

STŘEDOŠKOLSKÁ ODBORNÁ ČINNOST

Obor č. 8: Ochrana a tvorba životního prostředí

Algologický průzkum horního toku Říčky

**Veronika Gerišová
Jihomoravský kraj**

Brno 2023

STŘEDOŠKOLSKÁ ODBORNÁ ČINNOST

Obor č. 8: Ochrana a tvorba životního prostředí

Algologický průzkum horního toku Říčky

Algological research of the upper stream of the Říčka river

Autor: Veronika Gerišová

Škola: Gymnázium Brno, Křenová, příspěvková organizace,
Křenová 304/36, 602 00 Brno

Kraj: Jihomoravský kraj

Konzultant: Tereza Cahová

Brno 2023

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou práci SOČ vypracoval/a samostatně a použil/a jsem pouze prameny a literaturu uvedené v seznamu bibliografických záznamů.

Prohlašuji, že tištěná verze a elektronická verze soutěžní práce SOČ jsou shodné.

Nemám závažný důvod proti zpřístupnění této práce v souladu se zákonem č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších předpisů.

V Brně dne 20.9.2022

Anotace

V této práci jsem sledovala horní části povodí Říčky. Bylo prozkoumáno 6 vodních a dva aerické profily na stěnách jeskyní. Celkem bylo zjištěno 125 druhů řas a sinic. Z toho 86 druhů rozsivek. Podle druhového složení je možno sledovanou část toku označit jako eutrofní, přes výskyt některých čistomilných druhů. Hlavní příčinou znečištění je zde pravděpodobně nevhodné hospodaření na rybnících.

Klíčová slova

řasy; sinice; rozsivky; vodní prostředí; Moravský kras

Annotation

I carried out the investigation of the upper stream of the Říčka river. I investigated 6 water profiles and 2 profiles on the cave walls. There were found 125 species of algae and cyanobacteria, of which 86 were diatoms. Based on species composition it is possible to sign the investigated part of the stream as eutrophic, despite the occurrence of the clear water liking species. The main cause of the pollution is here probably unreliable management of the ponds.

Keywords

Algae; Cyanobacteria; Water environment, Moravian Karst

Obsah

1	ÚVOD.....	6
2	CÍLE PRÁCE	7
3	ALGOLOGICKÁ ČÁST.....	8
3.1	Charakteristika algologie jako vědního oboru	8
3.2	Charakteristika základních skupin řas a sinic	8
3.2.1	Sinice	8
3.2.2	Rozsivky	8
3.2.3	Krásnoočka	8
3.2.4	Obrněnky	9
3.2.5	Skrytěnky.....	9
3.2.6	Zelené kokální řasy.....	9
3.2.7	Zelení bičíkovci	9
3.2.8	Zlativky.....	9
3.2.9	Spájkivky.....	9
4	Ekologie.....	11
4.1	Ekologie sinic a řas	11
4.2	Ekologie a antropogenní ovlivnění sledovaných lokalit.....	11
4.3	Řasy a sinice jako bioindikátory	12
4.4	Přírodní vlivy	12
5	ZÁKLADNÍ TERMÍNY	13
6	CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ.....	14
6.1	Vymezení.....	14
6.2	Geologie.....	14
6.3	Popis a přírodní poměry.....	14
6.4	Ochrana přírody	15
7	METODIKA.....	16
7.1	Metodika odběru vzorků.....	16
7.1.1	Měření fyzikálních veličin.....	16
7.1.2	Odběr biologického materiálu	16
7.2	Metodika zpracování vzorků v laboratoři	16
8	VLASTNÍ PRÁCE	18
8.1	Algologický výzkum.....	18

8.1.1	Přítok potoku Říčky.....	18
8.1.2	Hádecký rybník	19
8.1.3	Propadání.....	21
8.1.4	Jeskyně Netopýrka.....	22
8.1.5	Jeskyně Pekárna.....	23
8.1.6	Vývěr I.....	23
8.1.7	Vývěr II	24
8.1.8	Rybník U Muchovy boudy	25
8.2	Významné (vzácné) taxony	28
8.2.1	<i>Navicula reinhardtii</i>	28
8.2.2	<i>Nitzschia brunnoi</i>	28
8.2.3	<i>Nitzschia sigmoidea</i>	28
8.2.4	<i>Cymatopleura solea</i>	28
8.2.5	<i>Aulacoseira subarctica</i>	28
8.2.6	<i>Orthoseira roseana</i>	28
8.2.7	<i>Melosira dickei</i>	28
8.2.8	<i>Cymbella excisa</i>	28
8.2.9	<i>Parlibellus protracta</i>	29
8.2.10	<i>Cymbella aspera</i>	29
8.2.11	<i>Epithemia</i> sp.	29
8.2.12	<i>Surirella crumena</i>	29
8.2.13	<i>Luticola goeppertiana</i>	29
9	Diskuse	30
9.1	Shrnutí.....	30
9.2	Vlastní diskuse.....	31
9.3	Závěr	32
10	Seznam literatury	33

1 ÚVOD

Území, které jsem si vybrala je významnou součástí okolí Brna a nacházejí se v něm četné rezervace a přírodní památky, rovněž je součástí CHKO Moravský kras. Přestože v tomto území odebírali řasy a sinice němečtí a moravští algologové již v 19. století, nebyl zde zatím proveden soustavnější algologický průzkum.

Algologický průzkum je součástí celkového zoologického i botanického průzkumu zájmové oblasti. Na rozdíl od průzkumu geologického, botanického, ornitologického nebo entomologického, bývá bohužel dosud často opomíjen. Přitom zvláště v případě povrchových vod, může indikovat poškození těchto biotopů lidskou činností. Sinice řasy jsou významnou složkou ekosystému a jsou důležité tím, že svojí fotosyntetickou činností produkují kyslík, a navíc slouží jako potrava pro hodně živočichů. Fytoplankton pro filtrátory a fytoENTOS pro různé skupiny bezobratlých seškrabávačů. Řasy a sinice jsou indikátory pro změny v trofii, saprobitě, salinitě nebo změny způsobené vysycháním toků a nádrží a snižováním vodní hladiny. Některé druhy řas a sinic se však přizpůsobily životu mimo vodní prostředí, jako například v půdě, na povrchu kamenů a zdí, ve vzduchu (řasy aerické) nebo na rozhraní vody a vzduchu (řasy a sinice subaerické). Území, které jsem si vybrala je významnou součástí okolí Brna a nacházejí se v něm Sledované území znám dobře již od dětství, kdy jsem ho navštěvovala na rodinných výletech a částečně poznávala zvířata a rostliny, které se tady vyskytovaly. Toto je jeden z důvodů, proč jsem si tuto práci zvolila.

2 CÍLE PRÁCE

Cílem mé práce byl monitoring řas a sinic v různých biotopech horního toku Říčky, která se vlévá do řeky Litavy. Šlo o první algologický monitoring v této významné oblasti. Proto jsem si vybrala odběrové profily v co nejrůznějších typech biotopů. Zastoupen je fytoplankton rybníků, nárosty na kamenech (epilithon) a bahně (epipelon). Rovněž jsem si všimla nárostů na stěnách smáčených skal v blízkém okolí toku Říčky. Účelem bylo zachytit druhové, nebo alespoň rodové složení společenstev řas a sinic v dané vymezené oblasti. Po determinaci jsem se zaměřila na souvislosti mezi taxonomickým složením a ekologickými vlastnostmi biotopu. Také jsem si všímala souvislostí spojených s čistotou vody, ochranou přírody a vlivem rekreace. Snažila jsem se zachytit druhy řas a sinic, které jsou na Jižní Moravě vzácné, nebo alespoň řídké.

