

**Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Přírodovědecká fakulta**

**Společenstva rozsivek oligo – mesotrofních rybníků
Novohradských hor**

Diplomová práce

Bc. František Hrubý

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

Konzultant: Mgr. Josef Juráň, Ph.D.

České Budějovice 2022

Hrubý, F., 2022 Společenstva rozsivek oligo – mesotrofních rybníků Novohradských hor. [Diatoms community in oligo – mesotrophic ponds of the Novohradské Mountains. Mgr. Thesis, in Czech.] – 126 p., Faculty of Science, University of South Bohemia, České Budějovice, Czech Republic.

Annotation:

This thesis focuses on diatoms of little studied water reservoirs of the Novohradské hory area. During the 2019, three seasonal samples were collected. At all five sampling sites various environmental parameters were measured. A total of 321 taxa were identified, a large proportion of which are classified as alpine-boreal, rare or indicative of very good water quality. The available data were used to calculate diatom indices and to determine the saprobity and trophity of the Novohradské hory reservoirs. The similarity of the communities of each sampling type was compared and discussed using the statistical program Canoco.

Prohlašuji, že jsem autorem této kvalifikační práce a že jsem ji vypracoval pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu použitých zdrojů.

České Budějovice, 12. 4. 2022

.....
František Hrubý

Poděkování:

Na tomto místě bych rád poděkoval zejména mému školiteli prof. Kaštovskému za velkou várku trpělivosti, pomoc, odborné vedení, ochotu, připomínky a že nade mnou prostě nezlomil hůl. Dále bych chtěl poděkovat Pepovi Juráňovi za cenné rady a velkou pomoc v průběhu celého mého studia. Odběry vzorků by nemohly proběhnout bez Járy Kubína, který vždy neváhal podat pomocnou ruku.

Poděkování patří samozřejmě personálu Analytické laboratoře BÚ AV ČR v Třeboni za kvalitní zpracování analýz. Velké díky patří Báře Chattové, za pomoc při determinaci obtížně určitelných druhů rozsivek a prof. Lepšovi za pomoc při statistickém vyhodnocení dat. V neposlední řadě patří velké poděkování mým ctěným rodičům, kteří mě vždy podporovali a měli svatou trpělivost.

Obsah

1	Úvod	1
2	Cíle práce	4
3	Literární rešerše	5
3.1	Biogeografické regiony Evropy	5
3.2	Boreo – alpínská oblast	6
3.3	Boreální oblast	6
3.4	Alpínská oblast	7
3.5	Rozsivky alpínské a boreální oblasti	9
3.6	Práce z České republiky	18
4	Výsledky předchozích algologických průzkumů Novohradských hor	21
5	Metodika	23
5.1	Zkoumaná lokalita	23
5.2	Klauzury	28
5.3	Odběr vzorků	31
5.4	Zpracování vzorků	34
5.5	Mikroskopování	35
5.6	Statistické zpracování dat	36
6	Výsledky	37
6.1	Druhové složení	37
6.2	Zajímavé druhy	47
6.3	Vztah druhového složení v bentických společenstvech přítoků, nádrží a odtoků	50
6.4	Analýza vody	51
6.5	Statistické vyhodnocení dat	57
6.6	Rozsivkové indexy	65
7	Diskuse	69
7.1	Diverzita	69
7.2	Rozsivkové indexy a analýzy vody	72
7.3	Statistická analýza složení společenstev	74
8	Závěr	78
9	Literatura	79
10	Přílohy	97

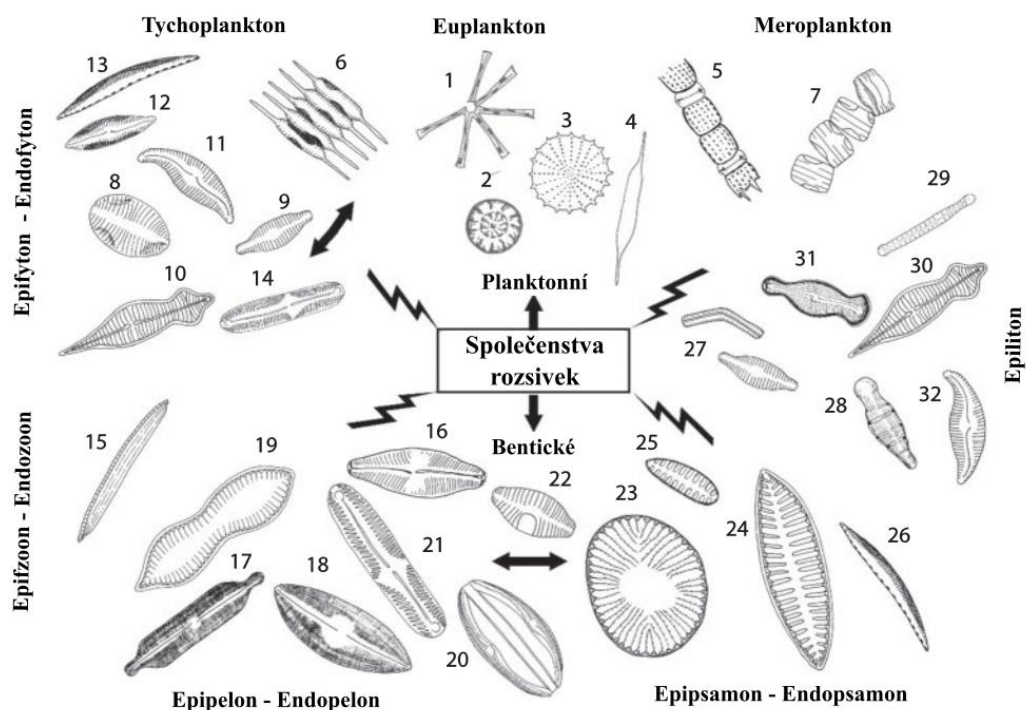
1 Úvod

Rozsivky (třída Bacillariophyceae, oddělení Ochrophyta) jsou skupina jednobuněčných řas s buněčnou stěnou silně inkrustovanou křemíkem. Starý název skupiny Diatomae je odvozen z řeckého slova diatomos složeného ze slov dia (skrze) a temnein (řezat), ve volném překladu to znamená řezat v polovině či rozřezáno na polovinu, což je odkaz na rozsivkové dvoudílné frustuly (Armbrust, 2009; Seckbach & Kociolek, 2011). Rozsivky jsou jednou z nejúspěšnějších skupin současných fotosyntetických eukaryotických mikroorganismů. Mají globální význam v biogeochemických cyklech a poskytují 20–25 % globálně fixovaného uhlíku a atmosférického kyslíku (Vanormelinger *et al.*, 2008).

Křemičité schránky těchto organismů (frustuly) jsou tvořeny dvěma nestejně velkými polovinami (valvami), které do sebe zapadají, jako Petriho misky. Tvar valv a uspořádání struktur jsou druhově specifické (Kooistra *et al.*, 2007). Počet druhů se pohybuje od 30 000 do 100 000 (Mann & Vanormelinger, 2013).

Chloroplasty mají čtyři obalové membrány, počet a morfologie se evolučně liší u jednotlivých skupin rozsivek. Tyto plastidy obsahují chlorofyl *a* a *c*, fukoxanthin a β -karoten (Julius & Theriot, 2010). Díky přídatným barvivům pohlcují širší spektrum vlnových délek než zelené řasy a to 400–580nm (Kooistra *et al.*, 2007). Produktem fotosyntézy je chrysolaminaran (Julius & Theriot, 2010), který je ukládán ve speciálních vakuolách (Kooistra *et al.*, 2007).

Rozsivky jsou široce rozšířeny jak ve sladkých, tak slaných vodách. Díky genetické rozmanitosti dokázaly kolonizovat a ovládnout široké spektrum stanovišť, především vodních. Rozsivky obývají společenstva planktonu, bentosu i nárostů (Bellinger & Sigeo, 2015). Rozsivky však nenalezneme v extrémně horkých a hypersalinních prostředích. Nejdůležitější společenstva sladkovodních rozsivek jsou zobrazena na obrázku 1 (Pouličková & Monoylov, 2019). Rozsivky a ostatní řasy svojí přítomností odrážejí různé faktory prostředí jako salinita, teplota, pH, rychlost proudění vody, zastínění, hloubka, dostupnost živin atd. Jsou tedy používány jako bioindikátory kvality vod. Tomu napomáhá i jednoduchá determinace na úrovni druhů bez potřeby kultivace, a hlavně trvanlivost křemičitých frustul (Martín & de los Reyes Fernández, 2012).



Obr. 1: Kresba typu společenstev sladkovodních rozsivek zastoupených typickými rody. Jednotlivé rody nejsou proporčně správně. 1 – *Asterionella*, 2 – *Cyclotella*, 3 – *Stephanodiscus*, 4 – *Nitzschia acicularis*, 5 – *Aulacoseira*, 6 – *Fragilaria*, 7 – *Tabellaria*, 8 – *Cocconeis*, 9 – *Achnantheidium*, 10 – *Gomphonema*, 11 – *Cymbella*, 12 – *Navicula*, 13 – *Nitzschia*, 14 – *Pinnularia*, 15 – *Nitzschia*, 16 – *Sellaphora*, 17 – *Neidium*, 18 – *Caloneis*, 19 – *Cymatopleura*, 20 – *Amphora*, 21 – *Pinnularia*, 22 – *Planothidium*, 23 – *Campylodiscus*, 24 – *Surirella*, 25 – *Opephora*, 26 – *Nitzschia*, 27 – *Achnantheidium*, 28 – *Meridion*, 29 – *Diatoma*, 30 – *Gomphonema*, 31 – *Didymosphenia*, 32 – *Cymbella* (Pouličková & Monoylov, 2019 upraveno).

Taxonomie rozsivek je výlučně založena na morfologických vlastnostech frustul. Problémem byl popis nových druhů založen na morfologických rozdílech mezi alopatrickými populacemi, které jsou čistě fenotypové. Tímto faktem je ovlivněno chápání ekologie rozsivek, jejich diverzita i rozšíření. Velkým důsledkem je rozšíření morfologických hranic druhů, a hlavně posílení myšlenky o kosmopolitním rozšíření druhů a ekologický generalismus. Více než 900 rodů rozsivek je považováno za kosmopolitní, avšak existují druhy i rody na různých úrovních endemismu (Vanormelinger *et al.*, 2008). Kociolek (2018) uvádí 63 rodů endemických pro jeden kontinent a 27 druhů vyskytujících se na dvou kontinentech. Pokud se organismus vyskytuje na třech a více kontinentech, je považován za široce rozšířený, takových uvádí 159 rodů. Z 63 rodů osidlující pouze jeden kontinent je většina z Asie (36), tento endemický rozmach ve zmíněné oblasti je částečně způsoben počtem endemických rodů popsanych z vysoce nadprůměrně zkoumaného jezera Bajkal (Kociolek, 2018).

Rozsivky nebo jejich schránky jsou všestranně využívány ve farmacii a biomedicíně (Kuppusamy *et al.*, 2017), k hodnocení ekologického stavu toků a nádrží (Valentin *et al.*, 2019), ve forenzní limnologii (Siver *et al.*, 1994; Vinayak & Gautam, 2019), v paleovědách (Bradbury, 1971; Mackay, 2007, Haberyan & Horn, 2005), v nanotechnologiích (Gordon *et al.*, 2009) a dalších odvětvích.

Nedávný floristicko-ekologický výzkum Brd (Kaštovský *et al.*, 2020; Hauer *et al.*, 2019) přinesl mimo jiné zajímavý poznatek o tom, že v našem, relativně nevysokém pohoří se vyskytuje velké množství rozsivkových druhů, které by se měly vyskytovat ve vysokých nadmořských výškách nebo zeměpisných šířkách (tzv. boreo-alpínské druhy, viz kap. 3.5). Vybral jsem si podobné pohoří, Novohradské hory, abych ověřil, zda mohou skrývat zajímavé druhy rozsivek a zda mohou být označovány jako refugia vzácných druhů pro oblast České republiky.

2 Cíle práce

Hlavní cíle diplomové práce:

- literární rešerše k tématu diverzity boreo-alpínských druhů rozsivek
- sledování sezónní dynamiky společenstev rozsivek na vybraných lokalitách
- identifikace vzácných druhů těchto lokalit
- statistické vyhodnocení získaných dat a srovnání s daty uváděnými v literatuře
- práce je součástí širšího projektu algologické laboratoře katedry botaniky PřF JU zaměřující se na algologický průzkum lokality Novohradských hor

3 Literární rešerše

3.1 Biogeografické regiony Evropy

Mapa evropských biogeografických regionů byla vytvořena za účelem definování biogeografických regionů v praxi uvedených v čl. 1 písmene C bodě iii) směrnice rady 92/43 EHS (Evropské hospodářské společenství) ze dne 21. května 1992 o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin. Původně bylo popisováno pět biogeografických oblastí (alpínské, atlantské, kontinentální, makaronéské a středomořské). Boreální region byl přidán v roce 1995, kdy do EU vstoupilo Rakousko, Finsko a Švédsko (Roekaerts, 2002). V roce 1996 se výbor Bernské úmluvy (úmluva o ochraně evropské fauny a flóry) rozhodl zřídit Emeraldskou síť oblastí zvláštního zájmu ochrany (ASCI). V roce 1998 stejný výbor ustanovil, že pro členské státy Evropské unie byly lokality zahrnuty v ASCI lokalitami sítě Natura 2000 Evropské unie. Proto musela být mapa biogeografických regionů rozšířena tak, aby zahrnovala nejen Evropskou unii, ale celou Evropu. Bylo přidáno dalších pět biogeografických oblastí a to: anatolská, arktická, panonská, stepní a černomořská. Taková to revidovaná mapa (viz obrázek 2) byla výborem Bernské úmluvy schválena v listopadu roku 2001 (Roekaerts, 2002).



Obr. 2: Mapa zobrazující biogeografické regiony Evropy (Úřední věstník Evropské unie, 2019).

3.2 Boreo-alpínská oblast

Dle Ellis (Ellis, 2017), jsou boreo-alpínskými druhy nazývány takové, které se vyskytují současně v boreálním a alpínském biogeografickém regionu. Ve své publikaci Beirne (1952) zdůrazňuje boreo-alpínský prvek ve srovnání s charakteristikou čistě alpínskou a boreální oblastí. Během ledovcové fáze obývaly boreo-alpínské druhy severní část střední Evropy mezi severní Evropou a alpskými ledovými příkrovy. Když ustoupily ledovce a ekologické podmínky v severní části střední Evropy byly pro tyto druhy nepříznivé, ustoupily dále na sever a do hor.

Původ těchto druhů se dle Beirne (1952) lišil, některé se mohly vyvinout jako nové druhy v boreální oblasti a následně se, při roztání ledovce, rozšířily do alpínské oblasti ze severní části střední Evropy. Jiné mohly být populacemi druhů, které byly charakteristické pro mírné podnebí, byly izolovány v severní části střední Evropy mezi severoevropským a alpským ledovým příkrovem, a tudíž byly nuceny přizpůsobit se do odlišných druhů. Při ústupu ledového příkrovu ustoupily do boreální a alpínské oblasti. Dle Gentili *et al.* (2015) jsou boreo-alpínské druhy rostlin ty, které mají svůj hlavní výskyt nad horní hranicí lesa a mají své základní rozšíření v boreální a alpínské oblasti zahrnující cirkumboreální, eurosibiřské, orofytické, boreo-montánní a arkticko-alpínské prvky. Termín boreo-alpínský je běžně používán jak v zoologii – například rozšíření druhu brouka *Thanatophilus coloradensis* (Goldstein & Della Sala, 2020), tak v botanice, kde se s tímto termínem setkáme u rozšíření například silenky bezlodyžné (*Silene acaulis*) v práci Villellas *et al.* (2016). Hauer *et al.* (2019) ve své práci používají označení nordicko-alpínské pro druhy rozsivek osidlující tuto oblast.

3.3 Boreální oblast

Tento biogeografický region zahrnuje státy: Estonsko, Lotyšsko, Litva a velké části Švédska a Finska, oblasti Baltského moře a malou oblast na území Norska, zahrnuje 18,8 % území Evropské unie (Obr. 2). Boreální oblast pokrývají jehličnaté lesy (cca 60 % území), rašeliniště a jezera. Tato stanoviště se hladce spojují a vytvářejí tak charakteristickou mozaikovitou krajinu lesů a mokřadů. Nadmořskou výškou se většina území pohybuje pod 500 m. n. m. Na severu se oblast spojuje s tundrou v Arktidě, na západě se země zvedá ve Fennoskandinávské hory a na jihu přechází region v listnaté lesy kontinentálního regionu. Struktura lesa je relativně jednoduchá s řídkou spodní vrstvou mechů, lišejníků a keřů s málo úrodnými půdami. Místa s úrodnější půdou má bohaté bylinné a keřové patro. Dalšími

významnými prvky krajiny jsou mokřady. Jezera, řeky a bažiny v této oblasti vznikly ústupem masivního ledovcového štítu po poslední době ledové. Velká část z jezer a některá z největších rašelinišť (na severu tvořící až 50 % povrchu země) se nachází právě v této oblasti (Sundseth, 2006). V celé oblasti jsou rozšířena oligotrofní jezera, jejichž počet se pohybuje ve stovkách tisíc. Většina z nich je poměrně mělká, chladná, čistá s velmi nízkým obsahem živin. Pouze největší jezera v horských oblastech mají střední hloubku přesahující 20 metrů. Mnoho z menších jezer zapojených do soustavy lesů nebo bažin je silně ovlivněno ložisky rašeliny a má dystrofický charakter s vysokým obsahem humusu. Bohužel díky antropogenním vlivům mají některá jezera v nížinných oblastech eutrofní charakter (Condé *et al.*, 2002b). Většina přírodních řek byla upravena z důvodu výroby vodní energie, vnitrozemské plavby či komerčního rybolovu (Sundseth, 2006).

Boreální oblast má chladné a vlhké podnebí, které se liší od suboceánského podnebí na západě až po subkontinentální ve vnitrozemí a na východě. Letní vegetační období se pohybuje mezi 100 dny na severu a 200 dny na jihu. Srážky se pohybují mezi 500 a 800 mm za rok s extrémy 300 až 1200 mm. Sníh během zimy pokrývá půdu několik měsíců. Průměrné roční teploty jsou poměrně nízké, ale v celém regionu se velmi liší. Průměrné měsíční teploty se pohybují od 20 °C (v nejteplejší oblasti v nejteplejším období) až do -15 °C (v nejchladnější oblasti v nejchladnějším období) (Condé *et al.*, 2002b).

3.4 Alpínská oblast

V rámci Evropské unie bylo do této oblasti zařazeno pět nejdelších a nejvyšších horských pohoří Alpy, Apeniny, Karpaty, Pyreneje a Skandinávské pohoří. Se vstupem Bulharska do Evropské unie v roce 2007 přibyla dvě nová pohoří, a to Balkánské hory a Rodopy (Sundseth, 2009).

Vyznačují se relativně chladným, drsným podnebím, vysokými nadmořskými výškami a často složitou topografií. Nižší svahy jsou porostlé lesní vegetací a polopřirozenými travními porosty. S rostoucí nadmořskou výškou, začínají převažovat vysokohorské pastviny a vřesoviště. Složitost topografie vytváří nespočetné množství různých mikroklimat, což vysvětluje bohatou biologickou rozmanitost (Sundseth, 2009). Tato oblast obecně vykazuje širokou škálu ekosystémů a typů stanovišť, z nichž 90 % je přirozených nebo polopřirozených. Lesy pokrývají více jak 40 % rozlohy a pastviny přibližně 25 %. Region má obrovský význam jako útočiště jak pro rostliny, tak zejména pro živočichy. Dále představuje *in situ* genovou banku mnoha druhů (Condé *et al.*, 2002a).

Alpské prameny a ledovce zásobují hlavní vodní toky střední Evropy. Pět hlavních evropských řek pramení z Alp: Rhona, Rýn, Dunaj, Adige a Pád. Více než 2 % rozlohy Alp pokrývá led. Většina vodních toků byla přehrazena a byly zde vybudovány vodní elektrárny, čím se přirozená rozmanitost drasticky změnila. Přirozené vodní cesty zahrnují širokou škálu biotopů. Velká jezera disponují nízkou koncentrací fosforu a ve většině vod bylo zjištěno mírné znečištění (Condé *et al.*, 2002a).

Většina větších vodních toků alpské oblasti Švédska a Norska je více či méně pozměněna, ale stále existuje několik větších řek, které nebyly činností člověka do jisté míry dotčeny. Vznik velkých umělých nádrží pro výrobu vodní energie má způsobuje velké lokální přírodní problémy. Region je bohatý na srážky a s tím spojené velké množství jezer, potoků a řek, stejně jako rašelinišť a vřesovišť. Kvalita vody je většinou dobrá až výborná, s výjimkou problémů s acidifikací na jihozápadě (Condé *et al.*, 2002a).

Pyrenejské pohoří skrývá mnoho kaskád a jezer, která se nacházejí ve vysokých nadmořských výškách a mají mnohem vyšší biologickou produkci než jezera alpská. Při srovnání s Alpami je v Pyrenejích ledovců velmi málo (Condé *et al.*, 2002a). Karpaty prochází několik důležitých řek jako Dněpr, Visla, Dunaj potažmo jsou zde pravé menší karpatské řeky a to Váh, Hron, Muresand a Olt. Nachází se zde asi 450 malých horských jezer zejména ledovcového původu, dále je zde přibližně 50 nádrží (Condé *et al.*, 2002a). Řeky Apenin mají krátké toky. Navzdory omezené délce řek je působení tekoucí vody hlavním činitelem eroze odpovědným za formování současné apeninské krajiny. V nejvyšší části Apenin jsou stopy po erozní činnosti ledovců poslední doby ledové, i když na rozdíl od Alp současné ledovce chybí. Jezera jsou dnes malá a roztroušeně rozšířená. Další přírodní jezera různého původu jsou roztroušena po celém pohoří. Existuje více než 200 umělých jezer vytvořených pro účely napájení a zavlažování (Poulsen *et al.*, 2009).

Regiony Balkánského poloostrova si zachovaly mnohem více nedotčené říční krajiny, než povodí střední a západní Evropy. Až 30 % velkých řek je přirozených, některé jsou až nedotčené, a tudíž mají vysokou ochrannou hodnotu. Téměř 50 % řek je slabě až mírně znečištěných (Schwarz, 2012). Srážky ve vlhkém období v horských oblastech Středozemního moře mají zásadní význam pro udržení odtoku v suchém období a pozitivní bilanci vody v jezerech. Ekosystémy jsou ohroženy intenzivním využíváním vody a změnami klimatu. Mnoho systémů jezera a mokřadů se v posledních desetiletích zmenšilo nebo zmizelo v důsledku intenzivních lidských vlivů (van der Schriek & Giannakopoulos, 2017).

3.5 Rozsivky alpské a boreální oblasti

1) Alpy

V roce 1998 byly zkoumány pramenné oblasti v italské části Alp (Cantonati, 1998), celkem bylo determinováno 250 druhů rozsivek. Jako nejvíce zastoupené rody na křemičitých substrátech, uvádí autor rod *Eunotia* a *Pinnularia*. Nejvíce zastoupenými druhy v této studii byly *Achnanthes minutissima* a *Diatoma mesodon*. Většina z druhů byla nalezena v červeném seznamu, polovina z nich byla označena jako ohrožené či jako vzácné druhy např. *Eunotia trinode*.

