	+
	<i>Navicula pupula</i>	–	–	–	–	–
	<i>Navicula radiosa</i>	+	–	–	–	–
	<i>Navicula reinhardtii</i>	–	–	–	–	–
	<i>Navicula sp.</i>	+	–	–	–	–
	<i>Navicula viridula</i>	+	–	–	–	–
	<i>Nitzschia acicularis</i>	–	+	+	+	+
	<i>Nitzschia dubia</i>	+	–	–	–	–

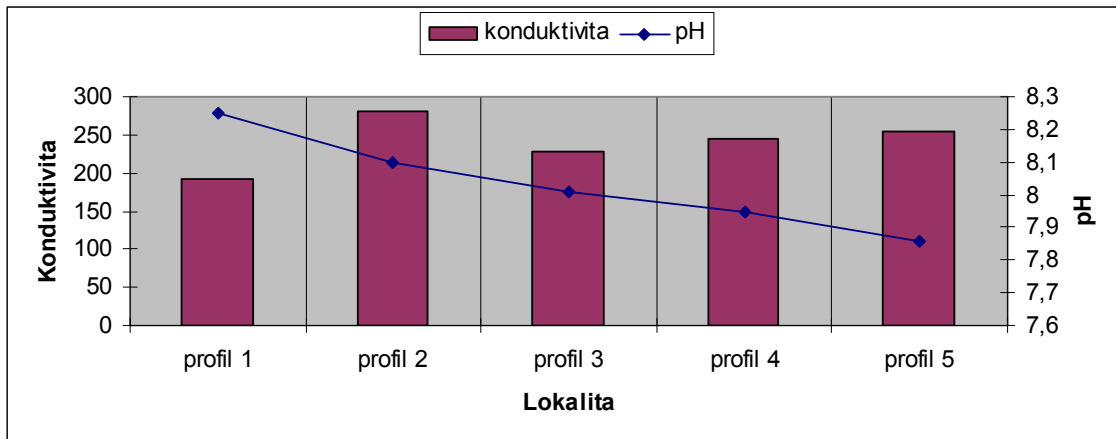
	<i>Nitzschia gracilis</i>	-	-	+	-	-
	<i>Nitzschia linearis</i>	+	-	-	-	-
	<i>Nitzschia recta</i>	+	-	-	-	-
	<i>Surirella linearis</i>	-	+	-	-	-
	<i>Surirella minuta</i>	+	-	+	-	-
Chlorophyta	<i>Actinastrum hantzschii</i>	-	-	-	-	-
	<i>Ankistrodesmus gracilis</i>	-	-	-	-	-
	<i>Cladophora sp.</i>	-	-	-	-	-
	<i>Monoraphidium minutum</i>	-	-	-	-	-
Euglenophyta	<i>Euglena sp.</i>	+	-	-	-	-
Zygnemophyceae	<i>Closterium sp.</i>	-	-	-	-	-

Tabulka 25. Druhové zastoupení sinic a řas na jednotlivých profilech – kameny a rostlinné porosty