3 ALGOLOGICKÁ ČÁST

3.1 Charakteristika algologie jako vědního oboru

Algologie je věda, která se zabývá studiem řas. Dříve také zahrnovala studium sinic, ty jsou však dnes jako prokaryotické organismy považovány za předmět výzkumu mikrobiologie. Algologie se zabývá zvláště určováním řas a jejich taxonomií. Dále fyziologií a biochemií řasových buněk, genetikou a kultivací řas. Všímá si jejich významu pro životní prostředí, jejich indikační schopnosti a také využití v moderních biotechnologiích (např. biopaliva).

3.2 Charakteristika základních skupin řas a sinic

3.2.1 Sinice

Sinice jsou prokaryotní organismy a spolu s některými bakteriemi nejjednodušší autotrofní organismy. Žijí jednotlivě, v koloniích nebo tvoří vlákna. Jsou mikroskopické, někdy však utvářejí nápadné povlaky slizové kolonie, chomáčky apod. Zabarveny jsou na modrozeleno, olivovozeleho, fialkově nebo do černa. Nacházejí se skoro ve všech biotopech. Mezi typické pigmenty sinic patří fykocyanin a fykoerytrin, chybí chlorofyl b. Protoplast buňky není rozlišený na jednotlivé organely. Místo buněčného jádra je v centru buňky tzv. centroplazma. [2]

3.2.2 Rozsivky

Rozsivky jsou jednobuněčné řasy žijící samostatně nebo v koloniích. Jejich buňka je vždy uzavřená do dvoudílné křemité schránky (frustuly). Frustula vzniká uvnitř buňky v podobě rozrůstajícího se křemičitanového depozičního váčku (SDH). Hlavním stavebním materiálem frustuly je amorfní polymer oxidu křemičitého, blízkého minerálu opálu. Chloroplasty jsou hnědé barvy. Fotosyntetická barviva chlorofyly a, c1, c2, c3, beta-karoten a několik xantofylů (např. fukoxantin, diatoxantin a diadinoxantin). Zásobní látkou je olej chrysolaminaran. Buňky jsou jednojaderné. Rozsivky se rozmnožují dělením, při kterém vznikají dvě dceřinné buňky. Původní rozměry se obnoví v pohlavním procesu, ke kterému jsou buňky připraveny až po dosažení kriticky malých rozměrů.

Rozsivky jsou jedinou skupinou fototrofních organismů, jejíž vývoj je plně závislý na přítomnosti rozpustných forem křemíku v prostředí. Jsou nejvýznamnějšími primárními producenty ve světovém oceánu a podle některých odhadů tvoří 25% celkové biomasy produkované rostlinami. Populace rozsivek ovlivňují svou aktivitou řadu biogeochemických procesů na planetě. [2]

3.2.3 Krásnoočka

Krásnoočka (eugleny) tvoří různorodou skupinu jednotlivě žijících bičíkovců, kteří se aktivně pohybují nebo přechodně tvoří nepohyblivé buňky a palmelová stádia. Bičík je vybaven paraflagelární lištou, která je hlavním fotoreceptorem buňky. Mezi pigmenty krásnooček patří chlorofyly a+c, beta-karoten a několik xantofylů, například neoxantin

diadinoxantin. Zásobním polysacharidem všech euglen je paramylon. Buňky jsou jednojaderné. Jádro obsahuje kondenzované chromozomy, mitóza je uzavřená. [7]

3.2.4 Obrněnky

Obrněnky jsou mixotrofní, většinou planktonní, organismy, jejichž buňky jsou „obrněny“ schránkou z celulózových destiček. Mezi obrněnkami převažují bičíkovci s dvěma bičíky. Barva chromatoforu je hnědá, olivová, zelená nebo modrozelená. Rozmnožují se buď v pohyblivém, nebo nepohyblivém stavu, a to zoosporami nebo autosporami. [2]

3.2.5 Skrytěnky

Skrytěnky, často nazývané kryptomonády, představují malou, dobře definovanou skupinu bičíkovců obývajících kontinentální i mořské vody. Mezi skrytěnkami převládají bičíkovci s dvěma bičíky. Mezi pigmenty skrytěnek patří chlorofyly a⁺ c₂, alfa-karoten a několik xantofylů, z nichž nejvýznamnější je alloxantin. Životní cyklus probíhá střídavě v pohyblivém stavu, spojeném s produkcí hojného amorfního slizu. [6]

3.2.6 Zelené kokální řasy

Zelené kokální řasy jsou jednobuněčné, koloniální nebo coenobiální. Ve vegetativním stavu jsou bez bičíků a žijí přichycené na podklad v planktonu vzácně endofyticky nebo endozooticky. Těžiště výskytu mají v létě, nejčastěji se vyskytují v planktonu i literálu tekoucích i stojatých vod. Nejdůležitější fotosyntetická barviva jsou chlorofyl a+b a asimilačním produktem je škrob. Nepohlavní rozmnožování dvoubičíkatými nebo čtyřbičíkatými zoosporami. Pohlavní rozmnožování izogamety, heterogamety nebo oogamií. [2]

3.2.7 Zelení bičíkovci

Zelené bičíkaté řasy jsou jednobuněčné, koloniální nebo coenobiální. Ve vegetativním stavu jsou aktivně pohyblivé pomocí bičíků. Vzácně viditelné pouhým okem (volvox). Fotosyntetické pigmenty podobné jako u zelených kokálních řas. Osídlují všechny typy biotopů, nejčastěji se vyskytují v planktonu i litorálu různých stojatých i tekoucích vod. Nepohlavní rozmnožování probíhá jednoduchým dělením dvě části. Coenobiální bičíkovci tvoří v mateřské buňce dceřiné cenobium. [7]

3.2.8 Zlativky

Buňky jsou jednotlivé, v koloniích nebo ve vláknech. Zlativky jsou řasy mikroskopické, většinou bičíkaté a amébovitě. Barva chromatoforu je nejčastěji zlatožlutá nebo zlatohnědá. Zásobními látkami jsou chrysolaminaran, olej a polyfosfátové granule (volutin). Buňky zlativek jsou většinou nahé, mohou však vytvářet obal zvaný lorika. Některé zlativky produkují křemité šupiny. Tato skupina řas je schopna mixotrofie. [4]

3.2.9 Spájkivky

Spájkivky jsou jednobuněčné nebo vláknité řasy. Jejich buňky mají celistvou nebo dvoudílnou buněčnou stěnu. U řádů Zygnematales (jařmatky) je buněčná stěna

třívrstevná, u řádů *Desmidiales* je dvouvrstevná. Pohlavní proces nazýváme konjugace. Splývají celé protoplasty, které se pohybují ve vymezeném prostoru kopulačních kanálků nebo mezi kopulujícími buňkami améboidním pohybem. [7]

3.2.9.1 Jařmatky

Buňky jednotlivé nebo tvoří nevětvená vlákna. Buněčná stěna je celistvá, pokrytá amorfni vrstvou slizu. Žijí ve sladkých vodách, některé druhy jsou terestrické. Vlákňité druhy často vytváří husté porosty vláken, které mohou ve stojatých a tekoucích vodách působit při svém rozkladu estetické potíže nebo dokonce odčerpávat kyslík. [4]

3.2.9.2 Krásivky

Buňky jsou nejčastěji jednotlivé, méně často tvoří kolonie nebo nevětvená vlákna. Buněčná stěna je dvoudílná, složená ze dvou symetrických polovin. Buněčné jádro je umístěno uprostřed, v oblasti styku obou polovin buňky, které se nazývají semicely. U některých rodů je buněčná stěna složena z několika segmentů. Krásivky se vyznačují velkou druhovou pestrostí. Nacházíme je především v čistých vodách různého stupně trofie a s různou reakcí vody. Některé druhy však preferují spíše eutrofní prostředí. [4]