Cantonati *et al.* (2007) ve stejné oblasti v rámci projektu CRENODAT odebrali nárostová společenstva 110 pramenných oblastí v různých nadmořských výškách rozdělených dle výsledků do 6 stupňů dle abundance určitých druhů rozsivek. 60 % determinovaných druhů bylo klasifikováno jako oligotrofní až oligo – mesotrofní. Zajímavé je porovnání několika druhů a jejich preference typu substrátu.

V německé části Alp bylo také zkoumáno 11 pramenů (Cantonati & Lange-Bertalot, 2010), ze kterých byly odebrány vzorky z různých substrátů. Autoři determinovali 104 druhů, nevyšší abundanci vykazovaly *Achnantheidium minutissimum*, *Meridion circulare* a *Diatoma mesodon*, skoro 70 % druhů je vedeno i v červeném seznamu, z nichž většina je označena jako vzácný či ohrožený druh. Byl zaznamenán výskyt vzácných druhů jako *Eucoconeis flexella*, *Navicula moenofranconica*, *Navicula wildii*, *Rossithidium petersenii*, *Caloneis constans*, *Cymbella tridentina*, *Surirella spinalis*, *Achnantheidium neomicrocephalum* a *A. dolomiticum*. V nižších oblastech Slovinských Alp (do 834 m. n. m.) zahrnutých do oblasti Natura 2000 se v pramenu Zelenci a tychoplanktonu mokřadů nacházelo 103 druhů rozsivek. Nejzastoupenějšími rody rozsivek byly *Navicula*, *Fragilaria*, *Nitzschia*, *Cymbella* a *Gomphonema*. *Achnantheidium minutissimum* byl nejvíce zastoupeným druhem.

Typickým druhem pro oligotrofní vody Alp je relativně vzácný druh zahrnutý v červeném seznamu *Humidophila schmassmanni*. (Cantonati *et al.*, 2021a). Na výskyt dalších druhů z tohoto seznamu upozorňují Falasco & Bona (2011) z chráněné oblasti Alp, a to na silně ohrožené druhy *Eunotia botuliformis*, *Eunotia steineckii* a *Eunotia tetraodon* a ohrožené druhy *Amphora inariensis*, *Cavinula pseudoscutiformis*, *Chamaepinnularia soehrensii* var. *hassiacae*, *Navicula angusta*, *Neidium alpinum*, *Neidium bisulcatum* and *Stauroforma exiguiiformis*. Další vzácné druhy z Alp z mělkých nádrží (nedosahující 2 metrů hloubky)

uvádějí Cantonati *et al.* (2011) a to druh, kterému hrozí vyhynutí, *Eunoria septena* a druh vážně ohrožený *Stenopteroberia curvula*.

2) Karpaty

V oblasti Karpat nalezneme nejvíce ledovcových jezer bezpochyby ve Vysokých Tatrách, zde se totiž nachází přes sto ledovcových jezer, jak na polské, tak ve slovenské části, kde počet jezer převažuje. V centrálním pásu západních Karpat nalezneme jezera v pohoří Velká Fatra, Nízké Tatry, Slovenský kras, Vihorlatské vrchy a Spišská Magura. Vulkanický pás (Slánské vrchy a Štiavnické vrchy) také ukrývá celou řadu jezer. Oblastí chudou na jezera jsou naopak Východní Karpaty, ledovcová jezera zde najdeme jen v několika pohořích (Rodna, Svidovec, Černogora, Maramures), čteně se zde však vyskytují jezera hrazená sesuvem (Blechová, 2014).

a) Oblast Tater

Pro vysokohorské plesa je typické složení podloží, se kterým souvisí nízký obsah živin ve vodách. Planktonní společenstva jsou kvalitativně i kvantitativně chudá, s výraznou sezónní dynamikou, převažují zelené řasy a spájivky (Slovenská lesnícka spoločnosť, 2012).

Lukavský (1994) provedl rozsáhlý průzkum 120 jezer slovenské části Vysokých Tater ledovcového původu, z nichž většina je oligotrofní, s nízkým obsahem organických i anorganických látek. Ve většině případů jde o dočasné, mělké nádrže naplněné na jaře vodou z tajícího sněhu. Byla zkoumána společenstva sinic a řas planktonu a epilithonu. Byla nalezena celá řada vzácných a pro Slovensko dosud neznámých druhů, bohužel nejsou zde zahrnuti zástupci rozsivek.

Kawecka & Galas (2003) z polské části vysokých Tater zkoumaly 10 jezer ležících v alpínské zóně a našly 210 rozsivkových taxonů. Mezi nimi našly 27 druhů s boreální a alpínskou preferencí a to *Achnanthes didyma*, *A. flexella*, *A. lapidosa*, *A. laterostrata*, *A. marginulata*, *A. pusilla*, *A. subatomoides*, *A. ventralis*, *Aulacoseira alpigena*, *A. valida*, *Cymbella cesatii*, *C. descripta*, *C. gaeumannii*, *Eunotia serra*, *Fragilaria exigua*, *F. pseudoconstruens*, *F. robusta*, *Frustulia saxonica*, *Navicula schmassmannii*, *Neidium lavenderi*, *Pinnularia balfouriana*, *P. obscura* a *P. sudetica*.

Štefková (2006) zkoumala 34 vysokohorských jezer západní a centrální části Tatranského národního parku, kde našla 127 druhů rozsivek. Ve většině jezer dominovaly

druhy *Achnanthes minutissima*, *A. helvetica*, *A. subatomoides*, *Cymbella minuta*, *Denticula tenuis*, *Fragilaria pinnata*, *Pinnularia microstauron* a *Tabellaria flocculosa*. Mimo běžně se vyskytujících druhů autorka uvádí nález několika boreo-alpínských a alpínských druhů, mezi které patří: *Achnanthes flexella*, *A. lapidosa*, *A. marginulata*, *A. pusilla*, *A. subatomoides*, *Aulacoseira alpigena*, *A. valida*, *Cymbella cesatii*, *Fragilaria exigua*, *F. pseudoconstruens*, *Frustulia saxonica*, *Navicula schmassmannii*.

Hindák & Kawecka (2010) upozorňují na výskyt kosmopolitních druhů, ale i na přítomnost rozsivek vázaných na území Tater, které patří mezi ohrožené a zranitelné druhy. V tocích bylo determinováno 77 druhů, z nichž některé preferují boreo-alpínské podmínky a jsou zapsány v červeném seznamu dle Lange-Bertalot & Steindorf (1996).

Anonymní autoři studie z roku 2012 uvádějí složení fytoplanktonních společenstev ples, v nichž se typicky nacházejí rody rozsivek *Fragilaria*, *Diatoma*, *Aulacoseira* a druhy *Achnanthidium minutissimum*, *Encyonema silesiacum*, *Tabellaria flocculosa*. Fytobentická společenstva rozsivek jsou druhově bohatší a nalezneme zde zástupce rodů *Cymbella*, *Achnanthes*, *Fragilaria* a *Navicula*. Druhy s nejvyšší abundancí vyskytující se ve většině ples, jsou *Achnanthes helvetica*, *A. minutissima*, *A. marginulata*, *A. subatomoides*, *Fragilaria capucina*, *F. pinnata*, *F. virescens*, *Cymbella minuta*, *Denticula tenuis*, *Pinnularia microstauron* a *Tabellaria flocculosa*. Autoři dále uvádějí 39 taxonů rozsivek s boreo-alpínským typem rozšíření jako *Eucoconeis flexella*, *Fragilaria nanana*, *Frustulia saxonica*, *Karayevia laterostrata*, *Humidophila schmassmannii*, *Neidium bisulcatum*, *Nitzschia alpina*, *Psammothidium subatomoides* a *Rossithidium petersenii*, které je možné označit jako glaciální relikty (Slovenská lesnícka spoločnosť, 2012).

Rozsáhlý checklist sinic a řas z Tater zpracovali ve své práci Das *et al.* (2020) po dvaceti pětiletém výzkumu 75 alpínských a subalpínských jezer a ples, při němž bylo nalezeno 557 taxonů, z nichž 271 bylo rozsivkových. Nejčastějšími druhy vyskytujícími se ve většině sledovaných nádrží byly dle abundance *Psammothidium marginulatum*, *Psammothidium helveticum*, *Psammothidium subatomoides*, *Achnanthidium minutissimum*, *Psammothidium microscopicum*, *Denticula tenuis*, *Odontidium mesodon*, *Encyonema minutum*, *Pinnularia microstauron*, *Staurosirella pinnata* a *Tabellaria flocculosa*.

Společenstva epilitických rozsivek sítě jezer a řek alpínské zóny Tater a švýcarských Alp byly zkoumány v práci Kawecka & Robinson (2008). Druhy rozsivek byly rozlišeny do 2 skupin. První skupinou jsou toky v horní části údolí Gąsienicowa (Tatry) a oblasti

Macunských jezer (Alpy). Vyznačující se vysokou druhovou bohatostí a diverzitou, ale nízkou abundancí. Nejhojnějšími druhy rozsivek byly dle abundance *Psammothidium helveticum*, *Diatoma mesodon*, *Aulacoseira alpigena*, *Achnantheidium minutissimum*, *Psammothidium subatomoides*, *Psammothidium marginulatum* a *Gomphonema parvulum* (Kawecka & Robinson, 2008). Druhá skupina zahrnuje tatranské toky v údolí pěti polských jezer a dolní části údolí Gąsienicowa. Rozsivky byly velmi hojné, ale s nízkou druhovou bohatostí a diverzitou. Nejhojnější byly *Achnantheidium minutissimum*, *Diatoma mesodon*, skupina *Fragilaria capucina gracilis* a *Tabellaria flocculosa* (Kawecka & Robinson, 2008).

Kawecka & Robinson (2008) konstatují, že nebyl nalezen žádný jasný rozdíl mezi společenstvy rozsivek výstupních toků horních jezer a vstupních toků přilehlých, níže položených jezer. Vysoká abundance rozsivek v tocích Tater naznačuje změny ekosystémů související s eutrofizací jezer a částečně s anomáliemi počasí vyplývající ze změny klimatu.

b) Jižní Karpaty

Jižní Karpaty v Rumunsku jsou algologicky málo prozkoumanou oblastí (Buczkó, 2016). Veškeré studie se týkají výhradně národního parku Retezat. Nejstarší studie (Péterfi, 1993) uvádí nález 140 druhů rozsivek. V pohoří Retezat se vyskytuje mnoho jezer, v nichž Buczkó *et al.* (2010) zkoumala rod *Aulacoseira*. V jezerech bylo nalezeno, a do druhu identifikováno, celkem 7 taxonů a to: *A. ambigua*, *A. alpigena*, *A. laevissima*, *A. nivalis*, *A. perglabra*, *A. pfaffiana* a *A. valida*.

Buczkó (2016) se zaměřila na průzkum 23 jezer ležících v pohoří Retezat, kde je typické alpské klima. Celkem bylo nalezeno 152 druhů (ovšem studie se poněkud nelogicky soustředila pouze na malé, obtížně určitelné rozsivky a vynechala rozměrné zástupce rodu *Pinnularia* a také taxonomicky komplikovaný rod *Eunotia*). Autorka použila starší práci Péterfi (1993) a vytvořila celkový seznam 217 druhů rozsivek. Za dominantní druhy lze považovat rody *Sellaphora*, *Encyonema*, *Aulacoseira*, *Gomphonema*, *Humidophila*, *Amphora* dále *Psammothidium* (*P. scotica*, *P. subatomoides*, *P. microscopica*), *Aulacoseira* (*A. alpigena*, *A. pfaffiana*, *A. perglabra*, *A. ambigua*, *A. valida*), *Staurosira* a *Stauroforma* (Buczkó, 2016).

c) Východní Karpaty

Jezero v horských oblastech Východních Karpat hraje velkou roli jako refugia vzácných druhů. Studie je důležitá z hlediska průzkumu ohrožených oligo – mesotrofních horských vodních ploch a jejich unikátním složením vodních organismů. V recentní studii bylo zkoumáno ukrajinské jezero Nesamovyte. Bylo nalezeno 115 druhů rozsivek, rozsivky představovaly 70 % všech nalezených druhů řas. Vysoká druhová diverzita byla pozorována u rodů *Pinnularia*, *Navicula*, *Eunotia*, *Gomphonema* a *Encyonema*. Mezi abundantní druhy z různých ekotopů patřily *Tabellaria flocculosa*, *Eunotia minor* a *Frustulia crassinervia*. Z druhů, označovaných na Ukrajině za vzácné byly nalezeny *Cymbella lange-bertalotii*, *Encyonema neogracile*, *Eunotia tetraodon*, *Pinnularia macilenta*, *P. subanglica*, *Skabitchewskia peragalloi* a *Pinnularia falaiseana*. Některé z nich mají ve světě výrazné disjunktivní rozšíření a jsou považovány za vzácné druhy celosvětově (Kryvosheia & Tsarenko, 2018; Tsarenko *et al.*, 2021).

3) Pyreneje

V Pyrenejských pramenech na Španělské straně hranice byla nalezena celá řada druhů s boreo-alpínským rozšířením, avšak jejich seznam není v práci Cantonati (1998) prezentován. Opět dominuje v této oblasti *Achnantheidium minutissimum* ve vzorcích sedimentu a epilítu, tento druh je nejhojnějším v oligotrofních vodách (Rivera-Rondón & Catalan, 2017). Pyrenejské skýtají velký potenciál pro objevení nových druhů, jelikož velké procento z nalezených taxonů v práci Rivera-Rondón & Catalan (2017) nebyly určeny do druhu, jedná se tedy zřejmě o nové druhy či variety.

V tekoucích vodách Pyrenejí dle Goma *et al.* (2005) dominovala mezi 108 druhy rozsivek *Diatoma anceps*, *Gomphoneis minuta*, *Gomphonema micropus*, *Nitzschiapura* a *Pinnularia subrostrata*. Dominantní druhy jsou typické pro oblast vysokých hor v porovnání s Tatrami či Alpami. Pro větší řeky byly typické také druhy vysokých hor, a to *Fragilaria arcus*, *Meridion circulare* a *Nitzschia fonticola*.

Pyrenejské jsou algologicky nejprozkoumanější z horských a vysokohorských pramenů (Cantonati, 1998). V pramenech Pyrenejských řek dominují *Aulacoseira nivalis*, *Achnantheidium minutissima* a *Tabellaria flocculosa* s častou kodominancí *Anomoeoneis brachysira*, *Nitzschia alpina*, *Fragilaria capucina* a *F. virescens*. Byly nalezeny druhy nové pro Španělsko, jedná se o boreo-alpínské druhy, a to *Cymbella falaisensis*, *Navicula naumannii*, *Peronia fibula*, *Stenopterobia curvula* (Sabater & Roca, 1992). Dle Cantonati *et*

al. (2012) prameny skrývají několik ohrožených či vzácných druhů, ale také taxony nové pro vědu (Cantonati *et al.*, 2019a; Zelana-Wieczorek *et al.*, 2020).

Rivera-Rondón & Catalan (2017) provedli rozsáhlou studii sedimentárních a epilittických společenstev rozsivek 83 jezer Pyrenejí. Vyšší množství druhů vykazuje epiliton. Nejdominantnějším rodem mezi 73 determinovaných ve všech vzorcích v oblasti byl *Achnantheidium*. V sedimentech jezer, mezi celkovými 549 druhy převažovaly druhy *Discotella stelligera*, *Denticula tenuis* a *Pseudostaurosira microstriata*. V epilitonu byly kodominantami *Brachysira intermedia*, *Encyonema minutum* a *Psammothidium acidoclinatum*.

4) Apeniny

Apeninské pohoří jsou jedinečné díky subalpínským a alpínským pásům, které tvoří tyto hory. Existují historické, geologické a morfologické odlišnosti mezi severními, středními a jižními Apeninami. Nejvyšší oblasti severních Apenin je pro svoji floristickou podobnost s Alpami považována za nejjihnější část většího fytogeografického celku zahrnující hlavní středoevropské masivy (Cantonati *et al.*, 2021b).

Jezera v tomto pohoří představují silně zranitelná a nestabilní prostředí ohrožené různými faktory. Jezera Pilato a Borghese leží v centrální části Itálie a jsou obě uzavřena v morénovém karu. Z obou jezer bylo odebráno 6 epilittických a 6 epifytických vzorků ve kterých bylo nalezeno 111 taxonů rozsivek, nejvíce druhů bylo rodu *Gomphonema*, *Navicula* a *Nitzschia* (Padula *et al.*, 2021).

Torrisi *et al.* (2008) se ve své studii zaměřili na řeku Foglia protékající centrální částí Apeninského pohoří. Bylo zde nalezeno 111 druhů rozsivek, z nichž malý počet druhů indikuje kvalitní prostředí a vyskytuje se zejména na horním toku řeky, dle autorů jde o *Achnantheidium minutissimum*, *Caloneis bacillum*, *Cymbella helvetica*, *Meridion circulare* a *Planothidium lanceolatum*. Dále po proudu se objevují rozsivkové druhy typické pro eutrofní vody: *Eolimna minima*, *E.subminuscula*, *Luticola goeppertiana*, *Navicula schroeteri*, *Nitzschia inconspicua* a *N. sociabilis*. V jižní části Apenin bylo zkoumáno 7 toků (Battegazzore *et al.*, 2004), zahrnuty byly toky s nízkým spádem (vyšší časová proměnlivost, vyšší vodivost) a řeky s vyšším sklonem (vyšší hladina rozpuštěného kyslíku, kratší vzdálenost mezi pramenem a ústím), které mají vyšší procento zalesnění. Bylo nalezeno v tocích celkem 67 druhů rozsivek z nichž byly přítomny druhy indikující dobře okysličené

prostředí (čisté toky) *Diatoma mesodon*, *D. hyemalis* a *Cymbella delicatula*, dále druhy tolerantnější na znečištění *Navicula cryptotenella*, *N. viridula* a *Diatoma vulgare*.

Rozsivky jsou nejrozmanitější skupinou řas v pramenech, kde jsou vynikajícími indikátory environmentálních parametrů prostředí (Cantonati *et al.*, 2021a). Prameny Apeninského pohoří, díky svým vlastnostem, skrývají nové, nepoznané druhy rozsivek (Cantonati *et al.*, 2019a; Cantonati *et al.*, 2019b)

5) Fennoskandinávie (oblast Norska, Finska a Švédska)

Regiony nacházející se ve vyšších šířkových páslech hrají důležitou roli ve studiu environmentálních změn, v oblasti Fennoskandinávských hor se vyskytují především druhy boreo-subarctické (Pienitz, 1995).

Centrální část Norska byla zkoumána rozsivková flora epilitických společenstev řek a jezer. Větší počet druhů se dle Battarbee *et al.* (1997) vyskytoval v tocích než v jezerech a upozorňují také na distribuci rozsivkových taxonů v závislosti na hodnotách pH. Při nejnižších hodnotách měly nejvyšší abundanci *Eunotia fennica*, *Navicula cumbriensis* a *Eunotia exigua*. Největší abundance při pH 5-6 měli druhy *Tabellaria flocculosa* a *Eunotia incisa* a pro vody méně kyselé jsou charakteristické *Brachysira brebissonii*, *Achnanthes minutissimum* a *Perinia fibula*. Nejvyšší zastoupení z výše uvedených rozsivkových druhů vykazovaly druhy vyskytující se při nejnižším pH (Battarbee *et al.*, 1997).

V boreální oblasti Finska se nacházejí řeky typické nízkou konduktivitou a vysokým obsahem humidových látek, ovšem toky procházející jižní, hustě obydlenou, oblastí jsou ovlivňovány zdroji znečištění. Ze 114 odběrových míst v tocích zde bylo determinováno 212 druhů rozsivek. Rozlišeny byly dvě hlavní skupiny, a to oligotrofní a eutrofní, které byly dále rozčleněny do několika podskupin dle převažujícího zastoupení určitých (vždy) tří druhů. Za typické oligotrofní druhy jsou považovány autory *Eunotia incisa*, *E. exigua*, *E. rhomboidea*, *Frangilaria construens*, *Gomphonema exilissimum*, *Aulacoseira italica* a *Rhizosolenia longiseta*, dále jsou do této velké skupiny řazeny rozsivkové druhy z mesotrofních řek středního boreálního ekoregionu *Achnanthes bioretii*, *Aulacoseira subarctica*, *Navicula densestriata*. V obydlené jižní části převažovaly pak druhy indikující vysoký stupeň trofie a saprobity (Soinen *et al.*, 2004). V této poslední zmíněné oblasti bylo nalezeno dle Teittinen *et al.* (2015) na 52 místech 217 rozsivkových taxonů v 27 rodech. Druhově nejbohatší byly rody

Navicula, *Nitzschia*, *Achnanthes*, *Eunotia*, *Pinnularia*, *Fragilaria* a *Gomphonema*. Stejně jako v další studii, zahrnující tuto oblast (Soinen *et al.*, 2004), byl nejvíce zastoupeným druhem *Achnantheidium minutissimum*. Druhy *Navicula cryptocephala*, *Eunotia bilunaris*, *Meridion circulare* a *Eunotia minor* se častěji vyskytují ve vodách ze zalesněného povodí.

Lepistö & Rosenström (1998) rozlišují na čtyři typy jezer. Jedním z typů byly oligotrofní jezera, ve kterých se z rozsivek vyskytovaly druhy *Cyclotella kuetzingiana*, *Rhizosolenia longiseta* a *Tabellaria flocculosa*. V planktonu dystrofních vod byly nalezeny *Aulacoseira italica*, *Rhizosolenia eriensis*, *R. longiseta*, *Tabellaria flocculosa* a centrické rozsivky, autoři ale poukazují na to, že jezera označená jako dystrofická, nemají zcela dystrofní charakter. Výskyt dystrofických řas nemusí zcela být závislý na přítomnosti dystrofní vody, ale na velikosti nádrže umožňující vznik turbulencí. Avšak dále uvádějí, že druh *Aulacoseira italica* pozitivně koreluje s dystrofií, kvůli nízkým nárokům na světlo. Na druhé straně spektra stojí eutrofní jezera a ta se vyznačují přítomností rozsivek *Aulacoseira ambigua*, *A. granulata* a *Fragilaria crotonensis*. Tyto druhy nemusí být dle autorů indikátory daného prostředí, vycházejí z četnosti ve studovaných jezerech. Posledním typem jsou kyselá jezera Finska, mnoho z nich je mírně kyselých z důsledku rozpuštěných huminových látek z okolí. Autoři predikují pokles hodnot pH ve více jezerech důsledkem kyselých dešťů.

Toky Švédska dle Kovács *et al.* (2006) vykazují nízké hodnoty pH a obsahu živin. Vykytují se zde druhy jako *Cymbella excisiformis*, *Fragilaria gracilis* a některé acidofilní druhy jako *Brachysira neoexilis*, *Eunotia implicata* a *Tabellaria flocculosa*. Jako druhy typické pro eutrofní vody byly stanoveny *Nitzschia capitellata*, *Gyrosigma acuminatum*, *Cyclotella meneghiniana* a *Cocconeis placentula* var. *euglypta*. Jako druhy typické pro nízké pH jsou popisovány *Frustulia crassinervia*, *Eunotia implica*, *E. incisa*, *E. meisteri*, *E. naegelii*, *E. rhomboidea* a *E. tenella*.