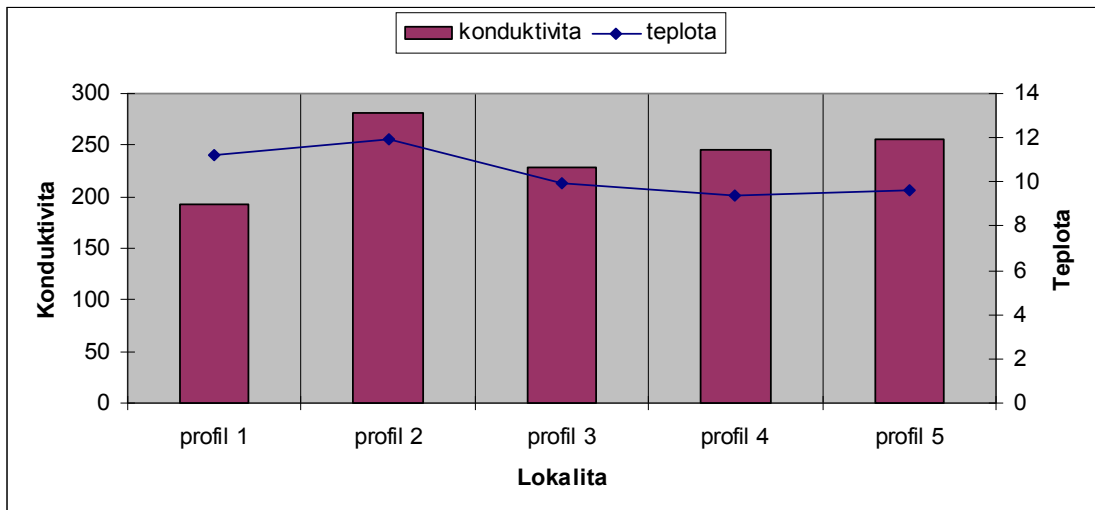
	druh	profil 1	profil 2	profil 3	profil 4	profil 5
Cyanophyta	<i>Oscillatoria limosa</i>	+	-	-	-	-
	<i>Oscillatoria princeps</i>	-	-	-	-	-
	<i>Phormidium sp.</i>	+	-	-	+	-
	<i>Pseudanabaena sp.</i>	-	+	-	-	-
Bacillariophyceae	<i>Amphora ovalis</i>	+	+	-	-	-
	<i>Aulacoseira sp.</i>	+	-	-	-	-
	<i>Cocconeis pediculus</i>	+	-	-	-	-
	<i>Cymatopleura brunii</i>	-	+	-	-	-
	<i>Cymbella naviculiformis</i>	-	+	-	-	-
	<i>Cymbella prostrata</i>	+	-	-	-	+
	<i>Cymbella sp.</i>	+	-	-	-	-
	<i>Diatoma hyemalis</i>	+	-	-	-	-
	<i>Diatoma mesodon</i>	+	-	-	-	-
	<i>Diatoma vulgare</i>	-	-	-	-	-
	<i>Fragilaria capucina</i>	-	-	-	-	-
	<i>Fragilaria pinnata</i>	-	-	-	-	-
	<i>Fragilaria virescens</i>	-	-	-	+	-
	<i>Fragilaria ulna var. ulna</i>	+	-	-	-	+
	<i>Gomphonema clavatum</i>	-	-	-	-	-
	<i>Gomphonema olivaceum</i>	+	+	+	+	+
	<i>Gomphonema truncatum</i>	+	+	-	-	-
	<i>Gyrosigma acuminatum</i>	-	+	-	+	-
<i>Gyrosigma nodiferum</i>	+	-	-	-	-	

	<i>Meridion circulare</i>	+	+	+	+	-
	<i>Navicula capitata</i>	+	+	+	-	-
	<i>Navicula cryptocephala</i>	-	+	-	-	-
	<i>Navicula gracilis</i>	+	+	+	-	-
	<i>Navicula lanceolata</i>	+	+	+	+	+
	<i>Navicula pupula</i>	-	+	-	-	-
	<i>Navicula radiosa</i>	-	+	-	-	-
	<i>Navicula reinhardtii</i>	+	+	-	-	-
	<i>Navicula sp.</i>	+	-	-	-	-
	<i>Navicula viridula</i>	+	+	-	-	-
	<i>Nitzschia acicularis</i>	+	+	+	+	+
	<i>Nitzschia dubia</i>	-	-	+	-	-
	<i>Nitzschia gracilis</i>	-	+	-	-	-
	<i>Nitzschia linearis</i>	+	+	+	-	-
	<i>Nitzschia recta</i>	+	-	-	-	-
	<i>Surirella linearis</i>	+	+	-	-	-
	<i>Surirella minuta</i>	-	+	-	-	-
Chlorophyta	<i>Actinastrum hantzschii</i>	-	-	-	-	+
	<i>Ankistrodesmus gracilis</i>	-	+	-	-	-
	<i>Cladophora sp</i>	+	-	-	-	-
	<i>Monoraphidium minutum</i>	-	+	-	-	-
Euglenophyta	<i>Euglena sp.</i>	-	-	-	-	-
Zygnemophyceae	<i>Closterium sp.</i>	+	-	-	-	-