4 EKOLOGIE

4.1 Ekologie sinic a řas

Řasy a sinice se vyskytují prakticky ve všech ekosystémech na zemi. Obsazují biotopy suchozemské, jako jsou například pouště, půdy nebo vlhké zdi a skály. Pro moji práci je důležitý jejich výskyt na zdech v ústí jeskyní. V biotopech vodních však patří k hlavním zeleným producentům. Vyskytují se v řekách, potocích, jezerech, nádržích, rybnících, pramenech, i v různých mokřadech. Druhové složení i množství biomasy je ovlivňováno vlastnostmi prostředí a substrátu, na kterém se řasy a sinice vyskytují. Z fyzikálních vlastností je pro jejich výskyt zvláště důležitá teplota, vodivost a přísun světla. Světelné podmínky jsou silně ovlivněny např. zastíněním toku vyšší vegetací. Zásadní je také chemické složení a stabilita substrátu, na kterém sinice a řasy rostou. Důležité je jeho pH, alkalita a jeho schopnost uvolňovat chemické látky do prostředí. Z chemických látek přímo ve vodě jsou asi nejdůležitější základní živiny – dusík a fosfor, který je v našich podmínkách, pro růst řas limitující. Slanomilné druhy preferují vyšší vodivost a tedy vyšší obsah rozmanitých iontů. Řasy i sinice mohou být ve svém vývoji ovlivněny také jinými organismy. Mimo různé patogeny, to mohou být zvláště společenstva různých škrahačů, hlavně v tocích, a dále zooplanktonu ve vodách stojatých. Nesmíme zapomenout ani na vliv člověka. Důležité jsou například mechanické základy do toků i nádrží, které mohou ničit nebo naopak přidávat vhodné plochy nebo substráty. [1] [5]

4.2 Ekologie a antropogenní ovlivnění sledovaných lokalit

Potok Říčka přitéká do sledovaného území z lesů v blízkosti obce Bukovinka. V jejím povodí se nenachází žádné větší sídlo, ani čistírna odpadních vod. V blízkosti je však několik chatových osad, které mohou mít na kvalitu vody určitý vliv. Samotný rybník pod Hádkem je asi ovlivněn rybářskou činností (možná nevhodná skladba ryb, rybí osádky a umělé příkrmování). Tyto antropogenní činnosti vedou k eutrofizaci vodních nádrží i toků. Může docházet ke kyslíkovým deficitům a následnému uvolňování fosforu do toku pod rybníkem. Fosfor je v našich podmínkách základním limitujícím prvkem. Zvýšení jeho obsahu může vést ke změnám sinicového a řasového složení nárostů v toku, i v dalších rybnících, které leží níže na Říčce. [5]

Na úrovni Ochozské jeskyně, do Říčky, zprava ústí Ochozský potok, který přitéká od poměrně velké obce Ochoz u Brna. Vzhledem k tomu, že obec nemá vlastní čistírnu odpadních vod, dá se ve vodě Ochozského potoka předpokládat velké množství živin a následné ovlivnění, námi sledovaného toku, Říčky. Pastviny pod obcí Ochoz jsou možným zdrojem plošného zemědělského znečištění. Dále po toku následuje několik bodových zdrojů znečištění: Kapráluv mlýn, restaurace U Jelena, Svobodův mlýn aj. Následuje rybník Hornek s možnými rybářskými aktivitami. Můj poslední odběrový profil, rybník U Muchovy boudy, je ovlivněn rekreací a sportovním rybolovem. [Mapy.cz, osobní průzkum v terénu]

4.3 Řasy a sinice jako bioindikátory

Jedním z nejdůležitějších úkolů hydrobiologie a algologie je výzkum negativních vlivů lidské činnosti na jakost vody. Lidskou činností se mění hydrologický režim, fyzická struktura vodních ekosystému a následně i biologická a chemická jakost vody. V první řadě jde o přímé změny, které zahrnují přísun látek nebo tepelné energie zvenčí. Tento přísun může být mnohonásobně vyšší než ten z přirozených alochtonních zdrojů. Často se vyskytují specifické látky, které v přírodě běžně nejsou. Jedná se hlavně o znečištění toxickými látkami, znečištění organickými látkami schopnými biologického rozkladu, obohacení vody o sloučeniny biogenních prvků, kontaminací vody patogenními organismy aj.

Podle složení sinic a řas můžeme usuzovat zvláště na míru zvláště rozložitelnými organickými látkami (saprobity) a na míru eutrofizace. Pro posuzování toxicity nám může pomoci zjištění absence nebo snížení počtu druhů i biomasy řas a sinic. V tomto případě je však lepší použít testy toxicity na modelových organismech. V mém případě je důležitý biologický rozbor druhového složení sledovaných biocenóz. První podmínkou pro toto usuzování je správná determinace co největšího množství sinic a řas, pokud možno na druhové úrovni. Některé druhy jsou dobrými indikátory, jiné se naopak vyskytují při širokém rozpětí sledovaných podmínek. [4]

4.4 Přírodní vlivy

Složení řas a sinic bývá silně ovlivněno geologickým substrátem a následným složením vody. V našem případě je podloží v povodí potoka Říčky tvořeno vápenci a můžeme tedy očekávat organismy preferující alkalickou reakci vody. Naopak řasy a sinice preferující reakci kyselou se pravděpodobně ve významném množství vyskytovat nebudou. [4]

5 ZÁKLADNÍ TERMÍNY

Fytoplankton	společenstva řas a sinic, které se po většinu svého života vyskytují ve vodním sloupci [6]
Fytobentos	společenstva řas a sinic, která většinu svého životního cyklu žijí přichycena na rozmanitém substrátu [6]
perifyton	nárostové společenstvo vodních organismů
epipelon	nárostová společenstva na bahně
epilithon	nárostová společenstva na kamenech
epifyton	nárostová společenstva na rostlinách
epixylon	nárostová společenstva na dřevě
aerofilní řasy	řasy, které žijí mimo vodní prostředí [6]
cenologie	věda, která se zabývá rostlinnými společenstvy [6]
abundance	početní vyjádření množství buněk nebo jedinců řas [6]
biomasa	celková hmotnost všech organismů, vyskytujících se v daném okamžiku v biocenóze [6]
primární produkce	biomasa vytvořena fototrofními organismy [6]
kvantitativní analýza	počítání buněk nebo jedinců řas v sedimentační nebo centrifugační komůrce [6]
kvalitativní analýza	výčet zjištěných taxonů zjištěných řas a sinic, který může být doplněn odhadní stupnicí [6]
systematika	nauka o tvorbě systémů (např. živočichů a rostlin)
taxonomie	obor biologie zabývající se klasifikací organismu a jejich zařazením do systému [6]
autoekologie	ekologie jednotlivých druhů řas a sinic [6]
diferenční znaky	znaky rozlišující jednotlivé taxony
diakritické znaky	znaky, které jsou jasně charakteristické jen pro konkrétní řasu nebo sinici [6]
variabilita	odchylka od normálu
životní cyklus	biologický pojem, který představuje popis života organismu počínající zrozením a končí reprodukcí [6]
konvergence	nezávislý vývoj podobných znaků u odlišných skupin organismů [6]
taxon	soubor jedinců lišících se od jiného souboru (u řas a sinic např. druh, rod, čeleď) [6]

6 CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ

6.1 Vymezení

Zájmové území je vymezeno bezprostředním okolím potoka Říčka. Sledovaný úsek je dlouhý přibližně 7 kilometrů, začíná rybníkem pod Hádkem a končí u rybníka u Muchovy boudy. Většina odběrových profilů je ve vlastním korytě Říčky. Lokality Netopýrka a Pekárna jsou jeskyně, z nichž první se nachází na pravém a druhá na levém svahu údolí. Od potoka však nejsou významně vzdáleny.