Nejen výše zmíněné parametry prostředí ale samozřejmě i teplota určuje rozšíření jednotlivých druhů. Ze studie Weckström *et al.* (1997) vyplývá, že určité malé bentické druhy rozsivek nalezených v jezerech Fennoskandinávie lze označit jako ty, s výskytem boreo-alpínským či cirkumpolárním a to: *Achnanthes laterostrata*, *A. didyma*, *A. levanderi*, *A. pusilla*, *Fragilaria pseudoconstruens*, *F. construens* var. *construens*, *Synedra parasitica*, *F. pinnata*, *Cymbella silesiaca*, *Navicula vitiosa*, a *N. pseudoscutiformis*.

Norberg *et al.* (2010) determinovali ve vzorcích sedimentů z jezer Švédska 264 taxonů rozsivek a zdůrazňují výskyt druhů označovaných jako indikátory nízké hodnoty pH, a to

Eunotia incisa, *Eunotia naegellii*, *Eunotia curvata*, *Tabellaria flocculosa*, *Peronia fibula*, *Brachysira brebissonii*, *Frustulia saxonica*, *Achnanthes marginulata*. Nejvyšší abundance byla sledována u komplexu druhu *Achnantheidium minutissimum* a *Brachysira vitrea*. Guhrén *et al.* (2007) uvádí, že v sedimentech 12 švédských jezer bylo determinováno 321 taxonů rozsivek, přičemž skupina druhů *Achnantheidium minutissimum* agg. dominovala. Dále se v sedimentech objevily druhy rodu *Cyclotella* vyskytujících se ve vodách s nižšími hodnotami pH jako *Cyclotella kuetzingiana* agg., a *C. comta*. Druhy indikující kyselé prostředí byly *Tabellaria binalis* a *Eunotia incisa*.

6) Oblast Pobaltí

Estonsko je dle Vilbaste (2001) oblastí bohatou na vodní toky, přičemž informace o rozsivkových společenstvech nejsou dostatečné. Celkem bylo nalezeno ve vybraných řekách 165 druhů rozsivek. Stejně jako v případě studií z Finska a Švédska je nejvíce zastoupenou řasou *Achnantheidium minutissimum*, dále *Cocconeis pediculus*, *Amphora pediculus*, *Staurosirella pinnata*, *Planothidium lanceolatum* a *Diatoma moniliformis*. Při rozsáhlejšímu studiu (Vilbaste & Truu, 2003) bylo nalezeno 205 druhů rozsivek a opět potvrzují jako dominantní druh *Achnantheidium minutissimum*. Dalšími abundantními druhy *Martyana amartyi*, *Meridion circulare*, *Cocconeis placentula*, *Planothidium lanceolatum* a *Amphora pediculus*. Voda v řekách byla charakterizována jako oligotrofní či mesotrofní. V horních tocích převládaly malé rozsivky rodů *Martyana*, *Planothidium*, *Staurosira* a *Staurosirella*, které jsou vázány na písková zrna, a tak mohou tolerovat nepravidelné turbulence.

Nejstudovanějším jezerem v Estonku je Peipsi (již od roku 1895), studiem se zabývali Laugaste & Lessok (2004), kteří porovnávali dva typy planktonu, a to litorální zóny a volné hladiny. Litorální plankton obsahoval na rozdíl druhého jmenovaného litorální a bentické druhy. Puusepp & Punning (2011) při studiu povrchových sedimentů našli v tomto jezeře 29 planktonních a 81 perifytických druhů rozsivek. Z planktonních druhů byly sledovány zejména zástupci rodu *Aulacoseira* (*A. ambigua*, *A. granulata*, *A. islandica*), rodu *Stephanodiscus* (*S. hantzschii*, *S. parvus*, *S. neoastraea* a *S. rotula*) a druhy rodu *Tabellaria*. V perifytonu měly nejvyšší abundanci druhy *Staurosira venter*, *Staurosira pinnata* a *Fragilaria brevistriata*. Pskovské jezero je dle (Kangur *et al.*, 2007) mělké, jižní a nejvíce eutrofickou částí jezera Peopsi, nacházející se na hranicích Estonska a Ruska nedaleko ruského města Pskov (celé povodí jinak leží v řídce obydlené oblasti), a největší bodovým zdrojem živin jsou splachy z povodí. V planktonu jezera dominovaly v letech od roku 1990

Aulacoseira ambigua a *A. granulata* společně se subdominantami *Stephanodiscus* spp. a *Cyclostephanos dubius*. V sedimentech dominantu pak tvořil druh *Aulacoseira ambigua* se subdominantou *A. granulata*, *A. islandica*, *Cyclostephanos dubius* a *Fragilaria brevistriata*.

3.6 Práce z České republiky

Česká republika nepatří do boreální ani do alpínské geografické oblasti, přesto jsou zde oblasti, které svým charakterem a vyšší nadmořskou výškou téměř odpovídají výše zmíněným geografickým oblastem. Důležitými biotopy v těchto oblastech jsou bezpochyby i rašeliniště, nicméně ty se natolik algologicky liší od zkoumaných rybníků Novohradských hor (Lederer & Soukupová, 2002), že je v následujícím přehledu neuvádím.

1) Šumavské jezera

Vodní nádrže v oblasti Šumavy byly v historii několikrát zkoumány (Maly, 1895; Frič & Vávra, 1898), stagnace těchto výzkumů proběhla v poválečné době, kdy se většina fykologicky zajímavých lokalit nacházela v uzavřeném pohraničním pásmu a byl do těchto míst zamezen přístup. V důsledku acidifikace mimo jiné vymizely z ledovcových jezer Šumavy některé druhy zooplanktonu, rybí obsádka, ale také se změnilo druhové složení sinic a řas, například byl zaznamenán nástup druhů rodu *Mougeotia*. Nicméně v dnešní době se Černé i Čertovo jezero postupně ozdravují a navracejí se k původnímu stavu (Lederer & Lukavský, 2003).

Černé jezero je významná přírodní rezervace se vzácnými glaciálními relikty, s dlouhou historií limnologických výzkumů (Fott, 1938; Rosa, 1941). Už tyto práce ale prokázaly, že pravděpodobně díky prostředí, prakticky bez živin, je plankton velice chudý. Nedbalová & Vrtiška (2000) uvádějí, že při studiu fytoplanktonu čtyř šumavských jezer (Černé, Čertovo, Plešné, Prášílské) bylo nalezeno jen 18 druhů sinic a řas, z nichž ani jedna nepatří do skupiny rozsivek, většina ze jmenovaných řas patří mezi různé bičíkovce, nejčastěji zelené.

Nedbalová (2001) uvádí, že v planktonu sedmi šumavských jezer (Černého, Čertova, Prášílského, Plešného, Roklanského, Velkého Javorského a Malého Javorského jezera) se vyskytuje přibližně 30 druhů řas, toto tvrzení potvrzuje i Lukavský (2004), který našel 31 druhů. Malá diverzita řas v planktonu však kontrastuje s poměrně bohatým společenstvem nárostů, protože celkem zde bylo nalezeno 379 taxonů. Většina (60 %) z nich jsou rozsivky.

Velký podíl druhů rodu *Eunotia* (např. *E. rhombidea*, *E. exigua*), *Pinnularia subcapitata* a *Tabellaria flocculosa* svědčí o acidifikaci jezera (Lukavský, 2004). Lukavský (2009) při opětovném průzkumu našel 422 druhů sinic a řas, z nichž pouze 17 druhů bylo determinováno v planktonu.

Lederer & Lukavský (2001) poukazují na bohaté rozsivkové spektrum Čertova jezera s 144 druhy, fytoplankton je v hustotě i složení velmi podobný Černému jezeru, důvodem je podobná morfologie a geologie. Autoři připouštějí doplňování seznamu novými druhy z dalších typů stojatých vod, zahrnující i nádrže nazývané „Klausen“ zřejmě klauzury.

Lederer & Lukavský (2003) uvádějí počet druhů sinic a řas Šumavy v souhrnu do konce 90. let minulého století. Ohledně jezer uvádějí pouhých 56 druhů rozsivek, v rašeliništích jen 26 druhů. Nejvíce rozsivek bylo dle autorů nalezeno v tekoucích vodách a to 148 druhů, což je nejpočetnější skupina řas nalezených v oblasti Šumavy.

Jezero Laka je mělké jezero s bohatou vegetací a plovoucími rašelinnými ostrůvky, díky svému vyššímu pH se druhovou skladbou sinic a řas odlišuje od ostatních jezer (Lederer & Lukavský, 2003). Dle autorů se zde vyskytují ruduchy *Batrachospermum vagum*, *Lemanea fluviatilis* a dále pak zelená řasa *Binuclearia tectorum*. Všechny z výše jmenovaných jsou uvedeny v Červené knize ohrožených druhů ČR. Dále se v jezeře vyskytuje sinice *Eucapsis alpina*, *Aphanocapsa hyalina*, různé druhy skupiny Dinophyta a Chrysophyceae. V rašeliništích na okraji břehu jezera jsou dominantní krásivky a sinice *Cyanothece aeruginosa*. V litorálu plovoucích ostrovů dominuje sinice *Hapalosiphon fontinalis*.

Lukavský (2009) uvádí seznam druhů sinic a řas nalezených v Černém jezeře od roku 1898-2001, kde bylo nalezeno 227 taxonů rozsivek z různých substrátů. Tichá *et al.* (2017) v sedimentech Prášílského jezera našli dominantní rod *Aulacoseira* zejména s převahou oligotrofních druhů *A. nivalis* a *A. pfaffiana* (komplex *A. nivalis* s.s.). Nalezeno bylo celkem 9 druhů výše zmíněného rodu typických pro alpské a kyselé stojaté vody a to: *A. alpigna*, *A. lacustris*, *A. laevissima*, *A. lirata*, *A. nivalis*, *A. perglabra*, *A. pfaffiana*, *A. aff. tenella* a *A. valida*. Dle Tiché *et al.* (2017) byly v minulosti taktéž z Černého, Čertova a Plešného jezera v sedimentech (v rámci paleolimnologických studií) nalezeny druhy rodu *Aulacoseira*.

Lederer & Lukavský (2001) zdůrazňují, že v tocích Šumavy v nárostech na kamenech dominují zejména rozsivkové druhy: *Tabellaria flocculosa*, *Diatoma hyemalis* a rod *Pinnularia*. V rašeliništích převažují rody rozsivek *Eunotia* (indikátor kyselosti) a *Pinnularia*.

2) Ostatní podobné lokality

Práce z ostatních horských ekosystémů ČR jsou pro naše účely využitelné již méně, horská jezera se v nich nevyskytují, a přehrady a rašeliniště se od zkoumaných rybníků Novohradských hor ekologicky velice liší (viz dříve). Alespoň částečně podobné lokality byly zkoumány v horských oblastech Jizerských hor a Jeseníků. Zde našli Poulíčková *et al.* (2014) 163 druhů rozsivek ve vodních tělesech se širokým spektrem pH. Nejvíce zastoupenými druhy byly *Eunotia paludosa* a *Frustulia saxonica*. Dalšími řasami, které se vyskytovaly ve větším množství v obou zkoumaných lokalitách byla *Eunotia juetnerae*, *E. fennica*, *Pinnularia rupestris* a *Pinnularia subcapitata*.

Horské potoky Krkonoš a Šumavy byly zkoumány v práci Moravcová *et al.* (2013), toky byly rozděleny do dvou skupin a několika podskupin dle trofie (eutrofní a oligotrofní). V čistě oligotrofních tocích se vyskytovaly druhy *Psammothidium subatomoides*, *Diatoma mesodon*, *Eunotia incisa*, *E. minor*, *Eunotia exigua* a *Achnanthydium minutissimum*. Naopak v eutrofních tocích dominují *Eolimna minima*, *Planothidium lanceolatum* a *Reimeria sinuata*.

Epilitické rozsivky řek v oblasti Šumavy se vyznačují vysokým zastoupením druhů *Fragilaria capucina*, *Gomphonema parvulum*, *Meridion circulare*, *Pinnularia subcapitata* a *Tabellaria flocculosa*. Stejně jako ve většině případů z horských toků je i zde dominantní řasa *Achnanthydium minutissimum* (Moravcová *et al.*, 2013).

Kotyzová (2021) ve své diplomové práci zkoumala 3 horské toky v Krkonoších, kde našla 197 druhů rozsivek, Mnoho z nich jsou indikátory velice dobré kvality vody, např. *Eunotia boreoalpina*, *Halamphora normanii* nebo *Gomphonema vibrio*, zvláštní pozornost věnuje potenciálně expanzivnímu boreo-alpínskému druhu *Didymosphenia geminata*.

Nálezům dvou boreo-alpínských druhů rozsivek *Didymosphenia geminata* a *Gomphonema ventricosum* v Moravskoslezských Beskydech a Hrubém Jeseníku se věnuje článek Gágyorová & Marvan (2002).

Další českou algologicky významnou a člověkem téměř nedotčenou oblastí je prostor bývalého vojenského újezdu (dnes CHKO) Brdy. V rozsáhlé studii zaměřené na sinice a řasy bylo ve stojatých vodách dle Hauera *et al.* (2019) determinováno v 32 lokalitách 559 druhů rozsivek, z nichž mnohé jsou označeny jako vzácné. Byl také determinován velký počet boreo-alpínských druhů, jako jsou *Aulacoseira pfaffiana*, *Amphora dusenii*, *Caloneis vasileyevae*, *Encyonema hebridicum*, *Eunotia microcephala*, *E. naegelii*, *E. neoscandinavica*,

E. paralleladubia, *Frustulia quandrisinuata*, *Neidium septendrionale*, *Pinnularia gigas*, *P. reichardtii*, *P. rupestris*, *Pseudostaurosira pseudoconstruens* a *Staurosira robusta*. Práce Kaštovského *et al.* (2019) zkoumající tekoucí vody na 25 lokalitách ve stejném území, uvádí v tocích nález 424 druhů rozsivek, z nichž některé lze také označit jako boreo-alpínské či paleoarktické, krom výše uvedených se jednalo o druhy *Aulacoseira lirata*, *Cymbopleura apiculata*, *C. subapiculata*, *Eunotia trinacria*, *Chamaepinnularia krookiformis*, *Navicula detenta*, *Pinnularia persudetica*, *P. tirolensis* a *Stauroneis obtusa*.

4 Výsledky předchozích algologických průzkumů Novohradských hor

Algologické průzkumy v oblasti Novohradských byly od pradávna ve stínu Šumavy, který nabízela algologicky zajímavější lokality. Vlastní data z této lokality pochází pouze z namátkových odběrů. Hydrologické rozbory proběhly na vodních tocích mezi lety 1963 a 1964. Již první rozbor planktonu těchto klauzur poukazoval na blízkost k jezerům s velmi čistou vodou, nízkým obsahem živin a s občas se vyskytujícím vegetačním zákalem přemnožených méně běžných druhů. Pobřežní rašeliniště některých z klauzur jsou druhotně nejbohatší a ekologicky nejzajímavější a mají velký vliv na složení biocenóz jak litorálu, tak i planktonních společenstev (Lhotský, 1983).

Klauzury nejsou již řadu let využívány k účelům, pro které byly vybudovány, a to pro splavování dřeva. Nedochozí k rázovému vypouštění vody a tím se mohlo vyvinout přirozené biologické osídlení těchto vodních těles (Lukavský & Mikešová, 2006).

Mikešová (2007) uvádí, že ve všech klauzurách tvořili dominantu fytoplanktonu penátní rozsivky. Bohužel většina těchto rozsivek byla určena pouze do rodu. Přehled přítomnosti rodů, popř. druhů rozsivek je uveden v následující tabulce (Tab. II), ke každé klauzuru je připojen počet taxonů sinic a řas, které byly nalezeny.

Tab. II: Výskyt taxonů rozsivek v jednotlivých klauzurách Novohradských hor (Mikešová, 2007).

KLAUZURA	<i>Cymbella</i> sp.	<i>Diatoma lineare</i>	<i>Fragilaria</i> sp.	<i>Frustuliasp.</i>	<i>Gomphonema acuminatum</i>	<i>Gomphonemasp.</i>	<i>Melosira</i> sp.	<i>Meridion</i> sp.	<i>Navicula</i> sp.	<i>Navicula rhynchocephala</i>	<i>Nitzschia</i> sp.	<i>Pinnularia</i> sp.	<i>Surirella</i> sp.	<i>Synedrasp.</i>	<i>Tabellaria fenestrata</i>	<i>Tabellaria flocculosa</i>	počet taxonů rozsivek	celkový počet taxonů sinic a řas
Mlýnský r.						x	x	x				x	x	x			6	27
Huťský r.	x		x			x	x			x						x	6	39
Uhlišťský r.			x		x					x				x			4	17
Pohořský r.		x							x		x				x		4	18
Zlatá Ktiš	x		x	x		x	x	x	x				x			x	9	26

Z dalších velmi zajímavých druhů řas byla v Mlýnském rybníce nalezena *Chloromonas nivalis*, který se vyskytuje v kryosestonu v horách. Dále nalezenou zvláštností z třídy Rhizopoda byla sledována měňavka druhu *Paulinella chromatophora*. Celkem bylo nalezeno pouhých 27 taxonů sinic a řas. V nárostech na ponořených kamenech Zlaté Ktiše v místě bezpečnostního přelivu byla nalezena ruducha *Batrachospermum moniliforme*. Ve stejné klauzuru byl objeven nový druh pro Českou republiku *Staurastrum artiscon* (Mikešová, 2007).

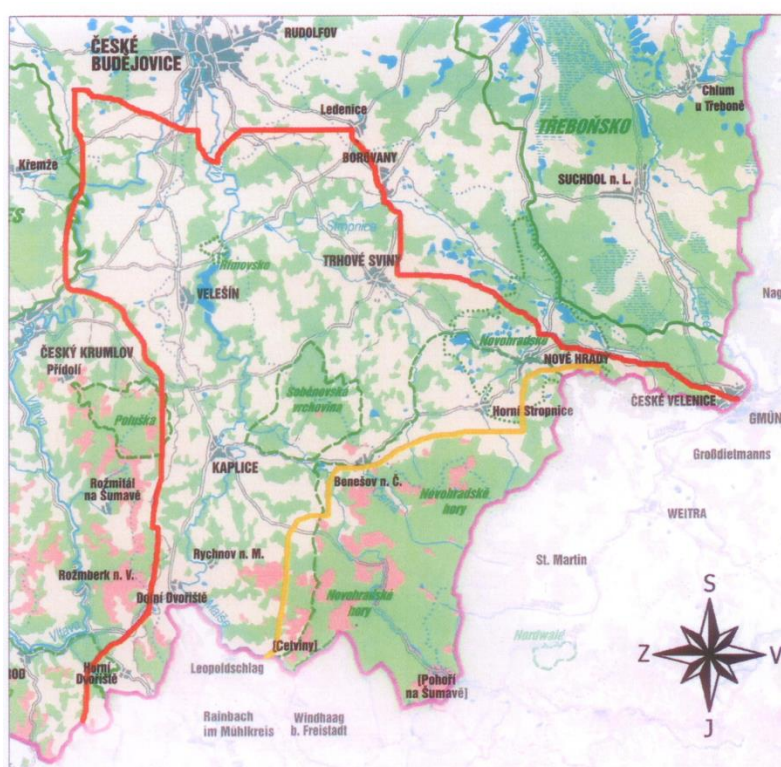
O celkové bohatosti této oblasti vypovídá práce Šťastný *et al.* (2010), kde se autor zaměřil na výskyt třídy Zygnematophyceae ve svém rozsáhlém průzkumu napříč Českou republikou. Ve výčtu lokalit se vyskytují i mnou sledované klauzury, ve kterých byl nalezen velký počet zástupců výše zmíněné třídy, řada z nich je považována za vzácné až velmi vzácné druhy, a výskyt některých z nich byl v České republice zaznamenán poprvé.

Janatková & Němcová (2009) se zaměřily na třídu Chrysophyceae, dvě z odběrových míst byly lokalizovány i v zájmové oblasti, jednalo se o Uhlišťský rybník a Huťský rybník. V obou nádržích byly nalezeny druhy, které byly v ČR pozorovány poprvé, a to *Mallomonas pumilio* var. *munda* (Uhlišťský rybník) a *Spiniferomonas trioralis* (Huťský rybník). Dále zde byl sledován rozšířený, ale poměrně vzácný druh *Mallomonas kalinae*, který se vyskytuje v podmínkách primárně s vyššími teplotami, avšak na Huťském rybníce byl nalezen pod ledovou pokrývkou.

5 Metodika

5.1 Zkoumaná lokalita

Přírodní park Novohradské hory se nachází jihovýchodně od Českých Budějovic. Hranicemi jsou na východní straně hranice se sousedním Rakouskem, na západní straně tvoří hraniční křivku spojnice mezi obcemi Nové Hrady, Žďár, Žumberk, Kamenná, Rychnov u Nových Hradů, Benešov nad Černou, Meziříčí, Malonty, Bělá a Cetviny (Demek *et al.*, 2006). Hranice Novohradských hor a Novohradského podhůří jsou zobrazeny na obrázku 3.



Obr. 3: Vymezení oblasti Novohradských hor (žlutě) a Novohradského podhůří (Rypl, 2004b).

Geomorfologické celky Novohradské hory a Novohradské podhůří (tvořící přechod mezi Novohradskými horami a Šumavským podhůřím) leží v oblasti Šumavské hornatiny v rámci Šumavské subprovincie, provincie Česká vysočina (viz Obr. 4). Pohoří byla vyvrásněna již v prvohorách, a dlouhou dobu byla vystavena denudaci (snižování zemského povrchu), materiál byl řekami splavován do moří na jih od našeho území, v období druhohor také na sever do Českosudějovické a Třeboňské pánve zalité mořem. Ve třetihorách při Alpínském vrásnění vznikl charakteristický horský hřbet Novohradských hor. Čtvrtohory se

v této oblasti vyznačovaly formováním říční sítě. Dále vznikaly zajímavé geomorfologické útvary díky endogenním a exogenním silám (Mičková, 2006).

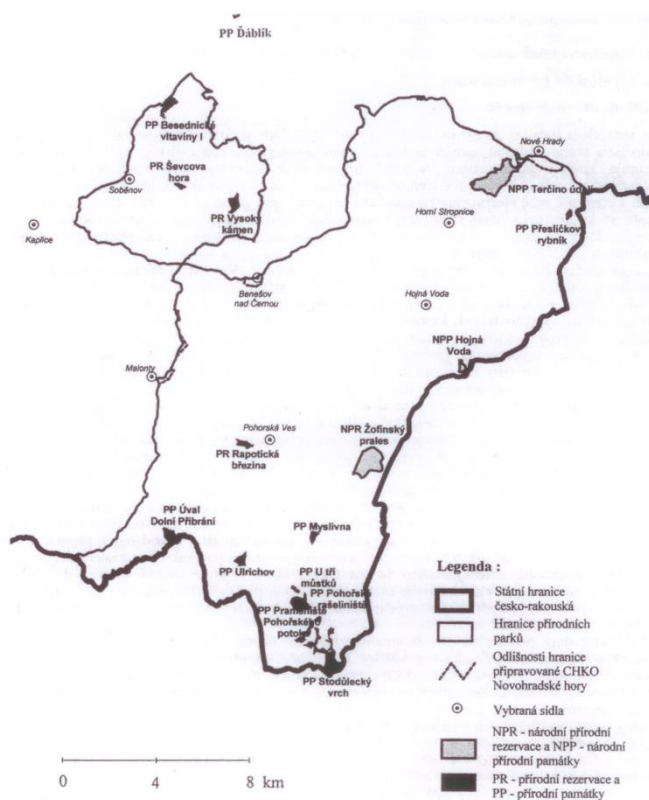


Obr. 4: Poloha geomorfologických celků Novohradských hor a Novohradského podhůří v rámci Šumavské subprovincie (Rypl, 2004a).