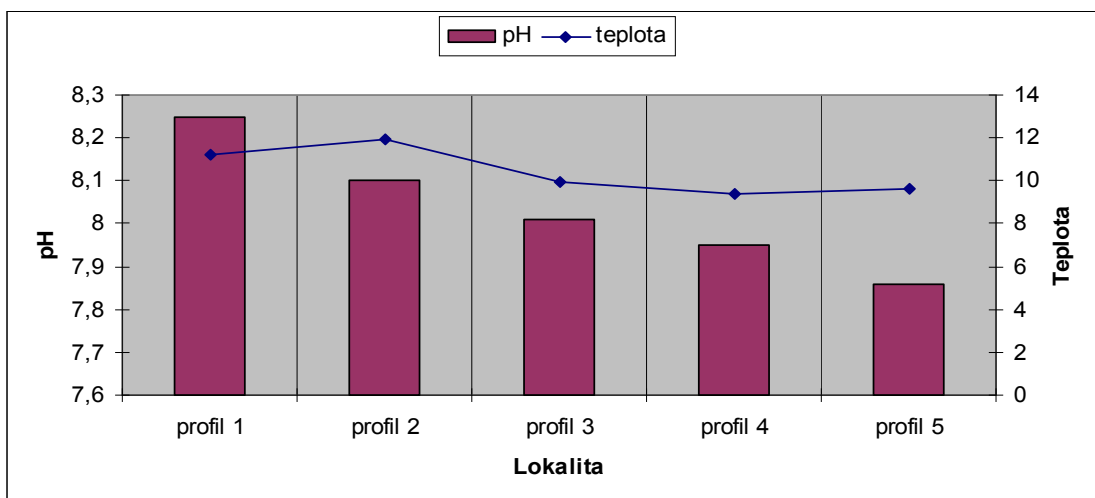
Graf 9. Srovnání naměřených hodnot konduktivity a pH na jednotlivých profilech – vlastní zpracování



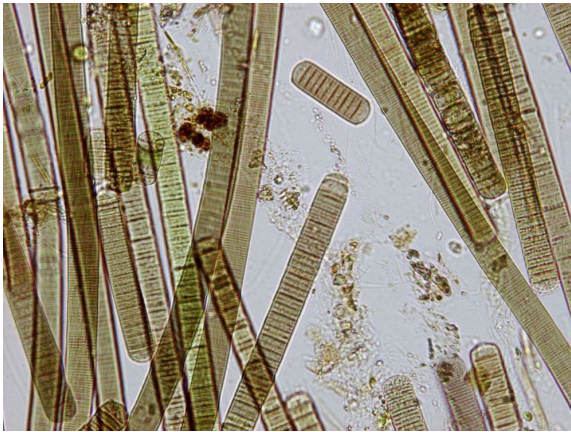
Graf 10. Srovnání naměřených hodnot konduktivity a teploty na jednotlivých profilech – vlastní zpracování



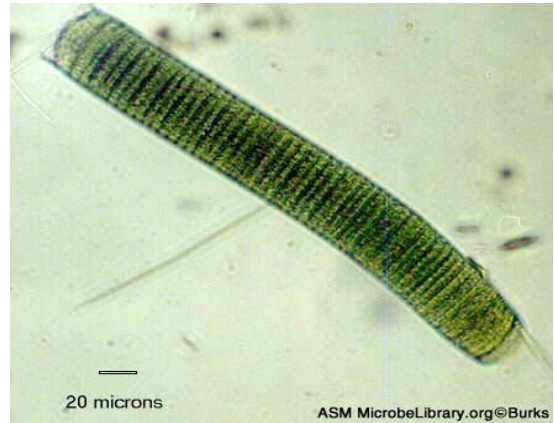
Graf 11. Srovnání naměřených hodnot pH a teploty vody na jednotlivých profilech – vlastní zpracování



Příloha 4

Fotografie 1: *Oscillatoria limosa*.

Zdroj: Atlas fyto Bentosu, 2006. Dostupné na:
 <file:///D:/AtlasFytobentos/index.htm>

Fotografie 2: *Oscillatoria princeps*.

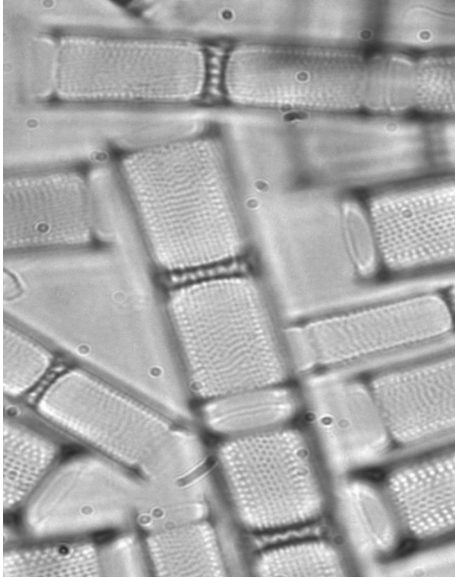
Zdroj: <http://www.microbelibrary.org>

Fotografie 3: *Phormidium sp.*

Zdroj: Atlas fyto Bentosu, 2006. Dostupné na:
 <file:///D:/AtlasFytobentos/index.htm>

Fotografie 4: *Pseudanabaena sp.*

Zdroj: Atlas fyto Bentosu, 2006. Dostupné na:
 <file:///D:/AtlasFytobentos/index.htm>

Fotografie 5: *Aulacoseira* sp.