6.2 Geologie

Území je převážně tvořeno vilémovickými vápenci. Charakteristické je intenzivní zkrasovění – řada aktivních periodicky zaplavovaných i vodami opuštěných jeskyní (Ochozská, Netopýrka, Malčina, Švédův stůl, Křížova, Adlerova aj.). Ochozská jeskyně je známá bohatou krápníkovou výzdobou, různými formami chodeb a dalšími krasovými tvary. Je protékána povodňovým Hostěnickým potokem. Vyplňují ji mocné vrstvy převážně říčních sedimentů. Hydrograficky významné je Hostěnické propadání – poloslepé ponorové údolí na styku devonských vápenců a drahanského kulmu, V korytu Říčky je vyvinuto několik výrazně zahluobených ponorů, které po spojení s podzemním tokem Hostěnického potoka vyvěrají na dvou místech. V horních partiích údolí, zejména na Lysé hoře, jsou vyvinuta škrapová pole. Geologické jevy zde vznikaly hlavně činností sedimentární, eolickou a akvatickou. [Databáze významných geologických lokalit: 3019]

6.3 Popis a přírodní poměry

Říčka v zájmovém úseku je zachovalým meandrujícím tokem s krasovým propadáním i vývěry. Na dně údolí na naplavených půdách převládá původní olše lepkavá a jasan ztepilý, místy je vysazen smrk ztepilý. Charakteristickým vegetačním jevem je u tohoto kaňonovitého údolí vegetační inverze – tedy zvrát vegetačních stupňů. Dolní části jsou vlhčí, chladnější a obohacenější živinami. Vyšší polohy jsou naopak sušší, teplejší a živinově chudší. Na dnech údolí a na bázích svahů, tj. relativně níže se vyskytují druhy a společenstva vyšších poloh a naopak výše na skalách a ostrožnách rostou druhy teplomilné a společenstva nižších poloh. Na dně údolí na naplavených půdách převládá původní olše lepkavá a jasan ztepilý, místy je vysazen smrk ztepilý. Pro bylinné patro je typická bršlice kozí noha, kopytník evropský, samorostlík klasnatý, pryskyřník kosmatý, hluchavka skvrnitá a mnoho jiných rostlin. Na bázi jižního svahu a na stinném severním svahu převažuje buk lesní, lípa velkolistá a javor klen. V podrostu jsou typické bažanka vytrvalá, kyčelnice devítilistá, ptačinec velkokvětý, samorostlík klasnatý nebo kaprad' samec. Na jižním svahu jsou tyto porosty brzy vystřídány teplomilnějšími s habrem obecným a dubem zimním, v keřovém patru se svídou dřínem a hlohy. Pro bylinné patro

jsou typické kamejka modronachová, strdivka jednokvětá, kopretina chocholičnatá, popenec břechťanolistý subsp. chlupatý, sveřep benekenův aj. [8]

6.4 Ochrana přírody

Údolí Říčky patří do jižní části Chráněné oblasti Moravský kras, která byla zřízena výnosem ministerstva školství a kultury č. 18 001 ze dne 4. července 1956. Důvodem k vyhlášení je ochrana krasových povrchových i pozemních jevů a typických rostlinných a živočišných společenstev na devonských vápencích. Přímo ve zkoumané části údolí se nachází Přírodní rezervace Údolí Říčky (četné jeskynní systémy, významné rostliny jako dub pýřitý, mahalebka obecná, medovník meduňkolistý nebo pryšec vrbolistý a vzácní motýli přástevník svízelový a jason dymnivkový) a rezervace Hornek (krasová plošina s lesními a lesostepními společenstvy s omanem oko Kristovo, hlaváčkem jarním a kosatcem nízkým, jasonem dymnivkovým a modráskem tmavohnědým). [8]

7 METODIKA

7.1 Metodika odběru vzorků

7.1.1 Měření fyzikálních veličin

Při každém odběru vzorku ve vodním biotopu, bylo současně provedeno měření teploty, vodivosti (konduktivity) a pH multimetrem Hanna combo HI 98129. U stojatých vod (lokality Hádecký rybník a rybník Hornek) byla změřena průhlednost pomocí kruhové Seccioho desky.

7.1.2 Odběr biologického materiálu

7.1.2.1 Fytoplankton

Fytoplankton byl odebírán planktonní sítí z mlynářského hedvábí o průměru ok 20 μ m. Odebraný vzorek byl doplněn nabráním hladinové vody a následně přenesen do laboratoře.

7.1.2.2 Fytobentos

Fytobentos byl odebírán z jednotlivých substrátů, hlavně z kamenů (epiliton), z rostlin (epifyton) a také z bahna (epipelon). Z kamenů byl fytobentos seškrabáván skalpelem, kterým byly také odříznuty části rostlin porostlé řasami.

7.1.2.3 Aerické nárosty na stěnách v přilehlých jeskyních

Tyto nárosty byly vybírány podle charakteristické barvy a struktury a seškrabávány nožem. Většinou byly umístěny do eppendorfovy vzorkovnice a bez přidání vody uzavřeny.

Všechny vzorky byly co nejrychleji dopraveny do laboratoře a umístěny do lednice. V případě vyschnutí lokality, byl odběr nepřítomného epipelonu nahrazen odběrem přežívajícího epilitonu na vápencových kamenech.

7.2 Metodika zpracování vzorků v laboratoři

Vzorek byl bez zahuštění prohlédnut pod mikroskopem BX50, s Nomarského diferenciálním interferenčním kontrastem, při zvětšení 200 a 400x. Řasy a sinice byly určovány pomocí determinační literatury. Do zkumavky se vzorkem byl následně nalit peroxid vodíku a takto ponechán několik dní. Poté byla provedena centrifugace. Vzorek byl nalit do zkumavky o objemu 10 ml a dvakrát zcentrifugován po dobu (150) vteřin při 1000 otáčkách. Poté byla zkumavka slita a centrifugát nabrán pipetou. Kapka vzorku byla

přenesena na krycí sklíčko. Po dokonalém vyschnutí byla umístěna kapka umělé pryskyřice naphrax a sklíčko podložní a na kapku bylo přiloženo krycí sklíčko stranou s vyschlým vypáleným preparátem. Preparát byl umístěn na plotýnku a při teplotě (200?)°C došlo k uvolňování bublinek. Po vychladnutí a ztuhnutí preparátu a použití imerzního oleje ho bylo možno prohlížet při zvětšení 1000 x. Vypálené rozsivky byly opět determinovány při použití příslušné literatury. Fotografická dokumentace byla prováděna pomocí software NIS Elements AR 2.30.

Pro popis jednotlivých lokalit jsem použila vlastní průzkum v terénu a údaje ze stránky Mapy.cz. Pro posouzení rybí osádky e dvou sledovaných rybnících pak stránky Moravského rybářského svazu – skupina Brno 4.