Území Novohradských hor je oblastí s cennými přírodními i krajinnými hodnotami a je předurčeno pro plošnou ochranu v kategorii CHKO. První snahy o ochranu území se datují od poloviny 70. let 20. století. Návrhová studie na vyhlášení této oblasti jako CHKO byla vyhotovena roku 1983. V roce 1997 byla vypracována obsáhlejší upřesňující studie zabývající se péčí o dané území. Postoj místních samospráv byl kladný (Boublík & Douša, 2004). V rámci NATURA 2000 byla vymezena ptačí oblast Novohradských hor a několik evropsky významných lokalit volně žijících živočichů a planých rostlin (Mičková, 2006). V roce 2002 byla přepracována část studie ohledně péče o území, na popud Ministerstva životního prostředí České republiky (MŽP ČR) se zájmem vyhlásit CHKO Novohradské hory o rozloze

237,84 km². Bohužel názor místních samospráv se obrátil, a řízení je nyní prakticky zastaveno (Boublík & Douda, 2004).

V 1998 byl vyhlášen přírodní park Novohradské hory na okrese České Budějovice o výměře 99,6 km². O rok později byl na okrese Český Krumlov vyhlášen přírodní park o rozloze 138,6 km² se stejným názvem. Dne 30. října 2003 byly oba tyto přírodní parky sloučeny do jednoho celku dle nařízení Jihočeského kraje č.2/2003. Rozloha tohoto celku je naprosto stejná jako plánovaná rozloha CHKO. Díky svému přírodnímu bohatství vzniklo na území přírodního parku 9 maloplošných chráněných území vyobrazených na obrázku 5 (Boublík & Douda, 2004).



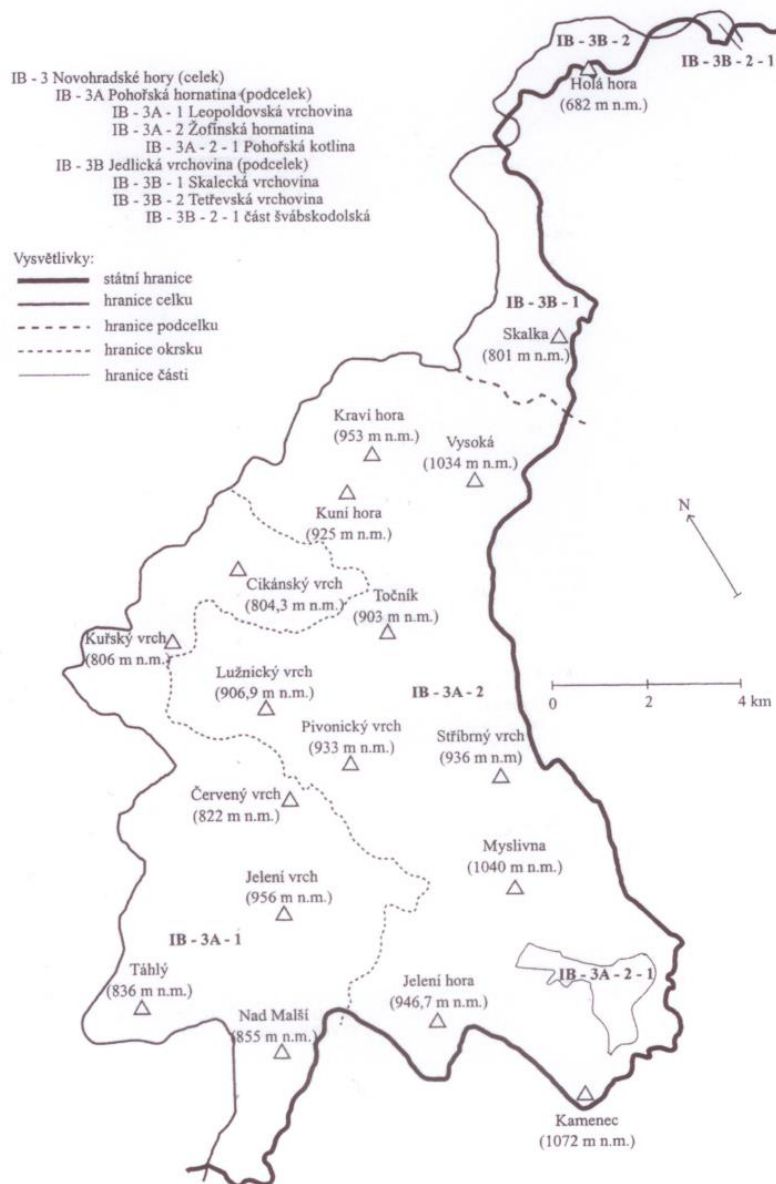
Obr. 5: Mapa maloplošných chráněných území v oblasti Novohradských hor (Rypl, 2004a).

Novohradské hory a podhůří jsou významnou pramennou oblastí jihočeských řek. Po hřebenech probíhá hlavní evropské rozvodí mezi Labem a Dunajem. Na Malši, Kamenici, Černé a Pohořském potoce byla v minulosti vybudována plavební cesta na přepravu dřeva v Novohradských horách a s tím související výstavba klauzur (Lett *et al.*, 2004).

Dle klimatické klasifikace České republiky se jedná o oblast chladnou až mírně teplou. Do chladné oblasti spadá nejnižší část Novohradských hor při průběhu státní hranice s Rakouskem vyznačující se velmi krátkým mírně až chladným létem, dlouhou, mírnou, mírně

vlhkou zimou s dlouhodobou sněhovou pokrývkou a s dlouhým přechodným obdobím tzn. jaro poměrně chladné a podzim mírný. Oblast navazující, která zahrnuje Nové Hrady, Horní Stropnici, Žársko a Kaplicko se vyznačuje krátkým, mírně chladným a mírně suchým létem, mírným jarem a podzimem. Zima má normální délku, je mírně chladná a suchá s normální sněhovou pokrývkou. Celkový úhrn srážek na této oblasti je nižší v důsledku srážkového stínu Šumavy. V jižní části Novohradských hor se roční úhrn srážek v nejvyšších partiích mezi 900 a 1000 mm, směrem k severu se roční úhrn srážek snižuje na 570–650 mm. Průměrná roční teplota se pohybuje v nížinách mezi 7,5 - 7,8 °C v nadmořské výšce kolem 500 m klesá na 7 °C a v 1000 m. n. m. na 4,5 - 5 °C (Křivanová *et al.*, 2004).

Novohradské hory jsou v geomorfologickém členění označeny IB – 3 (I – Šumavská subprovincie, B – Šumavská hornatina, 3 – celek Novohradské hory). Tato oblast se dále dělí na 2 podcelky a to Pohořská hornatina (IB – 3A) zabírající převážnou část celku a Jedlická vrchovina (IB – 3B) na severovýchodní část celku. Podcelky jsou dále detailněji členěny na okrsky. Oblast má specifickou geologickou stavbu vůči okolí složenou převážně ze středně zrnitého až porfyrického granitu. Novohradské hory jsou na severu od Novohradského podhůří odděleny až 300 m vysokými, často zlomovými, svahy (Rypl, 2004a). Přibližně 78 % celku Novohradských hor tvoří lesní půdy a 21% zemědělské půdy (Šefrna, 2004). Okrajové části celku jsou posety hlubokými údolími vzniklými díky působení vodních toků jako je Pohořský potok a Černá (Rypl, 2004a), celkové geomorfologické členění tohoto celku je zobrazeno na následujícím obrázku (viz. Obr. 6).



Obr. 6: Geomorfologické členění Novohradských hor (Rypl, 2004a).

Novohradské podhůří jakož to geomorfologický celek je označen IB – 4 a dělí se na 5 podcelků. Na západě a jihu navazuje na celek Novohradských hor, na západě celek přechází v Šumavské podhůří (IB – 2), na severu a severovýchodě tvoří přechod s Českobudějovickou pánví (IIB – 1) a Třeboňskou pánví (IIB – 2). Římská číslice II označuje Českomoravskou subprovincii a IIB značí oblast subprovincie Jihočeské pánve. V geologické stavbě hrají hlavní roli metamorfované horniny a vyvřeliny (Rypl, 2004a). Dle Šefrna (2004) je v tomto celku převaha zemědělské půdy (61 %) a lesní půda pokrývá 32 %.

5.2 Klauzury

Jedná se o specializované vodní nádrže, které byly budovány ke konci 18. století pro regulaci toku, hlavně v období sucha, kdy byl udržován minimální průtok korytem. Dalším využitím bylo zvyšování průtoku vody v korytech při plavení dřeva. Všechny zkoumané klauzury leží na v povodí řeky Černé (Lett *et al.*, 2004). Lesy v oblasti novohradských hor byly historicky členěny do 3 hvozdu a to Dolního, Středního, a Horního. Námi zkoumané klauzury se nacházejí v Horním hvozdu, který zahrnuje revíry Hojná Voda, Benešov, Lužnice, Bělá, Leopoldov, Pohoří (Vochozka, 2018). Právě v Horním hvozdu se nacházelo velké množství zásob dřeva, které však díky nepřístupnosti tohoto horského terénu nemohlo být jednoduše vytěženo. Aby mohlo být dřevo z této oblasti použito, bylo třeba vymyslet způsob dopravy. Jako nejlepší se ukázalo využití vodních cest. Počátek regulace toku, úprava dna a břehů je datována do roku 1778. Na potocích vznikaly následně nové nádrže – klauzy, které byly využívány na plavení polenového dříví (Vochozka, 2018). Poslední plavení dřeva do Českých Budějovic se konalo v červenci roku 1938, voroplavba byla definitivně ukončena až v roce 1946 (Lett *et al.*, 2004).

Důvodem těžby stromů v Novohradských horách byl nedostatek dřeva v některých částech habsburské monarchie, a proto hrabě Jan Nepomuk Buquoy začal roku 1748 uvažovat nad úpravami vodních toků řeky Černé, Malše a Pohořského potoka pro dopravu dřeva. Černá a Pohořský potok se díky návrhu inženýra Johanna F. Riemera staly tak nejmenšími toky v Evropě a zřejmě i na světě, na kterých se prováděla voroplavba, celkem zde bylo vybudováno 17 jezů a 8 klauzur (Lett *et al.*, 2004). Kromě klauzur se na území Šumavské subprovincie nacházejí i chovné rybníky zapojených v soustavách či vyskytujících se samostatně. Největší počet rybníků se nachází na mezi povodí Stropnice mezi Novými Hradý a Borovany. Dalšími vodními tělesy v této oblasti jsou přehradní nádrže jako Černá (řeka Černá), Humenice (řeka Stropnice), Květoňov (řeka Kamenice) a největší nádrž Řimov (řeka Malše) (Lett *et al.*, 2004).

Klauzury představují největší vodní nádrže celku Novohradských hor, proto jsem svou pozornost soustředil na ně a na jejich bezprostřední přítoky. Zkoumal jsem následujících pět klauzur (přehled v tabulce I), šestá Kapelníkův rybník (Kapelung) je dlouhodobě vypuštěna a sedmá existující Kachní rybník (Kancelářský rybník), který je napájen stokou vedoucí z Černé, má v současnosti funkci chovného rybníka. Poslední klauzurou je uváděn Tisový (Tisý rybník)

založen na Tisovém potoce na východním okraji Žofinského pralesa. Tato nádrž má poškozenou hráz, je vypuštěna a zarůstá lesem (Lett *et al.*, 2004).

a) Mlýnský rybník

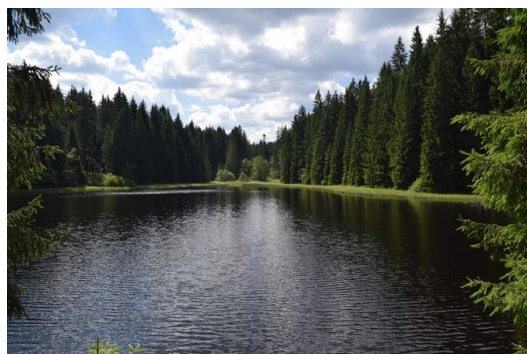
Jedná se o nejstarší nádrž, která byla založena již v roce 1700 na Lužném potoce, její rozloha činí 4,4832 ha s objemem 42 000 m³. O tuto nádrž pečují v současné době pracovníci Rybářství Nové Hrady, v roce 2013 byl částečně odbahněn a byla zvýšena a opravena hráz (Vochozka, 2018). Tento rybník byl založen na Lužném potoce a plocha povodí čítá 8,1 km². Jedná se o rybník využívaný pro rekreaci (Lett *et al.*, 2004).



Obr. 7: Mlýnský rybník (Zasadil, 2020)

b) Uhlišťský rybník

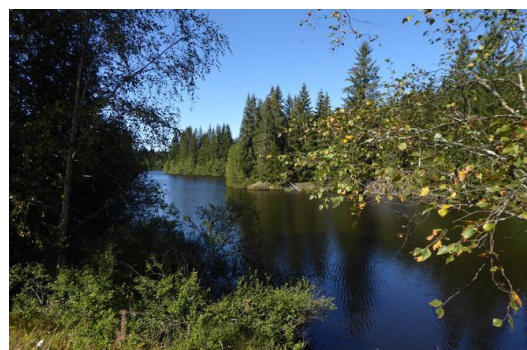
Někdy je tato vodní plocha označována jako Uhlířská nádrž, byla založena v roce 1775 a je se svojí rozlohou 2,1832 ha a objemem 20 000 m³ jde o nejmenší ze zkoumaných klauzur (Vochozka, 2018). Vznikla na Uhlišťském potoce, který je pravostranným přítokem Pohořského potoka a má povodí o ploše 3,2 km² (Lett *et al.*, 2004).



Obr. 8: Uhlišťský rybník (Jiránek, 2017)

c) Pohořský rybník

Založení této nádrže se datuje do roku 1774, s rozlohou 6,6721 ha je největší ze všech klauzur. Objem činí 63 000 m³ (Vochozka, 2018). Vznikla na Pohořském potoce na místě původního rybníka založeného v roce 1518, často je tato vodní plocha označována jako Jiřická nádrž podle nedaleké zaniklé osady Jiřice. Plocha povodí čítá 13,6 km² (Lett *et al.*, 2004).



Obr. 9: Pohořský rybník (Moulis, 2019)

d) Zlatá Ktiš

Tato klauzura byla vybudována mezi léty 1789–1796, při vypuštění nádrže o rozloze 5,2457 ha a objemu 98 000 m³, mohou být viditelné pařezy, které značí, že na místě stával kdysi les. Zlatá Ktiš je obhospodařována pracovníky Rybářství Nové Hrady (Vochozka, 2018). Vybudována byla na řece Černé na východ od osady Žofín (Lett *et al.*, 2004).



Obr. 10: Zlatá Ktiš (Kapoun, 2020)

e) Huťská nádrž

Založení se datuje do roku 1784, byla vybudována stejně jako Zlatá Ktiš na místě původního lesa. Často bývá nazývána jako Jitronická nádrž. Plocha činí 5,9011 ha a objem 56 000 m³ (Vochozka, 2018). Vybudována byla na Huťském potoce, celková plocha činila v prvopočátcích 7,45ha, plocha povodí čítá 5,1 km² (Lett *et al.*, 2004). Velká část této klauzury je zarostlá vodní vegetací, která se řadí do třídy *Potametea* svazu *Potamion* asociace *Elodeetum canadensis*, kde převažují právě vodní mor kanadský (*Elodea canadensis*), přeslička poříční (*Equisetum fluviale*) a rdest vzplývavý (*Potamogeton natans*) (Šumberová, 2011).



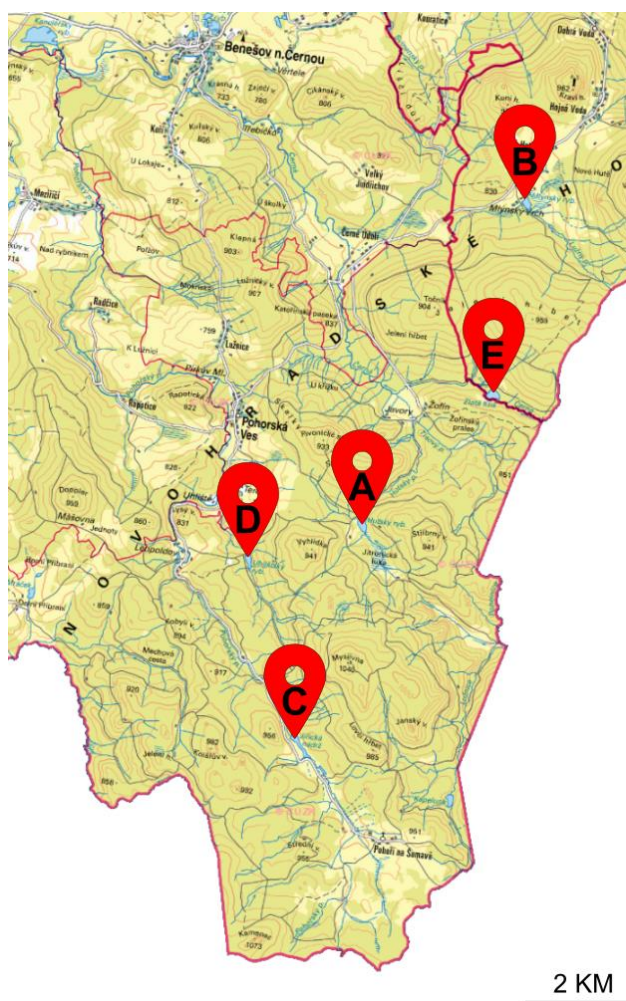
Obr. 11: Huťská nádrž (Jiránek, 2020)

Tab. I: Základní informace o všech zkoumaných klauzurách.

	klauzura	GPS	nadmořská výška	katastr
A	Huťský rybník	N 48°39.30738', E 14°40.94245'	812 m. n. m	Pohorská Ves
B	Mlýnský rybník	N 48°42.63872', E 14°42.73405'	765 m. n. m	Horní Stropnice
C	Pohořský rybník	N 48°37.05485', E 14°40.47182'	888 m. n. m	Pohorská Ves
D	Uhlišťský rybník	N 48°38.78798', E 14°39.34897'	794 m. n. m	Pohorská Ves
E	Zlatá Ktiš	N 48°40.73078', E 14°42.60598'	767 m. n. m	Horní Stropnice

5.3 Odběr vzorků

Odběry na vybraných lokalitách (viz. Obr. 12; značení odpovídá písmenům v tabulce I) proběhly celkem třikrát v roce 2019, a to na jaře (8. 5.), v létě (5. 8.) a na podzim (15. 10.). Vybraná odběrová místa byla rozdělena do tří typů dle odebíraných vzorků (viz Obr. 13 A-E). Na všech místech byly měřeny základní fyzikálně chemické parametry prostředí: teplota, pH a konduktivita pomocí přístroje Hanna pH/EC/TDS/T Combo tester (Hanna Instruments Czech s.r.o., Praha). Prvním typem odběrových míst, s pracovním názvem „volná hladina“, byly vzorky, k jejichž odebrání bylo zapotřebí využít nafukovacího plavidla Pálava. Na ploše každé klauzury byly zvoleny tři odběrová místa, a to poblíž přítoku, ve středu nádrže a poblíž odtoku vody z klauzury. Na všech jmenovaných místech byla určena průhlednost vody pomocí Secchiho desky, následně proběhlo měření obsahu kyslíku a teploty vody nad bentálem pomocí přenosného Oximetru Hanna HI 9142 (Hanna Instruments Czech s.r.o., Praha) a to jak na hladině, tak u dna.



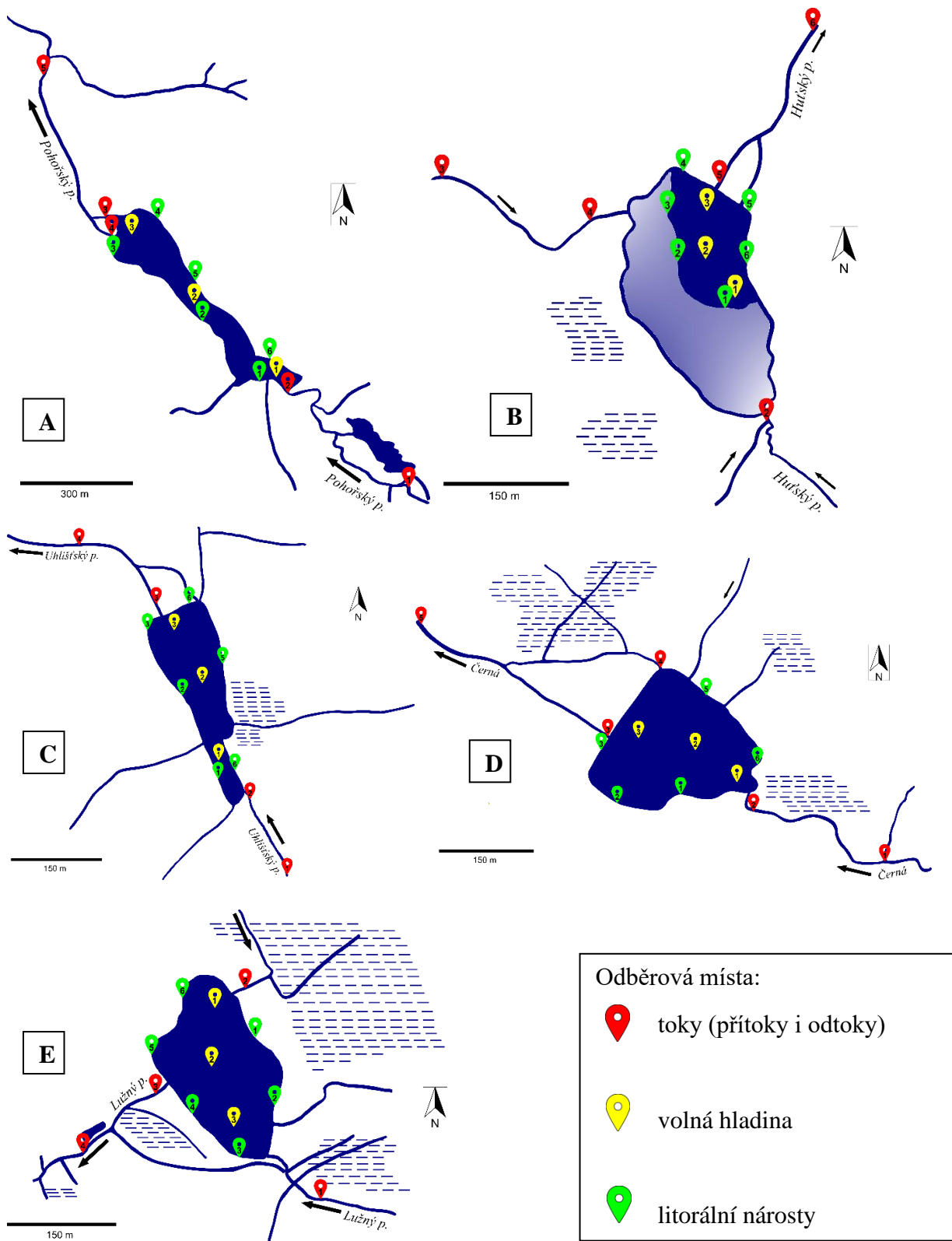
Obr. 12: Mapa Novohradských hor s vyznačenými klauzurami (Geoprohlížeč, 2020 upraveno).