Zdroj: Atlas fytoentosu, 2006. Dostupné na:
<file:///D:/AtlasFytobentos/index.htm>

Fotografie 6: *Cocconeis pediculus*.

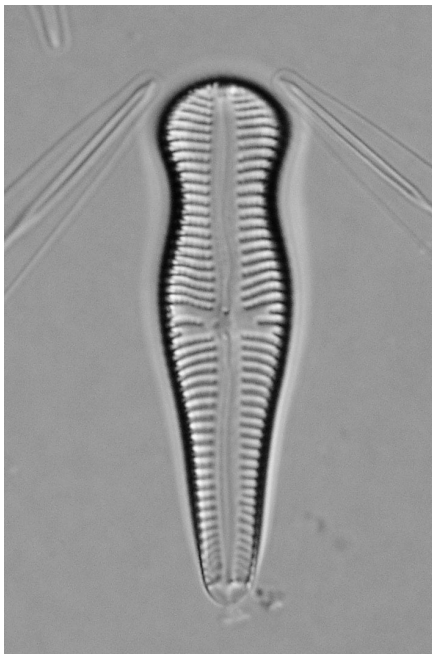
Zdroj: Atlas fytoentosu, 2006. Dostupné na:
<file:///D:/AtlasFytobentos/index.htm>

Fotografie 7: *Cymbella naviculiformis*.

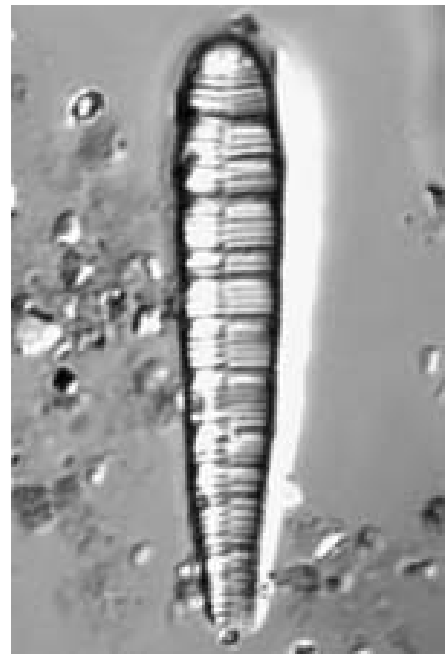
Zdroj: Atlas fytoentosu, 2006. Dostupné na:
<file:///D:/AtlasFytobentos/index.htm>

Fotografie 8: *Fragilaria ulna* var. *ulna*.

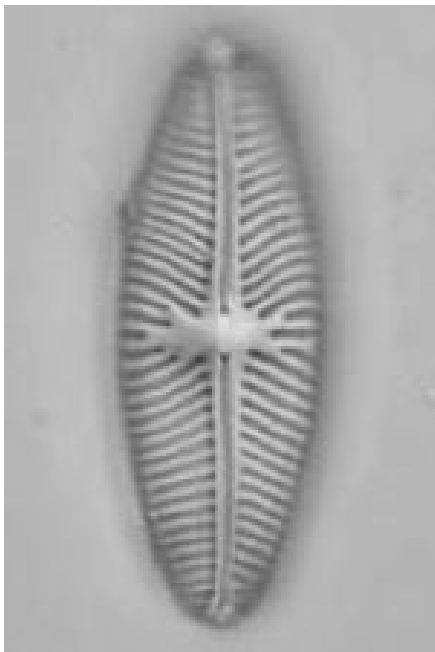
Zdroj: Atlas fytoentosu, 2006. Dostupné na:
<file:///D:/AtlasFytobentos/index.htm>

Fotografie 9: *Gomphonema truncatum*.

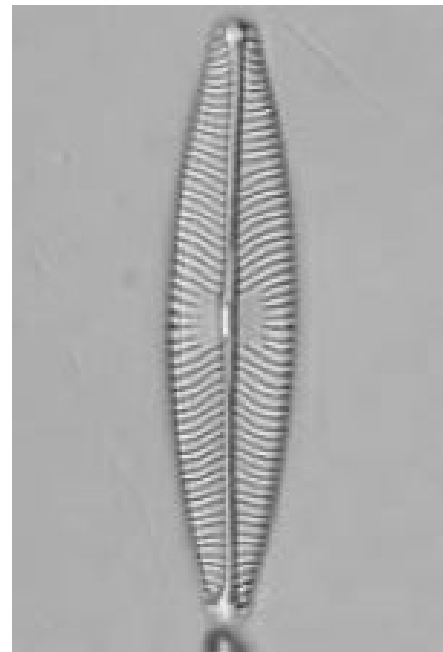
Zdroj: Atlas fytoentosu, 2006. Dostupné na:
 <file:///D:/AtlasFytobentos/index.htm>

Fotografie 10: *Meridion circulare*.