8 VLASTNÍ PRÁCE

8.1 Algologický výzkum

8.1.1 Přítok potoku Říčky

8.1.1.1 Popis lokality

Odběrový profil přítok leží na horní části toku potoku Říčka, je z větší části přírodní a meandrující. Možné antropické ovlivnění pochází z chatových osad i jednotlivých rekreačních objektů v jeho blízkosti. Vliv může mít také parkoviště velmi blízko profilového odběru. Břehy potoku Říčka jsou z větší části porostlé stromy a keři, to má vliv na zastínění toku, a tedy přímé ovlivnění výskytu autotrofních organismů. Odebírán byl pouze epipelon.

Přítok potoku Říčky – fytobentos	06.05.2022	13.08.2022
taxon/společenstva	epipelon	epipelon
Bacillariophyceae		
<i>Amphora ovalis</i>	ano	
<i>Cymatopleura solea</i>	ano	ano
<i>Gyrosigma kuetzingiana</i>		ano
<i>Nitzschia linearis</i>		ano
<i>Nitzschia sigmoidea</i>	ano	
<i>Nitzschia sp.</i>	ano	ano
<i>Pinnularia sp.</i>		ano
<i>Ulnaria ulna</i>	ano	
Euglenophyceae		
<i>Trachelomonas sp.</i>		ano
<i>Euglena sp.</i>		ano
Testacealobosia		
<i>Arcella sp</i>		ano

8.1.1.2 Průběžné vyhodnocení lokality

Druhové bohatství i diverzita přítoku jsou velmi nízké, což může být způsobeno zastíněním a také charakterem substrátu dna. Zcela převažovaly penátní rozsivky bez větší indikační váhy. Výskyt druhů *Nitzschia sigmoidea* a *Cymatopleura solea* však naznačuje organické znečištění. Ve vzorku nebyl nalezen žádný jiný významný taxon řas ani sinic.

8.1.2 Hádecký rybník

8.1.2.1 Popis lokality

Jedná se o rybník se sypanou hrází o rozloze 1,6 ha. Oba břehy jsou porostlé listnatým lesem. Les na levé straně však nezasahuje až k vodě, prochází tam turistická cesta. Kolem přítokové části je louka. Rybník je lidmi využíván ke koupání a také ke sportovnímu rybolovu. Jedná se o pstruhový revír, vysazován je pstruh obecný i duhový, vzácněji siven a lipan. V rybí osádce však převažuje bílé, planktonožravé, ryby (plotice, jelec tloušť a kapr). Odebrán byl plankton, fytobentos a v letním období také epipelon. (Mapy.cz, osobní sdělení rybářů, <https://mrsbrno4.cz>)

Hádecký rybník fytoplankton 06.05.2022			Hádecký rybník 13.08.2022			
taxon/společenstvo	plankton	bentos	taxon/společenstvo	plankton	bentos	epipelon
Cyanobacteria	Cyanobacteria					
<i>Oscillatoria limosa</i>	ano		<i>Chroococcus sp.</i>			ano
<i>Oscillatoria sp.</i>	ano		<i>Phormidium sp.</i>		ano	
Bacillariophyceae						
<i>Phormidium sp.</i>		ano	<i>Amphora sp.</i>			ano
Chrysophyceae			<i>Aulacoseira sp.</i>			ano
<i>Dinobryon divergens</i>	ano		<i>Aulacoseira subarctica</i>	ano		ano
Bacillariophyceae						
<i>Amphora ovalis</i>			<i>Caloneis silicula</i>			ano
<i>Cymatopleura solea</i>	ano		<i>Cocconeis sp.</i>			ano
<i>Cymbella ehrenbergii</i>	ano		<i>Cymbella tumida</i>			ano
<i>Diatoma tenuis</i>	ano		<i>Encyonema ventricosum</i>			ano
	ano	ano	<i>Fragilaria sp.</i>			
<i>Encyonema prostratum</i>			<i>Gomphonema sp.</i>			ano
<i>Fragilaria acus</i>		ano	<i>Melosira varians</i>	ano		ano
<i>Fragilaria agg. Capucina</i>		ano	<i>Navicula radiosa</i>			ano
<i>Gomphonema truncatum</i>	ano		<i>Navicula sp.</i>			ano
<i>Melosira varians</i>			<i>Nitzschia sp.</i>			ano
<i>Nitzschia sigmaidea</i>		ano	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>			ano
<i>Nitzschia sp.</i>	ano		<i>Ulnaria ulna</i>			ano
<i>Pinnularia sp.</i>			<i>Ulnaria acus</i>			ano

Chlorophyceae						
<i>Stephanodiscus sp.</i>		ano	<i>Desmodesmus communis</i>		ano	
<i>Surirella sp.</i>	ano		<i>Pediastrum duplex</i>	ano		ano
<i>Ulnaria ulna</i>	ano		<i>Planktosphaeria gelatinosa</i>			
Dinophyceae	ano		<i>Stauridium tetras</i>		ano	
<i>Gymnodinium sp.</i>			Closteriaceae			ano
Chlorophyceae						
<i>Acutodesmus obliquus</i>	ano		<i>Closterium acerosum</i>			ano
<i>Ankistrodestrodesmus arcuatus</i>	ano		<i>Closterium moniliferum</i>			ano
<i>Desmodesmus communis</i>	ano		<i>Closterium parvulum</i>			ano
<i>Chlamydomonas sp.</i>	ano		<i>Closterium sp.</i>			ano
Conjugatophyceae						
<i>Staurastrum sp.</i>	ano		<i>Staurastrum sp.</i>	ano		
Euglenophyceae						
<i>Euglena cf. gracilis</i>	ano		<i>Colacium minimum</i>	ano		
<i>Euglena sp.</i>			<i>Euglena oxyuris</i>	ano		
	ano		<i>Tetradesmus lagherheimii</i>	ano		
	ano		<i>Trachelomonas nigra</i>	ano		
			<i>Trachelomonas volvocina</i>	ano		

8.1.2.2 Průběžné vyhodnocení lokality

Fytobentos byl velmi chudý a převažovaly v něm taxony, které preferují poněkud nižší trofii. Druhové složení bylo však tak nízké, že podle něj nejde usuzovat ekologický stav lokality.

Druhové složení fytoplanktonu bylo podstatně bohatší. Důležitá byla např. centrická rozsivka *Aulacoseira subarctica*, která indikuje spíše čisté nebo jen slaběji znečištěné vody. Ve vzorku planktonu se našlo více čistomilných organismů, např. *Dinobryon divergens*. Současně však byly nalezeny sinice, rozsivky i jiné řasy, které preferují vyšší zátěž živinami (např. *Oscillatoria limosa*, *Nitzschia sigmaidea*, *Cymatopleura solea*) a většina zelených kokálních řas.

Druhově nejbohatším biotopem byl epipelon, který jsem odebrala pouze v letním období. Podobně jako u bentosu se v něm vyskytovaly také planktonní druhy a zastoupení měly

taxony, které se vyskytují ve znečištěných vodách, i čistomilné. Mezi vzácné a zajímavé druhy patří hlavně *Cymbella Ehrenbergii*.