Dále proběhl odběr vzorků vody na stanovení obsahu chlorofylu *a* do 500 ml plastových úzkohrdlých neprůhledných hnědých uzavíratelných lahví ponořením lehce pod hladinu. Posléze byly odebrány vzorky vody na analýzu celkového fosforu a dusíku na hladině a u dna. Na hladině byla voda odebrána do 100 ml plastových průsvitných lahví obdobným způsobem jako v případě odběru vzorků vody na stanovení chlorofylu. Vzorky vody nad bentálem byly odebrány za využití vyrobených Mayerových lahví o objemu 1000 ml, které byly spuštěny na dno nádrže. Následným trhnutím za provázek vedoucí ke korkovému špuntu se voda vlila do lahve, ze které byla převedena do 100 ml plastových průsvitných lahví. Na odběr síťového planktonu byla použita planktonní síť s velikostí ok 20 μm . Jelikož se jednalo o vodní nádrže s velmi řídkou hustotou planktonních společenstev, byly vzorky planktonu koncentrovány vyšším objemem proplavené vody přes oka planktonní sítě. Jako poslední se přistoupilo k odběru vzorků bentosu, jelikož při odebírání docházelo k zvíření celého vodního sloupce a tím by mohly být následné vzorky znehodnoceny. Vzorky byly odebírány za využití Ekmanova drapáku. Tyto vzorky byly převedeny do 580 ml uzavíratelných průhledných plastových kbelíků.

Dalším typem odběrových míst na lokalitách byla litorální nárostová společenstva (dále jen nárosty) sinic a řas na různých materiálech podél hráze vodních nádrží, celkem se jednalo o 6 míst. Pokud to bylo možné, byl substrát s nárosty vzat celý (části rostlin, malé kamínky, větvičky atd.). Pokud se jednalo o substrát větších rozměrů, tento byl očištěn za pomoci zubního kartáčku nad plastovou laboratorní miskou, opláchnut vodou a takto vzniklý vzorek byl slit do 100 ml uzavíratelné průhledné lahvičky. Na těchto vytipovaných místech proběhl také odběr vody na stanovení obsahu chlorofylu *a*, celkového fosforu a dusíkem.

Jako třetí typ odběrových míst byly zvoleny přítokové a odtokové toky, na kterých byly vybrány většinou 2 místa, dostatečně od sebe vzdálená. Na jednotlivých místech byly provedeny transenkní sběr nárostových společenstev sinic a řas tzn., že biomasa byla odebrána z celé šíře toku obdobně jako při odběru nárostových společenstev podél hráze klauzury. Ze všech těchto vzorků byl následně vždy z daného místa vytvořen směsný vzorek, který odpovídá danému místu toku. Opět byla odebrána voda na stanovení celkového obsahu fosforu a dusíku.

Všechny vzorky byly uchovávány v přenosných lednicích, aby nedošlo k degradaci rostlinného materiálu, změně hladin chlorofylu a celkového fosforu a dusíku.



Obr. 13: Rozložení odběrových míst na jednotlivých klauzurách. (A – Pohořský rybník, B – Huťský rybník, C – Uhlíštský rybník, D – Zlatá Ktiš, E – Mlýnský rybník (světle modrá barva zobrazuje plochu nádrže zarostlou vodními rostlinami).

5.4 Zpracování vzorků

Vzorky vody na stanovení celkového obsahu fosfor a dusíky byly předány na rozbor do Analytické laboratoře BÚ AV ČR v Třeboni. Celkový dusík (TN) byl stanoven dle normy ČSN EN ISO 11905-1 metodou oxidační mineralizace peroxosíranem. Celkový fosfor (TP) byl stanoven dle normy ČSN ISO 6878 a dle ČSN EN ISO 15681-1.

Vzorky vody na stanovení obsahu chlorofylu byly uchovány v lednici a následně byl z každého ze vzorků odměřen přesný objem a ten byl pomocí filtrační aparatury, za pomoci membránové vývěvy Welch WOB-L 2511 (WelchTM, Skokie, USA), přefiltrovány. Filtry byly stočeny vzorkem dovnitř a jednotlivě vloženy do 15 ml kónických uzavíratelných zkumavek a uloženy do mrazáku, z důvodu účinnější lyzace buněk. Filtry v uzavíratelných zkumavkách byly na podzim roku 2020 zpracovány v Analytické laboratoře BÚ AV ČR v Třeboni dle interního principu stanovení chlorofylu *a*.

Planktonní a nárostová společenstva sinic a řas, jak z odběrových míst podél hrází vodních nádrží, tak z transektů vodních toků, byly nejprve analyzovány světelnou mikroskopií za pomoci mikroskopu Olympus BX51 pro získání informací o druhovém zastoupení tzv. soft algae. Jde o všechny řasy vyjma zástupců skupiny rozsivek (Blinn & Herbst, 2003). Množství vzorků sinic a řas nebylo možné v krátkém čase rychle zpracovat, a aby bylo zabráněno degradaci buněk, byly vzorky z části zafixovány formaldehydem. Zpracování výskytu těchto „měkkých řas“ nebylo součástí této práce, zaměřené na rozsivková společenstva, proto se o nich dále nebudu zmiňovat.

Ze vzorků bentosu bylo odebráno přibližně 10 ml materiálu, ten byl umístěn do sterilních Erlenmeyrových baněk s médiem ES (SAG) pro kultivaci a případnou izolaci zájmových sinic a řas. Tyto baňky byly ponechány při pokojové teplotě a dostatku slunečního záření pro dobrý růst biomasy.

Pro determinaci rozsivek ve všech vzorcích bylo nezbytné odstranění biologického materiálu (a tedy zbavení rozsivkových frustul protoplastu, který znemožňuje přesnou determinaci) dle metody Van der Werff (1955). Části vzorků (cca 25 ml) byly umístěny do 100 ml skleněných kádinek s přidáním stejného objemu 30 % H₂O₂. Pro rychlejší oxidační reakci bylo do každé z kádinek přidáno několik krystalků manganistanu draselného. Vzorky byly následně ponechány při pokojové teplotě po dobu 14 dní z důvodu důkladného

vyčistění frustul. Posléze byl obsah kádinek převeden do 15 ml uzavíratelných kónických zkumavek, ty byly centrifugovány na centrifuze Eppendorf 5804 (Eppendorf AG, Hamburg, Německo) při 1300 otáčkách po dobu 5 minut. Po rozdělení vzorku na supernatant a pelet byl supernatant opatrně slit a zkumavky byly doplněny destilovanou vodou a promíchány na vortexu ZXS Advanced Vortex Mixer při nejvyšších otáčkách, tento postup byl opakován celkem čtyři krát pro důkladné promytí vzorku od peroxidu vodíku. Po slití supernatantu po posledním promytí byly zkumavky do poloviny dolity destilovanou vodou a za pomoci skleněné Pasteurovy pipety byla svrchní vrstva peletu promíchána s destilovanou vodou. Na připravená krycí sklíčka bylo přeneseno několik kapek roztoku peletu, který byl dále ještě zředěn destilovanou vodou, aby bylo zamezeno velké koncentraci rozsivkových frustul a tím obtížné determinaci druhů a počítání.

Takto připravená sklíčka byla ponechána při pokojové teplotě až po dokonalé vyschnutí. Na označená podložní sklíčka bylo nakapáno několik kapek syntetické pryskyřice Naphrax (Brunel Microscopes, Velká Británie) na kterou byla krycí sklíčka položena. Takto připravené preparáty byly vloženy na topnou desku typu HT 02 (Harry Gestigkeit GmbH, Düsseldorf, Německo), tímto bylo zabezpečeno rozlití Naphraxu po celé ploše mezi krycím a podložním sklíčkem a vytěkání rozpouštědla (toluenu). Syntetická pryskyřice díky svému vysokému indexu lomu dle Fleming (1954) pomáhá zviditelnit detailní struktury na frustulách rozsivek.

5.5 Mikroskopování

Pro zjištění druhové bohatosti „soft algae“ byly vzorky mikroskopovány světelným mikroskopem Olympus BX51 v nativním či zafixovaném stavu. Jednotlivé druhy nebyly počítány, ale jejich zastoupení bylo odhadnuto dle upravené botanické stupnice Braun Blanqueta v modifikaci dle Kaštovský *et al.* (2008).

Připravené rozsivkové preparáty byly mikroskopovány taktéž světelným mikroskopem Olympus BX51, avšak za použití Normanského diferenciačního kontrastu při tisícínásobném zvětšení. V každém preparátu bylo napočítáno přesně 400 valv dle Rumeau & Coste (1988) pomocí ručního počítadla, druhy byly s jejich abundancí zapisovány do záznamového archu. Velmi důležité bylo zaznamenat další druhy (hlavně ty větší), které nejsou takovou měrou zastoupené, ale mají často důležitou ekologickou roli, na tento fakt upozorňují ve své práci Rumeau & Coste (1988).

V práci Coste *et al.* (2009) byly k jednotlivým druhům dohledány čtyřmístné kódy. Jelikož některé rozsivky byly od vzniku výše uvedené práce přejmenovány, byl aktuální název vyhledán na AlgaeBase (Guiry & Guiry, 2020), dále byly kódy dopraveny dle aktuální verze Omnidie.

5.6 Statistické zpracování dat

Informace o druhovém složení rozsivek v jednotlivých odběrových místech, data o fyzikálně chemických parametrech prostředí byly za pomoci programu Canoco 5 (ter Braak & Smilauer, 2012) statisticky vyhodnoceny, dále byly hodnoty počtů rozsivkových valv napočítaných v jednotlivých rozsivkových preparátech byly vloženy do programu Omnidia (Lecointe *et al.*, 1993) verze 6.0.8. Tento program počítá několik rozsivkových indexů.

6 Výsledky

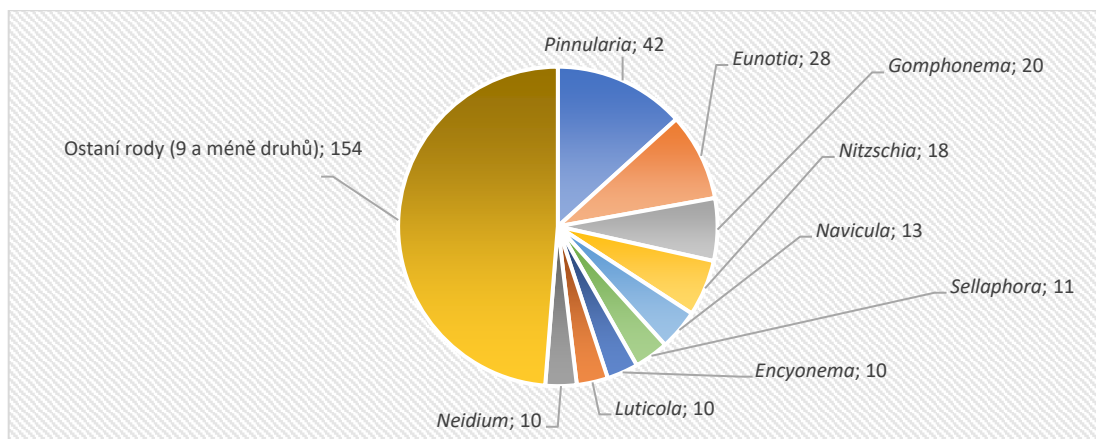
6.1 Druhové složení

Pro větší přehlednost budou v následujících odstavcích sepsána druhová složení abundantních druhů na všech odběrových typech na jednotlivých klauzurách – plankton (P), bentos (B), litorální nárosty (LN) a přilehlé toky (T) k dané klauzuru a to přítoky (TP) a odtoky (TO). Počty taxonů v jednotlivých klauzurách a odběrových typech jsou uvedeny v tabulce III. Podrobná tabulka jednotlivých odběrových typů s hodnotami nalezených druhů v daných sezónách je přehledně vyobrazena v Příloze V.

Tab. III: Shrnující tabulka determinovaných druhů rozsivek v jednotlivých odběrových typech a klauzurách.

počet taxonů daného typu	Mlýnský rybník	Hut'ský rybník	Pohořský rybník	Uhlišť'ský rybník	Zlatá Ktiš
plankton (P)	146	118	92	124	111
bentos (B)	157	158	140	136	165
nárosty (N)	159	145	140	139	165
přítoky (TP)	150	117	102	96	128
odtoky (TO)	135	113	136	106	130
CELKEM	230	223	201	212	202

Ve vzorcích bylo determinováno celkem 321 taxonů, z nichž 27 nebylo určeno do druhu ale pouze do rodu. Několik taxonů se velmi podobalo popsaným druhům, avšak některá z charakteristik uváděných v literatuře (Krammer *et al.*, 1991a; Krammer *et al.* 1991b; Krammer *et al.* 1997a; Krammer *et al.* 1997b; Lange-Bertalot 2017, Kaštovský *et al.*, 2018) byla odlišná, např. šířka, délka, počet strií nebo ekologie. Proto byly tyto druhy psány se zkratkou cf., která značí, že druh patří do rodu a je považován za daný druh, avšak přesná identifikace do druhu není zcela jistá (Sigovini *et al.*, 2016). Nejvíce taxonů (viz obr. 14) bylo nalezeno v rodě *Pinnularia* (42) a *Eunotia* (28), nicméně nejvíce hojnými druhy byly *Staurosira venter* a *Tabellaria flocculosa*.



Obr. 14: Počet druhů v jednotlivých determinovaných rodech.

a) Mlýnský rybník

P: V jarním planktonu bylo nalezeno celkem 78 taxonů, největší abundance byla pozorována u druhu *Staurosira venter*, který dominoval ve všech třech odběrových místech. Při přítoku se ve vyšším množství objevovala rozsivka *Odontidium mesodon*. Směrem k odtoku z klauzury se zvyšoval počet valv *Tabellaria flocculosa* a *Asterionella formosa*. V letním planktonu bylo nalezeno 86 taxonů, opět dominoval druh *Staurosira venter* s klesající abundancí směrem k odtoku, opačnou tendenci vykazuje druhý vysoce zastoupený druh *Asterionella formosa*, jejíž abundance k odtoku rostla. V podzimním planktonu bylo determinováno 117 taxonů, kterým dominovala *Staurosira venter* a rostoucí tendence *Aulacoseira cf. alpigena* směrem k odtoku.

B: Celkem bylo v jarním bentosu determinováno 81 taxonů rozsivek s dominancí *Tabellaria flocculosa* a *Staurosira venter* s rostoucím výskytem od přítoku k odtoku, opačnou tendenci vykazoval druh *Achnantheidium cf. minutissimum*. Dále se zde s vyšším zastoupením objevil druh *Fragilaria cf. tenera*. Letní složení bentosu bylo pestřejší, vyskytovalo se zde celkem 97 taxonů, extrémní zastoupení vykazoval druh *Staurosira venter*, další taxony se vyskytovaly jen v malém počtu či ojedinele. Na podzim počet druhů vzrostl na celkových 135, nejpočetnější z nich byl opět *Staurosira venter*. Dalšími více zastoupenými druhy byl *Tabellaria flocculosa* a u přítoku *Achnantheidium cf. minutissimum*.

LN: Ze vzorků z jarních litorálních nárostů bylo nalezeno v této klauzуре 104 taxonů. Opět zde dominoval ve všech odběrových místech druh *Staurosira venter* s kodominancí *Tabellaria flocculosa*. V letních vzorcích bylo nalezeno 120 taxonů, dominantní druhy zůstaly stejné, avšak na čtvrtém odběrovém místě měly značnou dominanci druhy *Achnantheidium cf. minutissimum*, *Gomphonema cf. gracile* a *Tabellaria flocculosa*.

V podzimních nálezech bylo nalezeno 114 taxonů, z nichž nejvyšší dominance byla sledována opět u druhu *Staurosira venter*, další druhy se vyskytovaly málo nebo sporadicky.

TP: V přítocích Mlýnského rybníka bylo na jaře nalezeno v nárostových společenstvech 64 taxonů, na Lužném potoce (označení T-MR1) dominoval druh *Platessa oblongella*, ostatní druhy byly zastoupeny málo. Na druhém přítoku (T-MR2) dominoval druh *Odontidium mesodon* společně s *Planothidium lanceolatum* a *Achnanthydium* cf. *minutissimum*. Počet taxonů byl o třetinu vyšší než na Lužném potoce. V letních měsících se počet taxonů nezměnil. Opět ve složení rozsivkových společenstev v nárostech z Lužného potoka dominovala *Platessa oblongella* společně s druhem *Staurosira venter* a *Gomphonema parvulum*. Na druhém přítoku tentokrát dominoval druh *Navicula cryptocephala* společně s *Achnanthydium* cf. *minutissimum*. V podzimních odběrech z přítoků bylo nalezeno 129 taxonů. V Lužném potoce dominovala opět *Platessa oblongella* společně s druhem *Staurosira venter* a *Odontidium mesodon*. V druhém přítokovém potoce dominovala *Staurosira venter*.

TO: Dvě odběrová místa byla volena na Lužném potoce místo blíže klauzuře (T-MR3) a dále na toku (T-MR4). Na jaře zde bylo celkem determinováno 90 taxonů. Odběrové místo blíže klauzuře (T-MR3) obsahovalo nižší počet taxonů, o to více než polovinu, oproti druhému místu dále na toku (T-MR4). Ve vzorcích z odběrového místa T-MR3 dominoval druh *Staurosira venter* a *Odontidium mesodon*, na vzdálenějším místě na toce byl dominantními druhy *Odontidium mesodon* a *Planothidium lanceolatum*. Letní společenstvo rozsivek se skládalo z 64 taxonů, z nichž na obou místech dominoval druh *Staurosira venter*. Počet druhů na druhém odběrovém místě byla o více než polovinu nižší. Podzimním odběrům mezi 129 nalezenými taxony dominovaly druhy *Staurosira venter* a *Tabellaria flocculosa*. Na druhém odběrovém místě byl počet taxonů skoro totožný.

b) Huťský rybník

P: V jarním planktonu dominoval mezi 57 taxony druh *Staurosira venter*, *Aulacoseira* cf. *ambigua* a *Tabellaria flocculosa*. Poslední jmenovaný druh měl mírně klesající tendenci od přítoku k odtoku. V létě opět dominoval druh *Staurosira venter*, tentokrát s rostoucí abundancí od přítoku k odtoku a *Tabellaria flocculosa* s opačným trendem mezi 71 taxony. Na podzim se počet taxonů vyšplhal na číslo 89 (velká část z nich pouze u přítoku). Ve všech třech odběrových místech dominoval druh *Staurosira venter* společně s *Aulacoseira* cf. *alpigena* a *Stauroforma exiguiformis*.

B: Jarní bentos byl poměrně bohatý na rozsivkové taxony, bylo zde nalezeno 94 taxonů. Nejvyšší abundance byla sledována u druhu *Staurosira venter* společně s *Achnanthydium cf. minutissimum*. V letním období dominoval opět druh *S. venter* mezi 125 taxony (s vzrůstající abundancí od přítoku k odtoku) u přítoku společně s *Aulacoseira cf. pusilla*, ve střední části byla kodominantou *Ulnaria ulna*. V podzimním bentosu bylo determinováno 101 taxonů, s dominancí *Staurosira venter* s kodominancí *Tabellaria flocculosa*, ve středu nádrže doplněny druhem *Achnanthydium cf. minutissimum*, u odtoku *Aulacoseira cf. alpigena* a *Fragilaria cf. tenera*.

N: Nárosty z jarní sezóny obsahovaly 83 taxonů. Dominantu tvořil druh *Staurosira venter* společně s *Tabellaria flocculosa*. Skoro ve všech z odběrových míst byla kodominanta *Nitzschia hantzschiana* (krom místa N-MR5) a *Aulacoseira cf. ambigua* (N-MR4 až N-MR6), kodominantami v odběrovém místě označeném N-MR1 byly druhy *Achnanthydium cf. minutissimum* a *Frustulia saxonica*. Letní litorální nárosty obsahovaly nejvíce taxonů – 101. Dominantu tvořil u většiny druh *Staurosira venter* až na odběrové místo N-MR 4 kde měl nejvyšší abundanci *Nitzschia hantzschiana*. Dalšími dominantami byly pak (číslo odběrového místa v závorce) *Tabellaria flocculosa* (1), *Frustulia saxonica* (2), *Aulacoseira cf. alpigena* (5). V podzimních vzorcích bylo celkem determinováno 95 taxonů. Dominantním druhem byl *Staurosira venter* (4-6) dále pak *Nitzschia hantzschiana* (1) s kodominantami *Rossethidium petersenii* a *Achnanthydium cf. minutissimum*, *Frustulia saxonica* (2).

TP: V přítocích bylo nalezeno v jarních odběrech celkem 117 taxonů rozsivek. V prvním přítoku (označeného T-HR 2) dominoval druh *Tabellaria flocculosa* společně s *Eunotia exigua* a *E. bilunaris* mezi determinovanými 27 druhy. U druhého přítoku byly zvoleny 2 odběrová místa (T-HR3 a T-HR4). Na vzdálenějším místě od klauzury (T-HR3) bylo determinováno celkem 55 taxonů, mezi kterými dominovaly druhy *Odontidium mesodon*, *Meridion constrictum* a *Planothidium lanceolatum*. Bližší bod na tomto toku obsahoval celkem 35 taxonů, druhy s nejvyšší abundancí byly *Achnanthydium cf. minutissimum*, *Meridion constrictum* a *Odontidium mesodon*.

Při letních odběrech bylo rozlišeno 65 taxonů. První přítok T-HR2 bylo determinováno 22 taxonů, s dominancí *Eunotia bilunaris*, *Eunotia nymaniana* a *Pinnularia ministra*. Na druhém přítoku na vzdálenějším místě (T-HR3) bylo přítomno 35 taxonů, mezi kterými dominovaly druhy *Planothidium lanceolatum*, *Platessa oblongella* a *Gomphonema*

parvulum. Vzdálenější bod se pyšnil 43 taxony s největším zastoupení druhu *Platessa oblongella*.

Podzimní vzorky z přírodních toků obsahovali celkem 86 taxonů rozsivek, u prvního toku (T-HR2) bylo ve vzorku nalezeno pouze 17 taxonů, z toho největší abundance byla sledována u druhu *Pinnularia subcapitata* s kodominantou *Eunotia bilunaris*. Na odběrovém místě T-HR3 na druhém toku se vyskytlo 42 taxonů, z nichž dominantu tvořil druh *Platessa oblongella* s mírnou kodominancí *Achnanthydium cf. minutissimum*. Největší počet druhů byl nalezen u bližšího místa na toku (T-HR 4), kde bylo napočteno 69 taxonů, těm dominoval druh *Planothydium lanceolatum* s kodominancí *Platessa oblongella* a *Eunotia cf. minor*.