Zdroj: Atlas fytoentosu, 2006. Dostupné na:
 <file:///D:/AtlasFytobentos/index.htm>

Fotografie 11: *Navicula reinhardtii*.

Zdroj: Atlas fytoentosu, 2006. Dostupné na:
 <file:///D:/AtlasFytobentos/index.htm>

Fotografie 12: *Navicula lanceolata*.

Zdroj: Atlas fytoentosu, 2006. Dostupné na:
 <file:///D:/AtlasFytobentos/index.htm>



Fotografie 13: Profil č. 1 Ústí potoka do řeky Vlány (333 m n. m.) – vlastní zpracování



Fotografie 14: Vodárenská nádrž Štítná nad Vlání – vlastní zpracování



Fotografie 15: Profil č. 2 Tok u vodárenské nádrže Štítná nad Vlání (358 m n. m.) – vlastní zpracování



Fotografie 16: Profil č. 3 Zelenské vrchy (452 m n. m.) – vlastní zpracování



Fotografie 17: Profil č. 4 Zelenské hory (589 m n. m.) – vlastní zpracování



Fotografie 18: Profil č. 4 Zelenské hory (593 m n. m.) – vlastní zpracování



Fotografie 19: Profil č. 5 Pramen Zelenského potoka (649 m n. m.) – vlastní zpracování



Fotografie 20: Pohled na krajinu - Štítná nad Vláří(CHKO Bílé Karpaty) – vlastní zpracování

ANOTACE

Jméno a příjmení:	Pavčina Hnaníčková
Katedra:	Katedra biologie – Pedagogická fakulta UP Olomouc
Vedoucí práce:	Mgr. Jana Štěpánková
Rok obhajoby:	2010

Název práce:	PRŮZKUM ŘASOVÝCH SPOLEČENSTEV VODNÍHO TOKU JÁREK V CHKO BÍLÉ KARPATY
Název v angličtině:	INVESTIGATION OF ALGAL COMMUNITIES OF THE JÁREK STREAM IN THE WHITE CARPATHIANS PROTECTED LANDSCAPE AREA
Anotace práce:	Diplomová práce se zabývá algologickým průzkumem vodního toku Járek v CHKO Bílé Karpaty. Jejím hlavním cílem je zjistit na základě pravidelných odběrů během vegetační sezóny roku 2009 druhové složení jednotlivých skupin sinic a řas. Současně s prováděnými odběry byly měřeny fyzikální a chemické faktory vody (teplota vody a vzduchu, pH vody a vodivost) a bylo zjištěno, do jaké míry ovlivňují druhové složení a výskyt společenstev fytozobentosu. Sekundárně byl sledován průběh sezónní dynamiky fytoplanktonu, bylo provedeno semikvantitativní stanovení epilimnických a epipelických nárostů a zjištěna preference podkladů nárostových řas.
Klíčová slova:	fytozobentos, fytoplankton, sinice, řasy, pH vody, teplota vody, konduktivita, epilimnion, epipelion, trofie vod, Bílé Karpaty
Anotace v angličtině:	This thesis deals with the phycological research of the watercourse Jarek in the White Carpathians Protected Landscape Area. Its main aim is to find out the species composition of individual taxa of cyanobacteria and algae through regular sampling during the growing season of 2009. At the same time, ecological factors were measured (air and water temperature, pH and conductivity) and their influence on species composition and occurrence phytozobenthic communities was evaluated. Secondly, the course of seasonal dynamics of phytoplankton was observed, semiquantitative determination epilimnetic and epipellic periphyton was

	accomplished and substrate preferences of algae were unveiled.
Klíčová slova v angličtině:	phytobenthos, phytoplankton, cyanobacteria, algae, water pH, water temperature, conductivity, epilithon, epipelon, trophy waters, White Carpathians
Počet znaků:	118 183 znaků (bez mezer)
Počet příloh:	5 příloh
Počet titulů použité literatury:	54 + 8 internetových zdrojů
Rozsah práce:	82 stran + přílohy
Jazyk práce:	český