8.1.3 Propadání

8.1.3.1 Popis lokality

Profil propadání se nachází přibližně 600 m pod přepadem Hádeckého rybníka. Okolí je hustě zarostlé listnatým lesem. Dno je pokryto kameny velkými až 40 cm. V létě je lokalita náchylná k vysychání (zvláště v dnešní době). Odebrán byl epipelon i epilíton, v letním období pouze epipelon. [Mapy.cz]

propadání	06.05.2022		13.08.2022
taxon/společenstvo	epipelon	epilíton	epipelon
Cyanobacteria			
<i>Oscillatoria limosa</i>	ano		
Bacillariophyceae			
<i>Amphora ovalis</i>	ano		
<i>Caloneis silicula</i>	ano		
<i>Cocconeis placentula</i>		ano	ano
<i>Cymatopleura solea</i>			ano
<i>Cymbella ehrenbergii</i>	ano		
<i>Cymbella solea</i>			ano
<i>Diatoma vulgare</i>			ano
<i>Diploneis elliptica</i>			ano
<i>Fragilaria accus</i>			ano
<i>Fragilaria parasitica</i>	ano		ano
<i>Gomphonema olivacea</i>			ano
<i>Gomphonema sp.</i>		ano	
<i>Gyrosigma acuminatum</i>			ano
<i>Gyrosigma sp.</i>			ano
<i>Hippodonta capitata</i>			ano
<i>Navicula gregaria</i>			ano
<i>Navicula mesiana</i>			ano
<i>Navicula reinhardtii</i>			ano
<i>Navicula tripunctata</i>			ano
<i>Nitzschia brunnoi</i>			ano
<i>Nitzschia sigmaidea</i>			ano
<i>Nitzschia sp.</i>	ano		ano
<i>Pinnularia brebissonii</i>			ano
<i>Pinnularia sp.</i>			ano
<i>Planothidium lanceolatum</i>			ano
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>			ano
<i>Stephanodiscus sp.</i>			ano
<i>Surirella minuta</i>	21		ano

Chlorophyceae			
<i>Closterium acerosum</i>			ano
Conjugatophyceae	ano		
Florideophyceae			ano
Audouinella sp.		ano	

8.1.3.2 Průběžné vyhodnocení lokality

Druhové složení epilítu i epipelonu bylo velice chudé, převažovaly spíše druhy indikující větší živinovou zátěž. V letním období odebraný epipelon byl mnohem bohatší a přestože také převažovaly podobné troficky náročné druhy, našla jsem i několik zajímavých a čistomilných rozsivek (*Cymbella ehrenbergii*, *Navicula reinhardtii*, *Cymbella mesiana*). Velice zajímavý byl nález rozsivky *Nitzschia brunnoi*, která preferuje vysoký obsah elektrolytů.

8.1.4 Jeskyně Netopýrka

8.1.4.1 Popis lokality

Netopýrka je přibližně 120 m dlouhá vápencová jeskyně, obklopená převážně listnatým lesem, na jejímž dně protéká potok. Na jejích stěnách, zvláště v osvětleném ústí, se nacházejí nárosty řas. Z těchto míst byl odebrán jeden vzorek, druhý pochází z epipelouže v přední části jeskyně. [Mapy.cz]

jeskyně Netopýrka	06.05.2022	
taxon/společenstvo	aerické ř. na skále	epipelon
Bacillariophyceae		
<i>Amphora ovalis</i>		ano
<i>Cocconeis pediculus</i>		ano
<i>Humidicola sp.</i>	ano	
<i>Melosira dickei</i>	ano	
<i>Nitzschia sigmaidea</i>		ano
<i>Orthoseira roeseana</i>	ano	
<i>Pinnularia borealis</i>	ano	
<i>Pinnularia sp.</i>		ano

8.1.4.2 Průběžné vyhodnocení oblasti

Druhové složení v obou biotopech bylo chudé. Na zmáčené stěně jeskyně byly nalezeny aerické řasy, v louži běžné vodní rozsivky. Za zmínku stojí nález centrických rozsivek *Melosira dickei* a *Orthoseira roseana*.

8.1.5 Jeskyně Pekárna

8.1.5.1 Popis lokality

Tunelovitá jeskyně ve vápenci, asi 100 metrů od Říčky. Široký vchod umožňuje dostatečné pronikání světla. V jeskyni se nenachází žádný vodní tok, ani jezírko. [Mapy.cz]

Jeskyně Pekárna	06.05.2022	13.08.2022
Taxon/společenstvo		
Cyanobacteria		
Chroococcus sp.		ano

8.1.5.2 Průběžné vyhodnocení oblasti

Počty zjištěných druhů autotrofních organismů byly velmi nízké. Nalezla jsem pouze části mechorostů, kolonie hub, blíže neurčené kokální řasy a aericky žijící sinice rodu *Chroococcus*.

8.1.6 Vývěr I

8.1.6.1 Popis lokality

Horní vývěr obtéká velké vápencové balvany a je obklopen listnatým lesem. Tímto vývěrem Říčky byla ražena štola. Na jaře byl odebrán epipelon, v létě epiliton. [Mapy.cz]

Vývěr I	06.05.2022	13.08.2022
Taxon/společenstvo	epipelon	epipelon
Bacillariophyceae		
Gyrosigma attenuatum	ano	
Gyrosigma acuminatum	ano	
Nitzschia sigmoidea	ano	
Nitzschia sp.	ano	
Chlorophyceae		
Coelastrum microporum		ano

8.1.6.2 Průběžné vyhodnocení profilu

Zastoupení řas a sinic bylo velice nízké, zjištěna velká penátní rozsivka *Gyrosigma attenuatum*, která preferuje nižší eutrofii a pro toky typu Řičky může být typická.

8.1.7 Vývěr II

8.1.7.1 Popis lokality

Lokalita se nachází přibližně 200 m pod vývěrem 1, nedaleko od Kaprálovy studánky. Vývěr je obklopen suťovým listnatým lesem. Dno vývěru je bohatě porostlé vodními mechy. [Mapy.cz]

8.1.7.2 Průběžné vyhodnocení profilu

Ve vzorku byly nalezeny běžné rozsivky, které se vyskytují na eutrofních nebo slabě eutrofních lokalitách. Pozoruhodný je poměrně vzácný druh penátní rozsivky *Gomphonema holmquistii*, která má velmi nevýraznou a jemnou schránku, často přehlíženou.

Vývěr II	06.05.2022	13.08.2022
taxon/společenstvo	epiliton	epiliton
Bacillariophyceae		
<i>Amphora Vetula</i>		ano
<i>Aulacoseira subarctica</i>		ano
<i>Cocconeis sp.</i>		ano
<i>Cymatopleura solea</i>	ano	
<i>Diatoma vulgare</i>		ano
<i>Frustulia vulgare</i>		ano
<i>Gomphonema sp.</i>		ano
<i>Gomphosphenia holmquistii</i>		ano
<i>Gyrosigma acuminatum</i>	ano	
<i>Gyrosigma kuetzingii</i>		ano
<i>Hippodonta capitata</i>		ano
<i>Navicula lanceolata</i>	ano	
<i>Navicula menisculus</i>		ano
<i>Navicula tripunctata</i>		ano
<i>Navicula trivialis</i>		ano
<i>Placoneis sp.</i>		ano
<i>Planothidium lanceolatum</i>		ano
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>		ano
<i>Surirella sp.</i>	ano	

8.1.8 Rybník u Muchovy boudy

8.1.8.1 Popis lokality

Korytovitý rybník je přibližně půl kilometru dlouhý a velmi úzký, jeho rozloha je pouze cca 0,07 ha. Na obou okolních březích je turistická a cyklistická stezka a oba svahy jsou zarostlé listnatým lesem. Vliv člověka se projevuje hlavně ve sportovním rybolovu, rekreace je méně významná. Rybářsky se jedná o pstruhový revír, kromě pstruhových ryb bývá vysazována ostroretka. Hojně je také zastoupen také kapr a amur. Na lokalitě byl na jaře i v létě odebrán plankton, bentos a epipelon. [Mapy.cz, osobní sdělení rybářů, <https://mrsbrno4.cz>]