TO: Dvě odběrová místa byla zvolena na jednom toku první hned u klauzury (T-HR5) a druhý dále po toku (T-HR6). Na prvním zmiňovaném bylo nalezeno na jaře 38 taxonů, mezi nimiž dominoval druh *Staurosira venter* a *Tabellaria flocculosa* s kodominancí *Meridion constrictum*. U druhého odběrového místa na tomto vodním toku bylo nalezeno celkem 30 taxonů se stejnými dominantami jako v předchozím případě. V letním období bylo celkově determinováno 73 taxonů rozsivek, u odběrového místa T-HR5 bylo sledováno 56 taxonů a z toho počtu tvořily dominantu druhy *Staurosira venter* a *Tabellaria flocculosa*. Na druhém odběrovém místě bylo nalezeno 54 taxonů, dominantní druhy byly shodné s odběrovým místem T-HR5. Při podzimních odběrech bylo determinováno 80 taxonů. První odběrové místo na toku skrývalo 60 taxonů, kterým dominoval druh *Staurosira venter* s kodominancí *Aulacoseira cf. alpigena* a *Tabellaria flocculosa*. Ve vzorku z druhého, vzdálenějšího odběrového místa bylo zjištěno 54 taxonů, ze kterých měl nejvyšší abundance druh *Staurosira venter* společně s *Tabellaria flocculosa*.

c) Pohorský rybník

P: V jarním planktonu této klauzury nalezeno 35 taxonů. Při přítoku dominoval druh *Staurosira venter* s kodominancí *Aulacoseira cf. alpigena* a *Tabellaria flocculosa*. Ve středu nádrže se s nejvyšší abudancí objevila *Tabellaria flocculosa* s kodominancí *Platessa oblongella* a *Asterionella formosa*. U odtoku z nádrže dominovala ze vzorku planktonu *Tabellaria flocculosa* společně s *Platessa oblongella*, jako kodimanty se vyskytovali ve velké míře valvy *Staurosira venter* a *Asterionella formosa*. V létě dominovala v planktonu *Aulacoseira cf. pusilla* s kodominancí *Staurosira venter* z celkového počtu 45 taxonů.

V podzimních odběrech byla nejvíce zastoupena *Staurosira venter* a *Asterionella formosa* s kodominancí *Tabellaria flocculosa* z 54 taxonů.

B: Jarní bentos byl složen z 69 taxonů, z nichž dominovala u přítoku do klauzury *Staurosira venter* s mírnou kodominancí *Tabellaria flocculosa*. Ve středu nádrže dominovaly 4 druhy, a to opět *Staurosira venter*, dále pak *Aulacoseira* cf. *alpigena*, *Aulacoseira* cf. *ambigua* a *Tabellaria flocculosa*. Podzimnímu bentosu vévodila *Staurosira venter*, *Aulacoseira* cf. *alpigena* a *Asterionella formosa*. V letním bentosu bylo determinováno 77 taxonů. U přítoku tvořila dominantu *Tabellaria flocculosa* společně s *Staurosira venter* s kodominancí *Platessa oblongella* a *Meridion constrictum*. Ve středu nádrže dominoval druh *Staurosira venter* s kodominancí *Tabellaria flocculosa*. Poblíž odtoku vody z nádrže dominovala v bentosu *Platessa oblongella*. V podzimních odběrech bylo nalezeno nejvíce taxonů a to 122. V přítokové části dominoval druh *Platessa oblongella* a *Tabellaria flocculosa*. Ve střední části měl nejvyšší abundanci druh *Staurosira venter* následovaná *Tabellaria flocculosa* v odtokové části tomu bylo přesně naopak.

N: Ve všech jarních nárostech dominoval s velkou převahou druh *Staurosira venter* mezi dalšími 102 taxony. Letním litorálním nárostům vévodila abundancí rozsivka *Tabellaria flocculosa* společně s druhem *Staurosira venter* a s kodominancí (v závorce za druhem je číslo označující odběrové místo) *Platessa oblongella* (1), *Frustulia saxonica* (2), *Aulacoseira* cf. *alpigena* (3,4) z celkového počtu 109 nalezených taxonů. Podzimním odběrům opět dominovaly druhy *Staurosira venter* a *Tabellaria flocculosa* s kodominancí *Frustulia saxonica* (1), *Aulacoseira* cf. *valida* (2), *Aulacoseira* cf. *alpigena* (3), *Platessa oblongella* (3), *Achnanthydium* cf. *minutissimum* (5) ze 109 nalezených taxonů.

TP: Na přítocích byly zvoleny dvě odběrová místa, a to vzdálenější od klauzury T-PR1 a bližší klauzuře T-PR2. Na místě odběru T-PR1 bylo determinováno 56 taxonů, z nichž největší abundanci vykazoval *Meridion constrictum* následovaný druhem *Gomphonema parvulum*. U druhého odběrového místa s 37 nalezenými taxony dominovala *Tabellaria flocculosa* s kodominancí *Staurosira venter* a *Meridion constrictum*. Letní odběry z těchto míst obsahovaly 72 taxonů, ze kterých na T-PR1 bylo nalezeno 56, z nichž dominoval *Odontidium mesodon* následovaný druhy *Gomphonema parvulum* a *Platessa oblongella*. Na druhém odběrovém místě bylo nalezeno taktéž 56 taxonů, z nichž masivně dominovaly *Tabellaria flocculosa* a *Platessa oblongella*. Z podzimních vzorků bylo determinováno celkem 68 taxonů, z prvního odběrového místa bylo nalezeno 70 z nich. Dominantou byl

druh *Fragillaria cf. tenera* u druhého toku s 55 taxony dominoval druh *Tabellaria flocculosa*.

TO: Na Pohořském potoce vycházejícího z klauzury byly zvoleny celkem tři odběrová místa, dvě z nich (T-PR3 a T-PR4) byly zvoleny v těsné blízkosti klauzury a poslední bylo dále po toku (T-PR5). U prvního z odběrových míst (T-PR3) bylo nalezeno 45 taxonů, z nichž dominovala *Tabellaria flocculosa* s kodominancí *Staurosira venter*, na druhém blízkém místě (T-PR4) dominoval druh *Staurosira venter* s kodominancí *Meridion constrictum* z celkového počtu 37 taxonů. Na vzdálenějším odběrovém místě na Pohořském potoce bylo celkem determinováno 41 taxonů, kterým dominoval druh *Tabellaria flocculosa* s kodominancí *Aulacoseira cf. ambigua*. Letní vzorky z odtoku z klauzur obsahovaly celkem 86 taxonů. Na odběrovém místě T-PR3 bylo determinováno celkem 51 taxonů, z nichž dominoval druh *Staurosira venter* a *Aulacoseira cf. alpigena*. Druhé blízké odběrové místo skrývalo 56 taxonů, ze kterých měl nejvyšší abundanci druh *Staurosira venter* s kodominancí zejména *Aulacoseira cf. pusilla*. Odběrové místo T-PR5 skrývalo 58 rozsivkových taxonů a s nejvyšší abundancí se vyskytoval druh *Tabellaria flocculosa* s kodominancí *Staurosira venter*.

Ve vzorcích z podzimních odběrů bylo determinováno celkem 111 taxonů. Na odběrovém místě T-PR3 bylo nalezeno 88 taxonů, z nichž nejvyšší abundanci měl druh *Aulacoseira cf. alpigena* s kodominancí *Staurosira venter*. U druhého odtoku u klauzury dominoval druh *Tabellaria flocculosa* s kodominancí *Staurosira venter* z 63 nalezených taxonů. Stejně dominanty byly přítomny na odběrovém místě T-PR5 z celkového počtu 60 taxonů.

d) Uhlišťský rybník

P: V jarních odběrech bylo celkem v planktonu determinováno 68 taxonů. U přítoku se s nejvyšší abundancí vyskytoval druh *Staurosira venter* a *Aulacoseira cf. ambigua*. V centrální části vodní plochy klauzury dominoval druh *Nitzschia gracilis* společně s *Tabellaria flocculosa* s kodominancí *Staurosira venter*. V blízkosti odtoku byl dominantní druh *Staurosira venter* a *Aulacoseira cf. ambigua* s kodominancí *Tabellaria flocculosa*. Při letních odběrech bylo nalezeno 78 taxonů, z nichž dominoval druh *Nitzschia gracilis* s kodominancí *Tabellaria flocculosa* a *Staurosira venter*. U přítoku dominoval druh *Tabellaria flocculosa* s kodominancí *Staurosira venter* a *Frustulia saxonica*. Ve střední části klauzury dominovaly druhy *Aulacoseira cf. pusilla* a *Staurosira venter*. Při odtoku měl

nejvyšší abundanci *Staurosira venter* a *Nitzschia gracilis*. Podzimním odběrům planktonu v této klauzuře dominovala *Staurosira venter* ve všech částech, z 60 taxonů, ve střední části klauzury doplněnou druhem *Aulacoseira cf. pusilla*.

B: Na jaře dominovala u přítoku *Tabellaria flocculosa* s kodominantou *Nitzschia capitellata*, ve středu nádrže a blízko odtoku dominoval druh *Nitzschia gracilis* s kodominantou *Tabellaria flocculosa* z celkového počtu 77 nalezených taxonů. Letní dominantu tvořila v této klauzuře zejména *Nitzschia gracilis* s rostoucí tendencí směrem k odtoku. U přítoku byl vysoký počet druhu *Staurosira venter*. *Platessa oblongella* vykazuje rostoucí abundanci od přítoku směrem k odtoku. V tomto období bylo determinováno 70 taxonů. Ve středu nádrže bylo také přítomno více valv *Tabellaria flocculosa*. V podzimních odběrech bylo determinováno 103 taxonů, u přítoku a ve středu klauzury byla dominantní *Nitzschia gracilis*. Poblíž odtoku z klauzury měla nejvyšší abundanci *Aulacoseira cf. alpigena* s kodominantou *Nitzschia gracilis*. Dalším vysoce zastoupeným druhem v celé klauzuře byl druh *Tabellaria flocculosa*.

N: Jarní litorální nárosty nebyly jednotné (čísla za dominantami označují čísla odběrových míst), celkem bylo determinováno 83 taxonů. Dominantními druhy byly *Aulacoseira cf. alpigena* (1,2), *Aulacoseira cf. ambigua* (3), *Frustulia saxonica* (6), *Staurosira venter* (1,2, 3), *Tabellaria flocculosa* (2,4,5). V letním období bylo determinováno 106 taxonů, z nichž byly abundantní tyto: *Pinnularia subcapitata* (1), *Aulacoseira cf. alpigena* (1,2,4), *Staurosira venter* (3,4), *Tabellaria flocculosa* (3,5), *Eunotia exigua* (6), *Chamaepinnularia mediocris* (6). V podzimních vzorcích bylo determinováno 85 taxonů z těchto dominantami: *Staurosira venter* (1,2,5), *Tabellaria flocculosa* (2), *Rossithidium petersenii* (3), *Frustulia saxonica* (4,6), *Aulacoseira cf. alpigena* (3,4,5).

TP: Byly zvoleny dvě odběrová místa, ležících na stejném toku, T-UR1 dále od klauzury a T-UR2 blíže ke klauzuře, ve vzorcích z jarních odběrů bylo nalezeno 52 taxonů. Na odběrovém místě T-UR1 bylo determinováno 34 taxonů, kterým dominoval druh *Achnantheidium cf. minutissimum* s kodominancí *Platessa oblongella* a *Meridion constrictum*. Na části toku blíže klauzuře byl nalezen vyšší počet taxonů a to 47, mezi nimiž byly v kodominanci *Eunotia bilunaris*, *Gomphonema parvulum*, *Meridion constrictum* a *Pinnularia subcapitata*. Při letních odběrech bylo celkem nalezeno 63 taxonů, ze kterých na T-UR1 nalezeno celkem 39 taxonů, ze kterých největší abundanci vykazoval druh *Platessa oblongella*. Ve vzorcích z místa T-UR2 bylo determinováno 55 taxonů s kodominancí několika druhů – *Eunotia exigua*, *Gomphonema parvulum*, *Platessa oblongella*. Podzimní

vzorky obsahovaly 68 taxonů, z nichž vzdálenější část toku (T-UR1) obsahovala 46 taxonů, kterým dominovala *Platessa oblongella*. U odběrového místa blíže klauzury bylo nalezeno 55 taxonů, ze kterých měla nejvyšší abundanci *Platessa oblongella*.

TO: Odběrová místa byla zvolena na Uhlíštském potoce tekoucím z klauzury. Odběrové místo T-UR3 bylo umístěno poblíž klauzury a T-UR4 dále na toku. V jarních vzorcích bylo nalezeno 48 taxonů, z místa T-UR3 bylo nalezeno 37 taxonů s dominancí druhu *Achnanthydium* cf. *minutissimum* s kodominancí *Tabellaria flocculosa*. Na odběrovém místě T-UR4 bylo determinováno 33 taxonů s dominancí několika druhů: *Fragilaria* cf. *Tenera*, *Meridion circulare* a *Tabellaria flocculosa*. Při letních odběrech na místě T-UR3 bylo nalezeno 52 taxonů s dominancí *Staurosira venter* a *Aulacoseira* cf. *alpigena*. Dále na toku na T-UR4 bylo nalezeno 66 taxonů. Z celkových 84 taxonů zde dominoval druh *Platessa oblongella* s kodominantou *Eunotia* cf. *minor*. Podzimní vzorky obsahovaly 51 taxonů, z nichž 41 bylo nalezeno na odběrovém místě T-UR3, kde dominantu tvořily druhy *Aulacoseira* cf. *alpigena* a *Staurosira venter* s kodominantou *Tabellaria flocculosa*. Na odběrovém místě T-UR4 bylo determinováno 35 taxonů s dominantními druhy *Eunotia* cf. *minor* a *Tabellaria flocculosa*.

e) Zlatá Ktiš

P: V jarních odběrech planktonu bylo nalezeno 60 taxonů rozsivek. Ve všech třech částech klauzury dominoval druh *Staurosira venter* s kodominancí *Tabellaria flocculosa*. Letním odběrům vévodil *Staurosira venter*, hlavně ve střední a odtokové části klauzury s kodominancí *Asterionella formosa* z celkového počtu 70 taxonů. V podzimních (celkem 55 taxonů) odběrech měl nejvyšší abundanci u přítoku druh *Staurosira venter* a *Aulacoseira* cf. *pusilla*, střední části dominovala kodominance druhů *Staurosira venter*, *Ulnaria ulna*, *Aulacoseira* cf. *pusilla* a *Discotella stelligera*. U odtoku dominoval druh *Ulnaria ulna* následovaný *Staurosira venter* a *Aulacoseira* cf. *pusilla*. V podzimním planktonu *Staurosira venter* směrem o odtoku snižovala svoji abundanci, opačný efekt je viditelný u druhu *Ulnaria ulna*.

B: Jarní společenstva bentosu tvořilo celkem 99 taxonů rozsivek, z nichž nejvíce zastoupeným byl druh *Staurosira venter*, ve střední části doplněn druhem *Achnanthydium* cf. *minutissimum*. V letním období bylo determinováno 113 taxonů, ze kterých na všech třech bodech v klauzury dominoval druh *Staurosira venter*, stejně tak tomu bylo v případě podzimních odběrů, avšak s tou změnou, že počet taxonů se navýšil na 132.

N: Při zkoumání jarních nárůstů bylo determinováno 96 taxonů, různorodost v dominanci je zjevná *Achnanthydium cf. minutissimum* (1,6), *Eunotia bilunaris* (4), *Fragilaria cf. tenera* (1), *Fragilaria pararumpens* (3,6), *Staurosira venter* (2-6), *Tabellaria flocculosa* (2,4,5). V letních odběrech bylo určeno 114 taxonů, dominantních druhů bylo opět více a to: *Achnanthydium cf. minutissimum* (3,4), *Eunotia bilunaris* (6), *Pinnularia subcapitata* (6), *Rossithidium petersenii* (4), *Staurosira venter* (1,2,3,4), *Tabellaria flocculosa* (5). Počet taxonů v podzimních odběrech litorálních nárůstů byl stanoven na 100. Dominantními druhy byly *Achnanthydium cf. minutissimum* (3,4,5), *Rossithidium petersenii* (2), *Staurosira venter* (1,3,4,5,6), *Tabellaria flocculosa* (2,3).

TP: Odběrová místa na přítokovém toku byla zvolena jeden blízko k pramenu (T-ZK1) a druhý poblíž klauzury (T-ZK2). Jarní společenství rozsivek tvořilo 79 taxonů, z nichž 38 bylo determinováno na odběrovém místě T-ZK1, zde byl dominantním druhem *Odontidium mesodon*. U druhého odběrového místa bylo nalezeno 46 taxonů, z nichž měl nejvyšší zastoupení *Achnanthydium cf. minutissimum* a *Fragilaria vaucheriae*. V letních odběrech bylo determinováno 78 taxonů, ze kterých bylo na místě T-ZK1 nalezeno 59, ze kterých byl nejvíce zastoupen druh *Platessa oblongella*. Na bližším místě u klauzury (T-ZK2) bylo nalezeno 58 taxonů, z nichž dominoval druh *Rossithidium petersenii* a *Staurosira venter*. Podzimní odběrová místa ukryvalo 97 taxonů, z nichž 52 bylo determinováno na místě T-ZK1, dominantu zde tvořil druh *Ulnaria ulna* s kodominancí *Rossithidium petersenii*. Na druhém odběrovém místě bylo určeno 64 taxonů s dominantou *Cocconeis placentula* s kodominancí *Staurosira venter* a *Rossithidium petersenii*.

TO: Na odtocích byly zvoleny dvě odběrová místa na hlavním toku (T-ZK3 a T-ZK5) a jedno odběrové (T-ZK4) místo na odtoku vedlejším, který se na hlavní tok napojuje před T-ZK5. Ve všech jarních vzorcích dominoval druh *Staurosira venter* na T-ZK3 a T-ZK5 s vyšší abundancí *Fragilaria cf. tenera*, u T-ZK4 s vyšší početností *Achnanthydium cf. minutissimum*. Při letních odběrech byla na tocích determinováno 73 taxonů, kterým v abundanci dominovala *Staurosira venter*, na vedlejším odtoku byla subdominanta *Achnanthydium cf. minutissimum*. V podzimních vzorcích bylo determinováno 93 taxonů, kterým vévodil druh *Staurosira venter*. Na odběrovém místě T-ZK3 a T-ZK5 byla kodominantou *Tabellaria flocculosa*, T-ZK4 tvořila kodominantu *Achnanthydium cf. minutissimum*.

6.2 Zajímavé druhy

Byl nalezen velký počet druhů, které jsou z dostupné literatury (Krammer & Lange-Bertalot, 1991a; Krammer & Lange-Bertalot, 1991b; Krammer & Lange-Bertalot, 1997a; Krammer & Lange-Bertalot, 1997b; Lange-Bertalot *et al.*, 2017; Kaštovský *et al.*, 2018) popisovány jako indikátory velmi dobré kvality vody, dále byly nalezeny druhy boreo-alpínské oblasti a mezi vzorky se také vyskytly druhy vzácné, některé popisované vlastnosti druhů se prolínají – vybrané druhy jsou uvedeny v abecedním pořadí v tab. IV a vyobrazeny jsou na obrazových tabulích v příloze I – IV (Př I – Př IV) a pod daným číslem.

Tab. IV.: Abecední seznam zájmových druhů rozsivek.

druh	charakteristika	typ vod	pozn.	obrazová tabule
<i>Adlafia detenta</i>	převážně boreo- alpínská oblast	stojaté oligosaprobni vody	nízké teploty, střední obsah elektrolytů	Př IV–42
<i>Achnanthes ventralis</i>	indikátor kvality vod	oligotrofní tekoucí vody a jezera	slabě kyselé vody, křemičitý substrát	-
<i>Achnanthidium trinode</i>	indikace velmi dobré kvality vody	oligotrofní vody	v současnosti vzácný	-
<i>Aulacoseira cf. alpigena</i>	kosmopolitní v boreo -alpínská oblast	oligotrofní vody	nízký obsah elektrolytů	-
<i>Aulacoseira cf. ambigua</i>	boreo-alpínská oblast		plankton i bentos – sedimenty nádrží	-
<i>Aulacoseira nivalis</i>	běžný druh v severo- alpínské oblasti		litorální část jezer	Př I–2
<i>Aulacoseira valida</i>	boreo-alpínská oblast, kosmopolitně		relativně vzácný druh v dystrofiích a oligotrofních vodách	Př I–1
<i>Caloneis tenuis</i>	zejména boreo-alpínská oblast	oligosaprobni stojaté, vzácněji tekoucí, vody	plankton i bentos, častěji sedimenty nízký až střední obsah elektrolytů, nízká úroveň trofie	Př II–21
<i>Caloneis undosa</i>	převážně boreo-alpínská oblast	dystrofní až oligotrofní vody		Př II–20
<i>Cymbella tumida</i>	indikátor velmi dobré kvality vody	oligotrofní jezera a tekoucí vody	bentos	-
<i>Cymbopleura cf. subcuspidata</i>	místa nálezů jsou v severní Evropě a Ameriky v horských oblastech		druh zřejmě preferuje pobřeží velkých řek	Př II–24
<i>Diploneis marginestriata</i>	kosmopolitní v boreo-alpínská oblasti	oligosaprobni vody, běžně oligotrofní vody		Př II–26

druh	charakteristika	typ vod	pozn.	obrazová tabule
<i>Encyonema elginense</i>	zvláště boreo-alpínská oblast, nálezy též z nízkých pohoří	oligotrofní jezera	eliptický druh, nízký obsah elektrolytů	Př II–25
<i>Encyonema perpusillum</i>	kosmopolitní indikátor velmi dobré kvality vod	oligosaprobni středně vysoké až vysokohorské vody	litorální část, není hojná, často kyselá voda, nízký obsah elektrolytů	Př II–17
<i>Encyonema vulgare</i>	vzácný až velmi vzácný v malých počtech	oligotrofní horské vody	nízký obsah elektrolytů,	Př II–22
<i>Encyonopsis cesatii</i>	zvláště boreo-alpínská oblast, indikátor velmi dobré kvality	oligo-mesotrofní stojaté vody, vzácněji v tekoucích vodách	bohatý na slabě kyselých bažinách Alp a střední Evropy	-
<i>Encyonopsis falaisensis</i>	běžný druh v severní Evropě a ve středoevropských horách, indikátor velmi dobré kvality vody	oligotrofní vody	nízký až průměrný obsah elektrolytů s vysokým obsahem kyslíku častý výskyt v Alpách	Př II–16
<i>Eunotia bidens</i>	kosmopolitní druh, vzácná	dystrofní-oligotrofní vody	nízká konduktivita, bentos	Př II-8
<i>Eunotia cristagalli</i>	spíše vzácná až velmi vzácná v holoarktické zóně, chybí v centrální a západní Evropě	dystrofní-oligotrofní vody	prvotní nálezy ze severní Evropy, vody chudé na elektrolyty a středně kyselá, rašeliniště, slatiny	Př I–11
<i>Eunotia hexaglyphis</i>	zřídka v holoarktické zóně, častý v boreo-alpínské oblasti či arktické zóně	dystrofní-oligotrofní	slabě kyselá, studená voda s nízkým obsahem elektrolytů	Př I–6
<i>Eunotia microcephala</i>	méně častý druh v boreo-alpínské oblasti, severní Evropa	dystrofní-oligotrofní vody	nízký obsah elektrolytů	Př I–9
<i>Eunotia monodon</i>	častější rozšíření v alpínské oblasti, roztroušeně	dystrofní-oligotrofní vody	vody chudé na elektrolyty, lehce kyselá voda	Př I–7
<i>Eunotia nymaniana</i>	vzácně, častěji ve Skandinávii a severní Americe	rašeliniště a potoky	vody chudé na elektrolyty, mírně kyselá	-
<i>Eunotia paratridentula</i>	indikátor kvality vody – nevyskytuje se v antropogenně znečištěných vodách	dystrofní-oligotrofní vody	prameny a horní toky	Př I–10
<i>Eunotia tetraodon</i>	zejména boreo-alpínská oblast, poměrně vzácně, častěji severní Skandinávie a severní Amerika	dystrofií-oligotrofní vody	studená, mírně kyselá voda, chudá na elektrolyty	Př I–5
<i>Fragilariforma virescens</i>	indikátor velmi dobré kvality vody	oligotrofní prameny a potoky	vody chudé na elektrolyty, mírně kyselá	Př I–3

druh	charakteristika	typ vod	pozn.	obrazová tabule
<i>Frustulia crassinervia</i>	indikátor velmi dobré kvality vody	dystrofií tekoucí a stojaté vody	vody chudé na elektrolyty, bentos, často rašeliniště, roztroušeně	Př IV–35
<i>Frustulia saxonica</i>	indikátor velmi dobré kvality vody	dystrofií vody	vody chudé na elektrolyty	Př IV–36
<i>Gomphonema auritum</i>	hlavně Alpy, Alpínské předhůří, vzácněji severní nížiny	oligotrofní až mírně mesotrofní vody	vody chudé na elektrolyty	-
<i>Gomphonema hebridense</i>	boreální a arktické podmínky	oligotrofní tekoucí vody	na elektrolyty chudé vody	Př II–15
<i>Gomphonema productum</i>	indikátor velmi dobré kvality vody		vody chudé na elektrolyty, slabě kyselé, epifyt	Př II–12
<i>Gomphonema pseuoboheicum</i>	indikátor velmi dobré kvality vod	oligo-mesotrofní prameny	slabě kyselé vody	Př II–14
<i>Hannaea arcus</i>	Alpy a předhůří Alp, často horské oblasti	prameny a malé potoky, čisté vody	velmi vzácná ve stojatých vodách	Př I–13
<i>Humidophila schmassmannii</i>	soustředění druhu do boreo-alpínské oblasti	oligotrofní vody	častěji lokálně ve vodách s nízkým obsahem elektrolytů, vzácněji tekoucí vody	Př IV–45
<i>Chamaepinnularia hassiaca</i>	velmi vzácná, těžko ekologicky charakterizovat, centrální vrchoviny	potoky		Př IV–48
<i>Iconella delicatissima</i>	indikátor velmi dobré kvality vody, vzácná	oligotrofní horské vody	nízký až střední obsah elektrolytů, jezera s vysokým obsahem humidových kyselin	Př IV–39
<i>Navicula cf. wildii</i>	indikátor velmi dobré kvality vod, Alpy, podhůří Alp	oligo-mírně mesotrofní, oligosaprobni jezera		Př IV–38
<i>Neidium bisulcatum</i>	preference boreo-alpínské oblasti, zřídka nížiny	dystrofií – oligotrofní vody	nízký obsah elektrolytů a mírně kyselé vody	Př II–18
<i>Nitzschia hantzschiana</i>	indikátor velmi dobré kvality vody	potoky a jezera	vody chudé na elektrolyty, mírně kyselé	Př IV–44
<i>Odontidium anceps</i>	indikátor velmi dobré kvality vod	oligotrofní prostředí	vody chudé na elektrolyty, mírně kyselé, často vyšší polohy, roztroušeně	Př I–4
<i>Pinnularia acrosphaeria</i>	kosmopolitní		není častá v horách, sporadicky v nížinách, hlavně tropy	Př III–31
<i>Pinnularia brevicostata</i>	velmi vzácná – pouze několik nálezů	oligotrofní horské vody		Př III–28
<i>Pinnularia divergentissima</i>	relativně vzácná, kosmopolitní v boreo-alpínské zóně		částečně aerické biotopy, voda s nízkým obsahem elektrolytů	-

druh	charakteristika	typ vod	pozn.	Obrazová tabule
<i>Pinnularia lata</i>	boreo-alpínská oblast	oligosaprobni vody, smáčené stěny, měchové polštáře	čisté vody, aerofytická místa, nízká obsah elektrolytů, ledové, bohaté na kyslík	Př III–27
<i>Pinnularia obscura</i>	kosmopolitně rozšířen v boreo-alpínské oblasti		aerofyticky, smáčené stěny a vlhké mechy	Př III–33
<i>Pinnularia perirrorata</i>	široce rozšířena ve velkých počtech v boreální a subarktická oblast	oligotrofní tekoucí vody, vzácněji ve stojatých	vody chudé na elektrolyty, kyselé, rašelinné vody	Př III–32
<i>Pinnularia polyonca</i>	kosmopolitní v boreo-alpínské oblasti	dystrofií vody	nízký obsah elektrolytů, nízká pohoří	Př III–30
<i>Pinnularia scotica</i>	vzácná, pouze několik nálezů ve střední Evropě	jezera a řeky	bentos	Př III–34
<i>Pinnularia stomatophora</i>	boreo-alpínská oblast	vody s minimálním antropogenním narušením	ledové, kyselé (humidové kyseliny), na elektrolyty chudé vody	Př III–29
<i>Placoneis symmetrica</i>	severní a severozápadní Evropa	oligosaprobni vody, oligo-eutrofní prostředí		Př IV–37
<i>Psammothidium rechtense</i>	indikátor velmi dobré kvality vody	stojaté vody	vody s nízkým obsahem elektrolytů, determinační problémy	Př IV–43
<i>Sellaphora mediconvexa</i>	vody horského a alpínského typu		na elektrolyty chudé vody	Př IV–41
<i>Skabitschewskia pera galloi</i>	indikátor velmi dobré kvality vody	oligotrofní prostředí	vody chudé na elektrolyty	Př IV–46
<i>Stauroforma exiguiformis</i>	indikátor velmi dobré kvality vody	chybí v dystrofiím prostředí		-
<i>Stauroneis legumen</i>	kosmopolitně, hlavně severní Evropa		postglaciální sedimenty, vyšší obsah elektrolytů	Př II–19
<i>Stenopterobia curvula</i>	velmi vzácný druh		vody s nízkým obsahem elektrolytů	Př IV–40

6.3 Vztah druhového složení v bentických společenstvech přítoků, nádrží a odtoků

Při srovnání druhové diverzity v tocích pod a nad klauzurami, jsou některé druhy, které se vyskytují pouze v přítokových tocích (**označeny tučně**) a druhy vyskytující se jak v klauzuru tak v přítokových tocích (zvláště neoznačeny): *Adlafia brockmannii*, *Caloneis* cf. *aerophila*, *Caloneis tenuis*, *Cavinula variostrata*, *Decussiphycus placenta*, ***Eunotia cristagalli***, ***Eunotia pseudoflexuosa***, ***Hannaea arcus***, *Icotella biseriata*, ***Karayevia clevei***,

Luticola nivalis, *Navicula* cf. *veneta*, *Nitzschia perminuta*, *Parlibellus protractus*, *Pinnularia lata*, *Pinnularia subrupestris*, *Pseudostaurosira parasitica*, *Stauroneis parathermicola* a *Stauroneis thermicola*.

Naopak objevují se druhy, které byly nalezeny pouze z toků pod klauzurami (označeny tučně) a druhy vyskytující se jak v klauzuře tak v odtokových tocích (zvláště neoznačeny): *Adlafia* cf. *multnomahii*, *Adlafia detenta*, *Achnanthes ventralis*, *Brachysira vitrea*, *Cyclotella ocelata*, *Eunotia monodon*, *Eunotia hexaglyphis*, *Fragilariforma constricta*, *Fragilariforma quadrata*, *Gomphonema* cf. *extentum*, *Gomphonema augur*, *Gomphonema pseudoboheicum*, *Gomphosphenia lingulatiformis*, *Grunowia solgensis*, *Humidophila schmassmannii*, *Lemnicola exigua*, *Luticola ventricosa*, *Mayamaea fossalis* var. *obsidialis*, *Microcostatus krasskei*, *Navicula* cf. *wildii*, *Navicula rhynchotella*, *Pinnularia brevicostata*, *Pinnularia lundii*, *Pinnularia nobilis*, *Pinnularia rhombarea*, *Planothidium amphibium*, *Planothidium* cf. *dau*, *Sellaphora absoluta*, *Sellaphora* cf. *mutata* a *Stenopterobia curvula*.

Při zkoumání vzorků bentosu bylo nalezeno několik druhů, které se vyskytují v daných klauzurách pouze zde (zvláště neoznačeny) či v bentosu a na odtoku vody z klauzury (označených tučně). *Adlafia* cf. *multnomahii*, *Achnantheidium trinode*, *Cymbopleura amphicephala*, *Dorofeyukea kotschyi*, *Encyonopsis cesatii*, *Encyonopsis falaisensis*, *Eunotia hexaglyphis*, *Fallacia vitrea*, *Gomphonema sphaerophorum*, *Luticola ventricosa*, *Navicula* cf. *ordinaria*, *Neidium* cf. *hercynicum*, *Pinnularia pulchella*, *Pinnularia scotica*, *Sellaphora parapopulla*, *Skabitschewskia oestrupii*.

6.4 Analýza vody

Stejně jako v případě druhového složení tak i v následujících odstavcích rozebírajících výsledky analýzy jsou rozděleny dle jednotlivých odběrových typů klauzur – plankton (P), bentos (B), litorální nárosty (LN) a přilehlé toky (T) k dané klauzuře a to přítoky (TP) a odtoky (TO). Podrobná tabulka je uvedena v příloze VII.

a) Mlýnský rybník

P: Povrchová voda z této nádrže vykazovala konduktivitu v do 50 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ vyšší hodnoty konduktivity byly naměřeny v druhém a třetím odběrovém místě na jaře, tyto hodnoty dosahovali až 66 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. Vyšší pH dosahující až 9,11 bylo měřeno taktéž při

jarních odběrech. V podzimních odběrech byly naměřeny nejnižší hodnoty obsahu kyslíku. Nejvyšší hodnoty obsahu chlorofylu byly naměřeny z vody uprostřed klauzury a u místa výtoku vody z klauzury, hodnoty dosáhly až 70,24046 $\mu\text{g. l}^{-1}$. Obsah celkového dusíku byl mírně vyšší u jarních vzorků pohybující se od 0,743–0,903 mg. l^{-1} . Hodnoty celkového dusíku se pohybovaly od 20,228–31,499 $\mu\text{g. l}^{-1}$. Obě nejvyšší hodnoty byly sledovány v jarních odběrech na místě poblíž odtoku vody z klauzury.

B: Hodnota kyslíku nad dnem nádrže byla nejvyšší při jarních odběrech (11,02–12,00 mg. l^{-1}). Uprostřed nádrže byla vždy hodnota nejnižší, při letních odběrech klesla hodnota kyslíku až na 2,10 mg. l^{-1} . Ostatní odběrová místa nepřesáhla obsahem kyslíku hodnotu 9 mg. l^{-1} . Obsah celkového dusíku byl nejvyšší při jarních odběrech až 2,209 mg. l^{-1} a k odtoku z klauzury se hladina dusíku ve vodě nad bentálem snižovala. Obsah celkového fosforu byl nejvyšší u přítoku vody do klauzury a to 351,512 $\mu\text{g. l}^{-1}$ v ostatních částech klauzury nepřekročilo hodnota 175 $\mu\text{g. l}^{-1}$.

N: Hodnota konduktivity se u litorálních nárostů pohybovala od 45–130 $\mu\text{S.cm}^{-1}$. Nejvyšší hodnota byla naměřena při jarních odběrech na místě označeném N-MR3 a N-MR4. Velmi různorodé byly také hodnoty pH, které se pohybovaly od 6,9 až 9,87. Stejně na tom s hodnotami byl obsah chlorofylu, které nabývaly od 5,3233–219,495 $\mu\text{g. l}^{-1}$. Celkový dusík se ve většině letních a podzimních vzorků nevyšplhal nad hodnotu 1 mg. l^{-1} . U jarních odběrů byly hodnoty zjevně vyšší, pohybující se od 24,950–31 499 mg. l^{-1} . Obsah celkového dusíku se pohyboval od 12 382–189,489 $\mu\text{g. l}^{-1}$, vyšší objem celkového fosforu byl naměřen z letních odběrů N-MR1 a N-MR2.

TP: Konduktivita se pohybovala ve vodách přítokových od 34–87 $\mu\text{S.cm}^{-1}$, vyšší konduktivita byla sledována u vzorků z Lužného potoka (T-MR1). Nejnižší pH bylo sledováno při letních odběrech na obou přítocích. Celkový dusík dosahoval od 0,516–1,674 mg.l^{-1} přičemž nižší hodnoty byly vždy sledovány u prvního přítoku (Lužný potok). Celkový dusík se pohyboval v rozmezí od 20,458–41,668 $\mu\text{g. l}^{-1}$.

TO: Hodnoty konduktivity dosahovali nižších čísel než u přítoku a to od 30–51 $\mu\text{S.cm}^{-1}$. Odtokové vody vykazovaly pH od 6,99–9,34, obsah celkového dusíku se pohyboval od 0,609–1,674 mg. l^{-1} a celkového fosforu 18,646–105,951 $\mu\text{g. l}^{-1}$, přičemž dvě nejvyšší hodnoty obsahu celkového fosforu byl v letních odběrech.

b) Hut'ský rybník

P: Voda odebraná při odběru planktonu se vyznačovala konduktivitou dosahující maximálně $58 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. Hodnoty pH byly nejvyšší naměřeny při jarních odběrech, kdy dosahovaly až hodnoty 9,24. Při letních odběrech hodnoty nepřesáhly 7 a při podzimních se pH nevyšplhalo přes hodnotu 6. Nejnižší hodnoty chlorofylu byly naměřeny při jarních odběrech, kdy hodnota nepřesáhla $3 \mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$, nejvyšších hodnot obsahu kyslíku byly naměřeny při podzimních odběrech uprostřed nádrže a u odtoku vody z nádrže. Nejvyšší hodnota celkového dusíku ($1,043 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$) byla naměřena při letním odběru poblíž místa přítoku vody do klauzury, jinak hodnoty nepřekročily $0,8 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$. Většina hodnot obsahu celkového fosforu se pohybovala od $22,462\text{--}45,384 \mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$, ovšem vyskytla se i hodnota extrémní a to $105,688 \mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$, která byla naměřena ve střední části klauzury při letních odběrech.

B: Obsah kyslíku ve vodě na bentálem této klauzury byl nejvyšší při jarních odběrech, kdy se hodnota pohybovala od $5,49\text{--}5,68 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$. V letních měsících byla hladina kyslíku nejnižší, hodnota uprostřed nádrže klesla až na $0,80 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$, hodnoty při těchto odběrech nepřesáhla $1,2 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$. V místě s nejnižším obsahem kyslíku byl zaznamenán nejvyšší obsah celkového dusíku $0,979 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$. Nejvyšší hodnoty obsahu celkového fosforu byly naměřeny při letních odběrech, kde hodnota u přítoku dosahovala $86,008 \mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$.

N: Konduktivita litorálních nárostů této klauzury se pohybovaly od $25\text{--}190 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. Nejvyšší hodnoty byly naměřeny v jarních odběrech v místě N-HR6 a při podzimních odběrech N-HR4 až N-HR6. Stejně široké spektrum měli i hodnoty pH (od $5,23\text{--}9,0$), obsahu chlorofylu ($0,497\text{--}119,472 \mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$). Nejvyšší hodnoty jak pH, tak chlorofylu byly naměřeny u podzimních odběrů na místě N-HR5. Obsah celkového dusíku nepřesáhly ani u jednoho z těchto vzorků hodnotu $1 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$. V jarních odběrech se obsah celkového fosforu pohyboval u všech vzorků do $19 \mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$. V letních odběrech byl u vzorku N-HR4 obsah fosforu $109,406 \mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$.

TP: Konduktivita přítoků se pohybovala v hodnotách od $26 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ do $85 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$, pH pak v rozmezí $5,06\text{--}8,25$, nejvyšší hodnoty pH byly naměřeny při podzimních odběrech na všech přítocích. Co se týká celkového dusíku, tak vyšší hodnoty byly sledovány na přítokovém místě označeném N-HR2, na tomto místě byl sledován i vyšší celkový fosfor hlavně v letních ($363,032 \mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$) i podzimních odběrech ($146,224 \mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$), ostatní hodnoty se pohybovali maximálně do $27 \mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$.

TO: Konduktivita v tocích mírně rostla směrem v tocích směrem od klauzury, nejvyšší rozdíl mezi konduktivitou dvou míst byl při podzimních odběrech, jinak se hodnoty lišili je v řádu 2–3. Nejvyšší pH bylo naměřeno při podzimních odběrech, nejnižší hodnoty byly sledovány při letních odběrech, hodnoty se pohybovaly od 5,44–9,20. Obsah celkového dusíku nepřesáhl hodnotu 1 mg. l⁻¹ (0,466–0,733 mg. l⁻¹), nejvyšší byl zaznamenán při jarních odběrech. Celkový fosfor se pohyboval od 16,092–46,622 µg. l⁻¹.

c) Pohořský rybník

P: Nejvyšší konduktivita povrchové vody v této klauzure byla naměřena při letních odběrech v místě u přítoku vody, kdy se hodnota pohybovala až 105 µS, jinak se hodnoty pohybovaly v rozmezí 34–62 µS. cm⁻¹. Stejně místo vykazovalo nejvyšší obsah celkového fosforu (0,959 µg. l⁻¹), dusíku (60,369 mg. l⁻¹), chlorofylu (33,55229 µg. l⁻¹). Nejnižší hodnoty celkového dusíku a fosforu byly naměřeny ve stejné odběrové sezóně na opačném konci klauzury. Obsah kyslíku byl naměřen nejvyšší v podzimních odběrech, kdy hodnota u místa odtoku vody z klauzury dosahovala 11,9 mg. l⁻¹. Nejvyšší pH byly naměřeny při jarních odběrech, kdy hodnoty překročili 9. Nejnižší hodnoty byly sledovány při podzimních odběrech, kdy naměřená hodnota u místa výtoku vody z klauzury činila 5,86.

B: Nejvyšší obsah kyslíku ve vodě byl naměřen při jarních odběrech, kdy hodnota dosáhla až 9,90 mg. l⁻¹. Naopak nejnižší hodnota 3,20 byla naměřena u místa poblíž výtoku vody z klauzury. Hodnoty obsahu celkového dusíku se pohybovaly v rozmezí 0,418–0,829 mg. l⁻¹ a hodnoty obsahu celkového fosforu v rozmezí 38,924–66,482 µg. l⁻¹.

N: Konduktivita vod u litorálních nárostů dosahovala od 30–155 µS.cm⁻³. Nejvyšší hodnota byla naměřena při jarních odběrech v místě N-PR4, nejnižší pak pravidelně ve všech sezónách na místě N-PR2. Hladina pH se pohybovala v rozmezí 5,72–8,20, přičemž nejvyšší hodnota byla naměřena na místě N-PR6 při jarních odběrech a nejnižší při podzimních odběrech na místě N-PR3. Obsah chlorofylu a byl naměřen od 9,887–212,983 µg.l⁻¹, nejvyšší hodnota byla sledovány při jarních odběrech na místě N-PR6 a nejnižší ve stejných odběrech na místě N-PR4. Obsah celkového dusíku ve většině případů nepřesáhl hodnotu 1, rozmezí se pohybovalo od 0,440–1,019 mg.l⁻¹, obsah celkového fosforu nepřesáhl 94 µg.l⁻¹.

TP: Konduktivita byla docela nízká v hodnotách mezi 25–36 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. Nejvyšší pH bylo naměřeno při podzimních odběrech nejvyšší, hodnoty se pohybovaly v rozmezí 6,37–9,04. Celkový dusík se pohyboval od 0,455–0,759 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ a hodnoty celkového fosforu v rozmezí 25,517–42,472 $\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$.

TO: Hodnota konduktivity se pohybovala od 23–48 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$, nejvyšší byla sledována při letních odběrech. Hladina pH byla naměřena v rozsahu 6,57–8,46. Celkový obsah dusíku se pohyboval od 0,372–0,750 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ a celkový obsah fosforu 20,551–49,931 $\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$. Nejnižší hodnoty jak celkového fosforu i celkového dusíku byly naměřeny v letních odběrech.

d) Uhlišťský rybník

P: Nejvyšší konduktivita povrchové vody této nádrže byla naměřena v jarních odběrech (až 96 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$), nejnižší hodnoty byly naměřeny na podzim, kdy se hodnoty pohybovaly v rozmezí 33–35 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. Hodnoty pH se při jarních odběrech pohybovaly nad hodnotou 9, při letních a podzimních odběrech dosahovalo pH hodnot (5,83–7,11). Obsah kyslíku byl nejnižší při letních odběrech, a naopak nejvyšší hodnoty byly naměřeny na podzim až 11,7 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$. Hodnoty celkového dusíku a celkového fosforu se v rámci sezóny a místa odběru výrazně nelišily až na odběrové místo uprostřed nádrže při letních odběrech, kdy hodnota celkového dusíku dosáhla 0,922 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ a hodnota celkového fosforu 41,466 $\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$. Hodnoty chlorofylu byly nejvyšší při jarních odběrech uprostřed nádrže a to 63,54029 $\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$. Naopak nejnižší hodnoty byly zaznamenány uprostřed nádrže a u místa výtoku vody z nádrže při letních odběrech, kdy hodnota chlorofylu nepřesáhla 1 $\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$.

B: Obsah rozpuštěného kyslíku byl nejvyšší v jarní odběrové sezóně (10,90 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$), velmi nízká hodnota byla naměřena uprostřed nádrže při letních odběrech, avšak nejnižší hodnota byla sledována poblíž místa odtoku z klauzury při podzimních odběrech a to 0,60 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$. Hodnoty celkového dusíku se pohybovaly v rozmezí 0,398–0,640 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ a nejvyšší hodnota 0,967 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ byla naměřena nad bentálem u přítoku vody do nádrže při letních odběrech. I nejvyšší hodnota celkového fosforu byla naměřena právě na tomto místě a to 159,566 $\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$, ostatní hodnoty se pohybovaly mezi 29,382–62,208 $\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$.

N: Naměřená konduktivita se ve většině případů pohybovala od 15–65 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ pouze v jednom případě jarních odběrů, místa N-UR6, byla hodnota 115 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. Hladina pH se pohyboval v rozmezí 5,15–8,70, nejnižší pH bylo naměřeno při všech letních odběrech

litorálních nárostů. Velký rozptyl byl v hodnotách obsahu chlorofylu 7,094-253,213 $\mu\text{g. l}^{-1}$. Hodnoty pohybující se nad hranicí 200 $\mu\text{g. l}^{-1}$ byly naměřeny při letních odběrech hned na třech místech. Celkový obsah dusíku se ve vodě pohyboval od 0,408-2,987 mg. l^{-1} a celkový obsah fosforu od 18,735–486,441 $\mu\text{g. l}^{-1}$. Vysoké hodnoty se jak dusíku a fosforu se vyskytovaly u stejných odběrových míst, čím vyšší byl obsah dusíku, tím vyšší byl obsah fosforu, opačný vzorec není viditelný.

TP: Měřená konduktivita byla zaznamenána od 31 $\mu\text{S.cm}^{-1}$ do 40 $\mu\text{S.cm}^{-1}$. Nejnižší hodnoty pH, celkového dusíku a fosforu byly naměřeny při letních odběrech na toku poblíž klauzury. Hodnoty pH se pohybovaly v rozmezí 6,13–8,80, celkového dusíku 0,409–1,485 mg. l^{-1} , celkového fosforu 18,792–57,009 $\mu\text{g. l}^{-1}$.