8.1.8.2 Průběžné vyhodnocení profilu

Plankton – V chudém jarním fytoplanktonu převažovaly běžné penátní rozsivky uvolněné z bentosu. Vyšší čistoty vody naznačoval nález ruduchy *Batrachospermum sp.* a bentické sinice *Chamaesiphon incrustans*. V letním fytoplanktonu dominovala centrická planktonní rozsivka *Stephanodiscus binderanus*. Mimo ní se vyskytovaly čistomilné i eutrofní druhy penátních rozsivek. Ze sinic, které mohou tvořit vodní květ, převažoval vláknitý druh *Aphanisomenon gracile*. Mimo jiné byly nalezeny vzácné rozsivky *Parlibellus protractus*, *Cymbella excisa* a *Nitzschia brunnoi*

Bentos – Ve fyto-bentosu na jaře převažovaly běžné eutrofní druhy rozsivek, v letním období se z této skupiny vyskytovaly hlavně tyto rozsivky: *Navicula slezvicensis*, *Hippodonta capitata* a zvláště *Luticola goeppertiana*. Potěšující byl nález čistomilných druhů *Cymbella compacta*, *Cymbella aspera* a zvláště *Epithemia sp.*

Epipelon – Ve vzorku sice převažovaly zástupci eutrofního planktonu ze skupiny zelených řas, byly však také nalezeny schránky více čistomilných rozsivek – *Pinnularia viridis*, *Cymbella excisa*, *Caloneis silicula*. Tento substrát byl odebrán pouze v létě.

Rybník u Muchovy boudy	06.05.2022		
taxon/společenstvo	plankton	bentos	epipelon
Cyanobacteria			
<i>Chamaesiphon incrustans</i>	ano		
<i>Microcystis sp.</i>		ano	
Bacillariophyceae			
<i>Cocconeis pediculus</i>		ano	
<i>Cymatopleura elliptica</i>		ano	
<i>Cymbella tumida</i>		ano	
<i>Diatoma sp.</i>	ano	ano	
<i>Diatoma vulgare</i>	ano	ano	
<i>Gomphonema sp.</i>		ano	
<i>Meridion circulare</i>	ano		
<i>Navicula gregaria</i>		ano	
<i>Navicula lanceolata</i>	ano		

<i>Navicula tripunctata</i>	ano	ano	
<i>Nitzschia sp.</i>	ano		
<i>Stephanodiscus sp.</i>			ano
<i>Dinophyceae</i>			
<i>Peridinium sp.</i>			ano
<i>Chlorophyceae</i>			
<i>Desmodesmus aculcatus</i>		ano	
<i>Desmodesmus communis</i>			ano
<i>Desmodesmus subspicatus</i>		ano	
<i>Chlamydomonas sp.</i>		ano	
<i>Xanthophyceae</i>			
<i>Vaucheria sp.</i>		ano	
<i>Zygnematophyceae</i>			
<i>Batrachospermum</i>	ano		
<i>Cosmarium turpini</i>		ano	
<i>Euglenaceae</i>			
<i>Euglena sp.</i>			ano

Rybník u Muchovy boudy	13.08.2022		
taxon/společenstvo	plankton	bentos	epipelon
<i>Bacillariophyceae</i>			
<i>Amphora ovalis</i>	ano	ano	ano
<i>Amphora pediculus</i>			ano
<i>Aulacoseira sp.</i>		ano	
<i>Caloneis silicula</i>	ano	ano	ano
<i>Cocconeis pediculus</i>		ano	ano
<i>Cyclotella meneghiniana</i>		ano	ano
<i>Cymatopleura elliptica</i>		ano	
<i>Cymatopleura solea</i>	ano		
<i>Cymbella aspera</i>		ano	
<i>Cymbella compacta</i>		ano	
<i>Cymbella excisa</i>	ano		
<i>Cymbella lanceolata</i>		ano	
<i>Diatoma vulgare</i>		ano	
<i>Encyonema caespitosum</i>	ano		
<i>Encyonema silesiacum</i>		ano	
<i>Fragilaria sp.</i>	ano		
<i>Gomphonema acuminatum</i>			ano
<i>Gomphonema capitata</i>		ano	ano
<i>Gomphonema italicum</i>			ano
<i>Gomphonema minutum</i>			ano
<i>Gomphonema olivaceum</i>	ano		
<i>Gomphonema sp.</i>	ano		
<i>Gyrosigma sciotoense</i>			ano

<i>Hippodonta capitata</i>	ano	ano	
<i>Luticola goeppertiana</i>		ano	
<i>Melosira varians</i>			ano
<i>Navicula lanceolata</i>	ano		
<i>Navicula menisculus</i>	ano		
<i>Navicula slezvicensis</i>		ano	
<i>Navicula tripunctata</i>		ano	
<i>Nitzschia angustata</i>	ano		
<i>Nitzschia brunnoi</i>	ano		
<i>Nitzschia recta</i>	ano		
<i>Parlibellus protractus</i>	ano		
<i>Pinnularia viridis</i>			ano
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>		ano	
<i>Sellaphora popula</i>	ano		
<i>Stephanodiscus binderanus</i>	ano		
<i>Stephanodiscus sp.</i>	ano		
<i>Surirella brebissonii</i>	ano		
<i>Surirella crumena</i>		ano	
<i>Surirella sp.</i>	ano	ano	

8.2 Významné (vzácné) taxony

8.2.1 *Navicula reinhardtii*

Velká, dobře určitelná, rozsivka, jež patří mezi alkalofilní a poměrně vzácné druhy. Může tolerovat slabší eutrofii, ve více znečištěných vodách se nevyskytuje. [3]

8.2.2 *Nitzschia brunnoi*

Více se vyskytuje ve vápencových, slabě alkalických, oligotrofních až mezotrofních vodách. Ojediněle může snést eutrofní podmínky. [3]

8.2.3 *Nitzschia sigmoidea*

Výrazná a velká penátní rozsivka, je velmi hojná, vyskytuje se ve všech typech povrchových vod a preferuje střední až vysoký obsah elektrolytů a stupeň trofie. [3]

8.2.4 *Cymatopleura solea*

Ve vodách se středním a vysokým obsahem elektrolytů a trofií, široce rozšířena. Velmi vzácně se vyskytuje v hojném počtu jedinců. [2]

8.2.5 *Aulacoseira subarctica*

Poměrně běžný druh planktonu stojatých vod v ČR. Někdy může vytvářet významnou biomasu. Vyskytuje se spíše ve vodách mezotrofních nebo slabě eutrofních. Při vyšší biomase tedy indikuje lepší trofický stav a čistotu vody v jezeře, nádrží nebo rybníků. [2]

8.2.6 *Orthoseira roseana*

Lehce poznatelný druh xenosaprobních vod a vlhkých stanovišť v jejich okolí. Dobře snáší přechodné vyschnutí. Je to druh subaerický, který se vyskytuje na skrápěných stěnách, na kamenném podkladech nebo mezi mechrosty. Podle literatury je rozšířený hlavně ve vyšších polohách. Jak je vidět z našeho nálezu, jde ho nalézt také v polohách nižších na specifických biotopech. Např. v inverzních dolinách, jak je to v našem případě. [2]

8.2.7 *Melosira dickei*

Aerický druh, který se vyskytuje hlavně na vápencových skalách. V ČR nebyl zatím udáván, zdá se však, že v Moravském krasu se vyskytuje poměrně hojně. [2]

8.2.8 *Cymbella excisa*

Roste epilitticky a hlavně epifyticky v tekoucích a stojatých vodách, které jsou mezotrofní až lehce eutrofní, místy hojně. Preferuje střední obsah elektrolytů. [3]

8.2.9 Parlibellus protracta

Druh brakických vod, ve sladkých vodách preferuje vyšší obsah elektrolytů. V České republice je vzácný, častěji se vyskytuje podobný ale menší *Parlibellus protractoides*. [3]

8.2.10 Cymbella aspera

Je rozšířená v alkalických, mezo až eutrofních vodách a jezerech Evropy. Vyskytuje se roztroušeně, jen velmi vzácně více abundantně. [3]

8.2.11 Epithemia sp.

Rozsivky tohoto rodu preferují spíše čistější vody a vyskytují se hlavně mezi vyšší vodní vegetací. Jejich schránky jsou velmi zdobné a výrazné. Nenacházíme je v řekách nebo nádržích silně znečištěných. [3]

8.2.12 Surirella crumena

Rozšířený halofilní druh pobřežních vod, sporadicky se však může vyskytovat v tekoucích vodách s větším obsahem elektrolytů. V České republice je vzácná, v Moravském krasu se však hojně vyskytuje, např. V Adamovském potoce. [3]

8.2.13 Luticola goeppertiana

Velmi důležitý indikátor organického a živinového znečištění vody. Preferuje toky s vysokým obsahem elektrolytů a může vytvářet masové populace v průmyslově znečištěných vodách, až do pole polysaprobity. V čistých vodách se vyskytuje pouze zřídka. [3]

9 DISKUSE

9.1 Shrnutí

Měřené fyzikální parametry – Na jaře se naměřené hodnoty pH vody pohybovaly kolem pH 7-8, z čehož byla nejméně zásaditá voda ve Vývěru II (7,04), a naopak nejvíce byl zásaditý rybník u Muchovy boudy (8,55). V létě byly hodnoty pH nižší, nejnižší zaznamenána v Propadání (6,02). Další fyzikální veličinou byla konduktivita vody, která se pohybovala v rozpětí 400-800 mc.

Ve své práci jsem sledovala celkem 8 profilů, na každém z nich jsem sledovala jeden až tři typy substrátu. Celkem jsem našla 125 druhů taxonů řas a sinic. Z toho 86 taxonů rozsivek. Ostatní skupiny byly zastoupeny těmito vyššími taxonomickými skupinami. Ty jsou zde řazeny podle množství zjištěných taxonů. Zelené řasy (15), zlativky (1), krásnoočka (8), obrněnky (2), spájkivky (4), různobrvky (2). Kokálních i vláknitých sinic bylo nalezeno 7 taxonů. Jako nejbohatší substrát se ukázal plankton u obou rybníků a bentos u rybníku u Muchovy boudy.



9.2 Vlastní diskuse

Podle složení řas a sinic, které jsem zjistila při průzkumu na jaře a v létě 2022, je možno horní část horní část potoka Říčka, mezi přítokem do Hádeckého rybníka, po odtok z rybníka u Muchovy boudy, mezi toky eutrofní. V celém průběhu sledování toku, jsem nacházela druhy, které indikují vysokou zátěž živinami, hlavně fosforem a dusíkem (*Nitzschia sigmoidea*, *Navicula gregaria*, *N. lanceolata*, *Cymatopleura solea*, *Stephanodiscus binderanus* nebo *Cyclotella meneghiniana*). Naproti tomu jsem nacházela i druhy indikující oligo a mezotrofii a obecně čisté vody, za takovéto druhy je možno považovat např. rozsivky *Meridion circulare*, *Nitzschia brunnoi*, *Cymbella excisa*, *C. lanceolata*, *C. aspera*, ruduchu *Batrachospermum sp.* nebo sinici *Chamaesiphon incrustans*. Některé nalezené taxony, zvláště mezi vypálenými rozsivkami nemusí pocházet přímo z Říčky nebo rybníků. Čistomilné druhy se mohly do hlavního toku dostat z čistějších přítoků, některými eutrofními druhy naopak mohl Říčku obohatit pravostranný přítok Ochozský potok.

Ve zkoumaných jeskyních jsme zjistila některé zajímavé aerické druhy, především centrickou rozsivku *Melosira dickei*, která nebyla dosud z Jižní Moravy téměř udávána. Posuzovat ekologický stav (např. ovzduší) podle druhového složení řas a sinic v ústí jeskyň však nemůžu, poněvadž jsem tam objevila malé množství taxonů.

Zvýšené znečištění může být ze dvou hlavních důvodů. Jednak je to znečištění působené chatami na horním toku Říčky, a dále ne zcela vhodné rybí hospodaření na obou rybnících. Mimo pstruhovité ryby se v obou rybnících totiž hojně vyskytují ryby, které jsou všežravé, živí se velkým zooplanktonem nebo dokonce hledají bentické organismy v blátě a na dně rybníku (kapr, ostroretka, jelec). Při rytí v blátě se uvolňuje velké množství fosforu, které zvyšuje primární produkci a současně mění druhovou skladbu zooplanktonu. Odtékající voda, obohacená živinami, potom takto působí také na tok pod rybníkem. Vyžírání velkého zooplanktonu planktonožravými rybami (kapr, jelec tloušť, plotice) způsobuje, že drobný zooplankton, který se ve vodním sloupci udrží, není schopen redukovat zelenou biomasu. Vhodné složení ryb by mohlo pozitivně také rybníční fytoplankto, kyslíkové podmínky ve vodním sloupci a snížit koncentraci živin na odtoku z rybníků.

9.3 Závěr

V budoucnosti bude možno moji práci srovnat s dalšími výzkumy horního toku Říčky. Dobré by bylo více prozkoumat např. nárosty na vyšší vodní vegetaci, hlavně v Rybníku U Muchovy boudy. Zajímavé by bylo rovněž porovnání s pracemi zoologickými, zaměřenými na makrozoobentos a zooplankton rybníků. Přínosný by byl také důkladný ichtyologický průzkum obou rybníků, který by mohl napomoci k optimální rybí osádce. Práce může být také využita pro srovnání s podobnými pracemi na jiných tocích Moravského krasu. Zvláštní pozornost si také zaslouží zkoumání aerické algoflóry na skalách v okolí blízkých četných jeskyní.

10 SEZNAM LITERATURY

- [1] CAHOVÁ, Tereza. Variabilita řasových společenstev v růženině lomu – rozsivky jako bioindikátory ekologického stavu vod v průběhu roku. MU, 2017.
- [2] HINDÁK, František. Sladkovodné riasy. Slovenské pedagogické nakladateľství. Bratislava 1978.
- [3] HOFMANN, Gabriele. Diatomeen im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa. A.R.G. Gantner Verlag K.G., 2011. ISBN 978-3-906166-92-6.
- [4] HRONOVÁ, Michaela. Řasy jako indikátory životního prostředí. SOČ Brno, 2012.
- [5] KALINA, Tomáš, Jiří, VÁŇA. Sinice, řasy, houby, mechorosty a podobné organismy v současné biologii. Karolinum, 2005. ISBN 80-246-1036-1.
- [6] KAŠTOVSKÝ, Jan, Tomáš, HAUER a kolektiv. Atlas sinic a řas ČR 1. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2008. ISBN 978-80-7568-125-6.
- [7] KAŠTOVSKÝ, Jan, Tomáš, HAUER a kolektiv. Atlas sinic a řas ČR 2. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2008. ISBN 978-80-7568-124-9.
- [8] KLÍMA, ŠTEFKA, SLEZÁK, GLOZAR. Naučná stezka Říčky. Správa CHKO Moravský Kras s OK ONV a OV ČSOP, 1981.
- [9] KŘIVKA, Pavel, Jiří, RŮŽIČKA. Odborný slovník anglicko-český a česko-anglický – ekologie a ochrana životního prostředí. 1.vyd. LOXIA, Praha, 2009. ISBN 80-902-541-0-1.