TO: Nejvyšší konduktivita byla sledována při podzimních odběrech na obou odběrových místech, celkové rozmezí naměřené konduktivity bylo od 26–35 $\mu\text{S.cm}^{-1}$. Nejnižší pH bylo naměřeno při letních odběrech, kdy nepřesáhlo 6, nejvyšší pH bylo naměřeno při podzimních odběrech. Obsah celkového dusíku se pohyboval v rozmezí 0,424–0,563 mg. l^{-1} a celkového fosforu 22,168-46,343 $\mu\text{g. l}^{-1}$.

e) Zlatá Ktiš

P: Konduktivita v povrchové vodě této klauzury se pohybovala v podobných hodnotách skrze sezóny (44–46 $\mu\text{S.cm}^{-1}$), pouze letní odběry měly mírně vyšší hodnoty až 65 $\mu\text{S. cm}^{-1}$. Při jarních odběrech byl naměřeno pH nepřesahující hodnotu 9. Hodnoty pH při letních odběrech nepřesáhli hodnotu 7 a při podzimních odběrech hodnotu 6. Obsah celkového dusíku byl velmi podobný (0,408–0,567 mg. l^{-1}), stejně tak celkový obsah fosforu (21,725–30,489 $\mu\text{g. l}^{-1}$). Nejvyšší obsah rozpuštěného kyslíku byl naměřen při podzimních odběrech a nejnižší pak při letních odběrech. Nejvyšší obsah chlorofylu *a* byl naměřen při podzimních odběrech.

B: obsah kyslíku ve vodě se v jarních a podzimních odběrech relativně nelišil a byl v rozmezí 10,79–11,50 mg. l^{-1} , avšak při letních odběrech se pohybovala hodnota v rozmezí 7–4,60 mg. l^{-1} , zde se celkový obsah kyslíku snižoval od přítoku k odtoku vody z nádrže. Obsah celkového dusíku byl nejvyšší při letních odběrech, a naopak nejnižší při podzimních odběrech. Obsah celkového fosforu dosahoval hodnot od 25,945–66,653 $\mu\text{g. l}^{-1}$, nejvyšší hodnota byla naměřena u přítoku při letních odběrech.

N: Hodnoty konduktivity se pohybovali většinou od 35–90 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ pouze v podzimních odběrech na místech označených N-ZK2, N-ZK4 a N-ZK6 byly hodnoty mnohem vyšší a dosahovaly až 270 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. Stupnice pH se pohybovala od 5,90–9,50, přičemž nejnižší hodnoty byly naměřeny při letních odběrech. Nejvyšší hodnoty pH byly naměřeny v podzimních odběrech na místech označených N-ZK1–N-ZK4. Celkový obsah dusíku se pohyboval od 0,364–1,918 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ a obsah fosforu od 20,178–275,630 $\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$ přičemž nejvyšší hodnoty dusíku a fosforu byly naměřeny na stejných odběrových místech N-ZK5 a N-ZK6 v letních měsících.

TP: Odběrového místa blíže ke klauzūře vykazovalo vyšší konduktivitu ve všech odběrových sezónách, hodnoty se pohybovaly od 25 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ do 57 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. Nejvyšší obsah celkového fosforu (62,054 $\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$) a celkového dusíku (1,328 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$) byly naměřeny při letních odběrech. Rozmezí hodnot celkového dusíku bylo naměřeno od 0,573–1,328 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$, celkového fosforu 25,465–62,054 $\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$, pH 5,46 – 9,09.

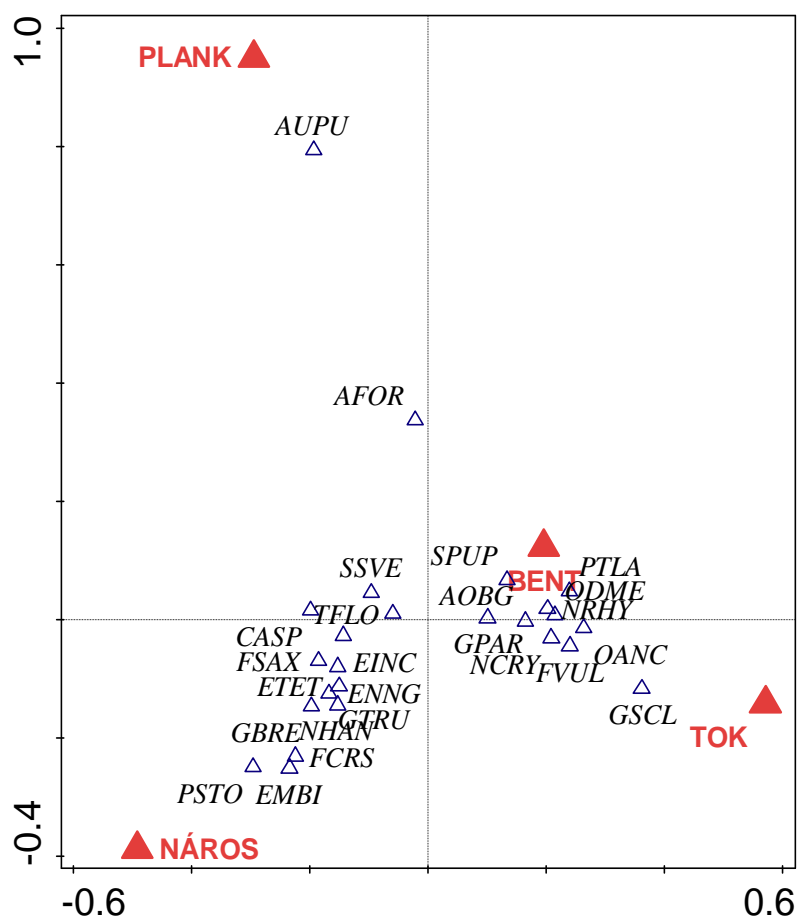
TO: Rozmezí konduktivity se pohybovalo v rozmezí 32–45 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$, pH v rozmezí 5,48–7,60 přičemž letní odběry vykazovali nejnižší pH nepřesahující hodnotu 5,8. Obsah celkového dusíku se pohyboval od 0,437–0,812 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$, přičemž místo na druhém odtoku označeném T-ZK4 mělo vždy nejnižší hodnotu. Hodnoty celkového fosforu se pohybovaly od 20,996–56,232 $\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$.

6.5 Statistické vyhodnocení dat

Ke statistickému zhodnocení dat byl využit program Canoco5 a analýza CCA, dle Palmer (1993) CCA analýza na rozdíl od DCA a CA, funguje se zkosenou distribucí druhů, s kvantitativním šumem v datech o četnosti druhů, s vysoce korelovanými environmentálními daty a se situacemi, kdy nejsou známy všechny faktory určující druhové složení. V těchto analýzách jsou klauzury označeny zkratkami MR (Mlýnský rybník), HR (Huťský rybník), UR (Uhlišťský rybník), PR (Pohořský rybník) a ZK (Zlatá Ktiš), zkratky druhů rozsivek, dle programu Omnidia, jsou vysvětleny vždy v popisku obrázků zobrazující CCA analýzu.

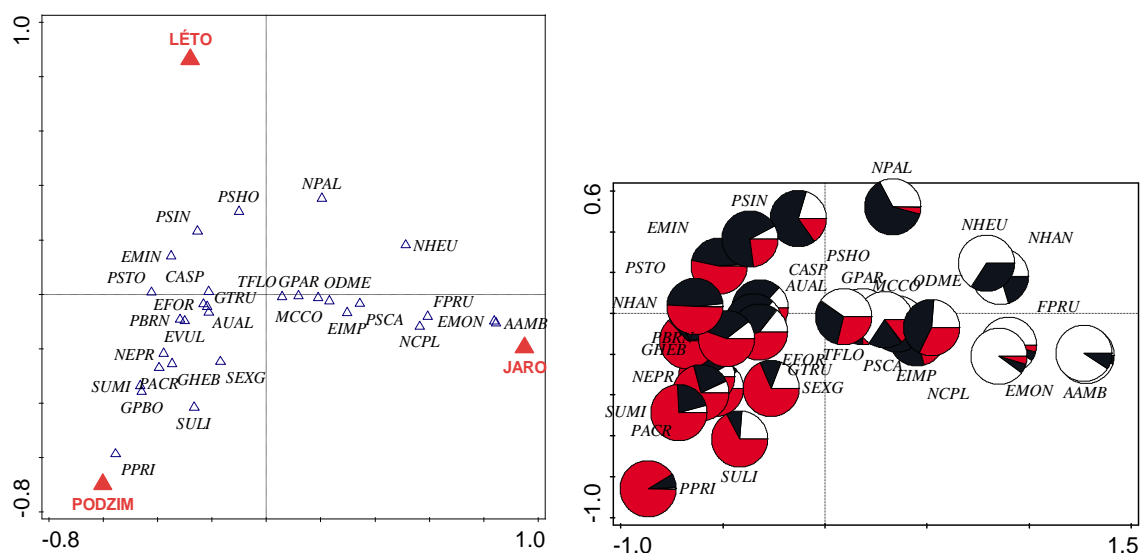
a) Srovnání všech typů společenstev

CCA analýza druhů rozsivek v jednotlivých odběrových typech ukazuje, jak je viditelné z obrázku 15, že jednotlivé typy se od sebe složením společenstev výrazně liší. Nejvíce odlišným typem od ostatních je plankton (PLANK). Bentos (BENT) leží přibližně mezi ostatními typy, velká část druhů se vyskytuje zejména v nárostech (NÁROS) a bentosu. Nárostová společenstva litorálu nádrží a nárostová společenstva toků (TOK) jsou odlišná.



Obr. 15: Výsledky CCA analýzy výskytu druhů rozsivek v jednotlivých odběrových typech; *pseudo* $F=3,9$, $P=0,002$; 1. osa vysvětluje 2,20 % celkové variability. Zkratky druhů: AFOR – *Asterionella formosa*, AOBG – *Platessa oblongella*, AUPU – *Aulacoseira cf. pusilla*, CASP – *Cymbella aspera*, EINC – *Eunotia incisa*, EMBI – *Eunotia monodon* var. *bidens*, ENNG – *Encyonema neogracile*, ETET – *Eunotia tetraodon*, FCRS – *Frustulia crassinervia*, FSAX – *Frustulia saxonica*, FVUL – *Frustulia vulgaris*, GBRE – *Gomphonema brebissonii*, GPAR – *Gomphonema parvulum*, GSCS – *Gomphonema subclavatum*, GTRU – *Gomphonema truncatum*, NCRY – *Navicula cryptocephala*, NHAN – *Nitzschia hantzschiana*, NRHY – *Navicula rhynchocephala*, OANC – *Odontidium anceps*, ODME – *Odontidium mesodon*, PTLA – *Planothidium lanceolatum*, PSTO – *Pinnularia stomatophora*, SPUP – *Sellaphora pupula*, SSVE – *Staurosira venter*, TFLO – *Tabellaria flocculosa*.

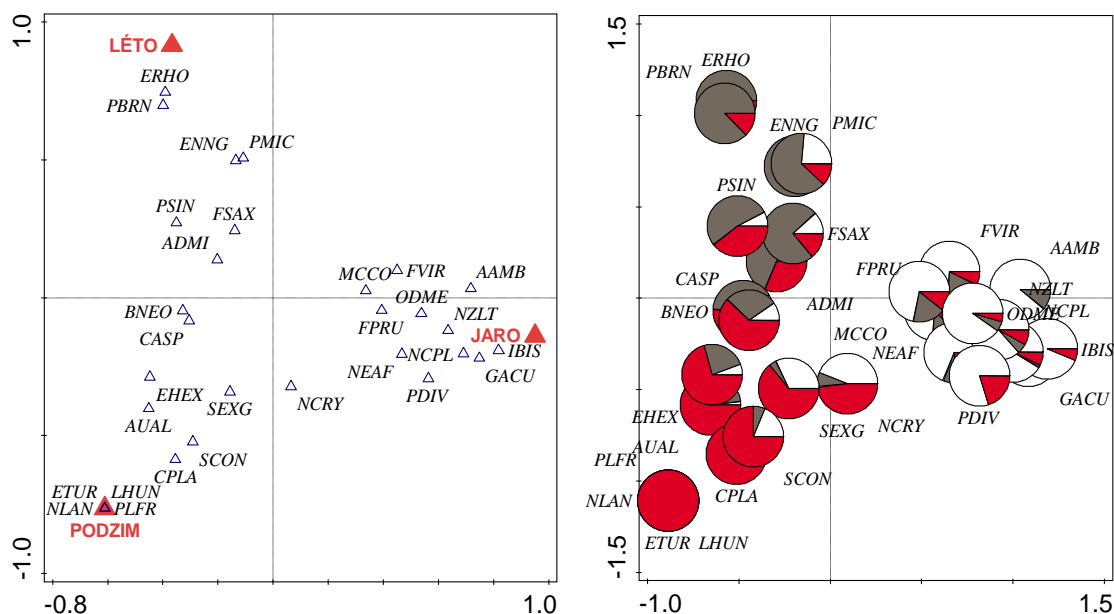
CCA analýzy výskytu druhů rozsivek ve všech odběrových typech v závislosti na sezóně (viz. obr. 16 levá část) ukazuje, že druhové složení rozsivek se až na výjimky významně sezónně neliší a nalezené druhy rozsivek se ve většině případů vyskytují ve všech sezónách s různým poměrovým zastoupením zobrazených na obrázku 16 v pravé části (podzim červeně, jaro bíle a léto černě).



Obr. 16: Výsledky CCA analýzy výskytu druhů rozsivek v jednotlivých sezónách; *pseudo* $F = 3,5$, $P = 0,002$; 1. osa vysvětluje 2,01 % celkové variability. Zkratky druhů: AAMB – *Aulacoseira* cf. *ambigua*, AUAL – *Aulacoseira* cf. *alpigena*, CASP – *Cymbella* *aspera*, EFOR – *Eunotia* *formicina*, EIMP – *Eunotia* *implicata*, EMIN – *Eunotia* cf. *minor*, EMON – *Eunotia* *monodon*, EVUL – *Encyonema* *vulgare*, FPRU – *Fragilaria* *pararumpens*, GHEB – *Gomphonema* *hebridense*, GPAR – *Gomphonema* *parvulum*, GPBO – *Gomphonema* *pseudoboheicum*, GTRU – *Gomphonema* *truncatum*, MCCO – *Meridion* *constrictum*, NCPL – *Nitzschia* *capitellata*, NEPR – *Neidium* *productum*, NHEU – *Nitzschia* *heufleriana*, NPAL – *Nitzschia* *palea*, ODME – *Odontidium* *mesodon*, PACR – *Pinnularia* *acrosphaeria*, PBRN – *Pinnularia* *brauniana*, PPRI – *Pinnularia* *perirrorata*, PSCA – *Pinnularia* *subcapitata*, PSHO – *Pinnularia* *schoenfelderi*, PSIN – *Pinnularia* *sinistra*, PSTO – *Pinnularia* *stomatophora*, SEXG – *Stauroforma* *exiguiformis*, SULI – *Surirella* *linearis*, SUMI – *Surirella* *minuta*, TFLO – *Tabellaria* *flocculosa*.

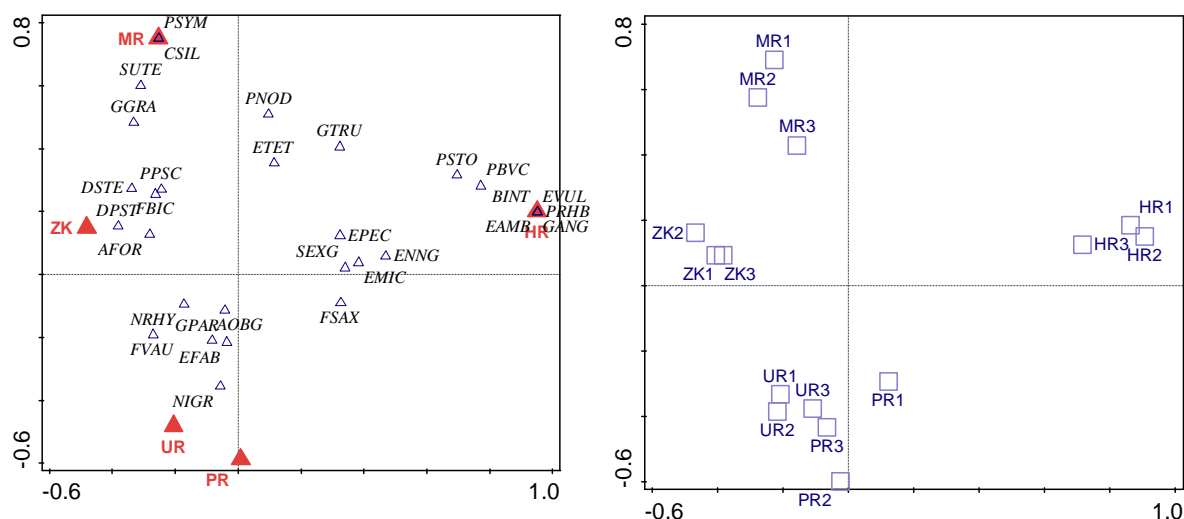
b) Plankton

Podle CCA analýzy zobrazené na obrázku 16 je viditelné, že sezónní dynamika v planktonním společenstvu rozsivek není úplně výrazná. Je sice pravda, že na jaře a na podzim je zobrazen větší počet druhů, avšak lepší přehled o druzích poskytuje pravá část obrázku 17. Zde je vyobrazena stejná analýza ovšem s rozdílem přítomnosti kotoučového grafu u každého z vybraného druhu zobrazující poměr zastoupení v ročním období (podzim červeně, jaro bíle a léto šedě).



Obr. 17: Výsledek CCA výskytu druhů rozsivek v planktonu v jednotlivých ročních obdobích; $pseudo F = 2,5$; $P = 0,002$; 1. osa vysvětluje 6,61 % variability. Zkratky druhů: AAMB – *Aulacoseirac. ambigua*, ADMI – *Achnantheidium cf. minutissimum*, AUAL – *Aulacoseira cf. alpigena*, BNEO – *Brachysira neoexilis*, CASP – *Cymbella aspera*, CPLA – *Cocconeis placentula*, ETUR – *Epithemia turgida*, ENNG – *Encyonema neogracile*, EHEX – *Eunotia hexaglyphis*, ERHO – *Eunotia rhomboidea*, FPRU – *Fragilaria pararumpens*, FSAX – *Frustulia saxonica*, FVIR – *Fragilariforma virescens*, GACU – *Gomphonema acuminatum*, IBIS – *Iconella biseriata*, LHUN – *Lemnicola hungarica*, MCCO – *Meridion constrictum*, NCPL – *Nitzschia capitellata*, NCRY – *Navicula cryptocephala*, NEAF – *Neidium affine*, NLAN – *Navicula lanceolata*, NZLT – *Nitzschia tenuis*, ODME – *Odontidium mesodon*, PDIV – *Pinnularia divergens*, PBRN – *Pinnularia brauniana*, PLFR – *Planothidium frequentissimum*, PMIC – *Pinnularia microstauron*, PSIN – *Pinnularia sinistra*, SEXG – *Stauroforma exiguiiformis*, SCON – *Staurosira construens*.

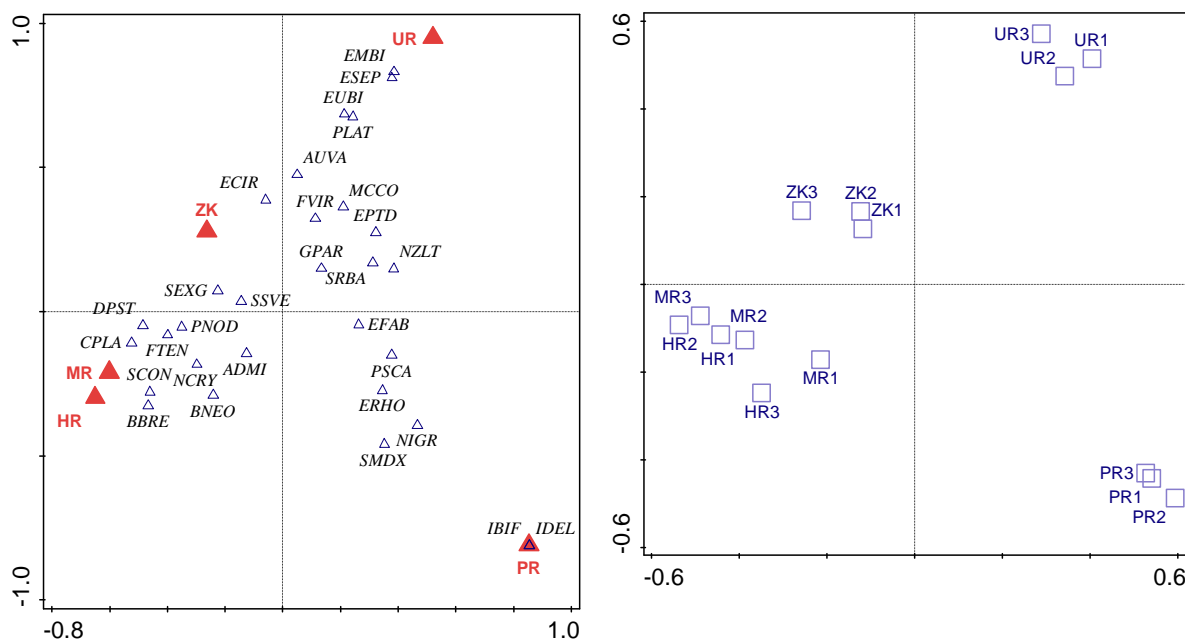
CCA analýza odlišnosti planktonu jednotlivých klauzur v závislosti na složení rozsivkového společenstva je viditelné na obrázku níže (viz. obr. 18). Je viditelné, že jednotlivé klauzury se od sebe odlišují, nejvíce odlišným je HR. PR a UR tvoří dvojici podobných klauzur. V pravé části obrázku jsou viditelné jednotlivá odběrová místa planktonu na klauzurách (označených zkratkou klauzury a číslem odběru). Je viditelné, že složení planktonu v jednotlivých částech klauzur se více méně neliší – nejvíce odlišné jsou body na Pohořském a Mlýnském rybníce.



Obr. 18: Výsledek CCA analýzy výskytu druhů rozsivek planktonu v jednotlivých klauzurách; *pseudo F* = 2,1, *P* = 0,002; 1. osa vysvětluje 6,07 % celkové variability. Zkratky druhů: AFOR – *sterionella formosa*, AOBG – *Platessa oblongella*, BINT – *Platessa oblongella*, CSIL – *Caloneis silicula*, DPST – *Discostella stelligera*, DSTE – *Discostella pseudostelligera*, EAMB – *Eunotia ambivalens*, EFAB – *Eunotia faba*, EPEC – *Eunotia pectinalis*, EMIC – *Eunotia microcephala*, ENNG- *Encyonema neogracile*, ETET – *Eunotia tetraodon*, EVUL – *Encyonema vulgare*, FBIC – *Fragilariforma bicapitata*, FSAX – *Frustulia saxonica*, FVAU – *Fragilaria vaucheriae*, GANG – *Gomphonema angustatum*, GGRA – *Gomphonema cf. gracile*, GPAR – *Gomphonema parvulum*, GTRU – *Gomphonema truncatum*, NIGR – *Nitzschia gracilis*, NRHY – *Navicula rhynchocephala*, PBVC – *Pinnularia brevicostata*, PNOD- *Pinnularia nodosa*, PPSC – *Pseudostaurosira parasitica var. subconstricta*, PRHB – *Pinnularia rhombarea*, PSTO – *Pinnularia stomatophora*, PSYM – *Placoneis symmetrica*, SEXG – *Stauroforma exiguiformis*, SUTE – *Surirella tenera*.

c) Bentos

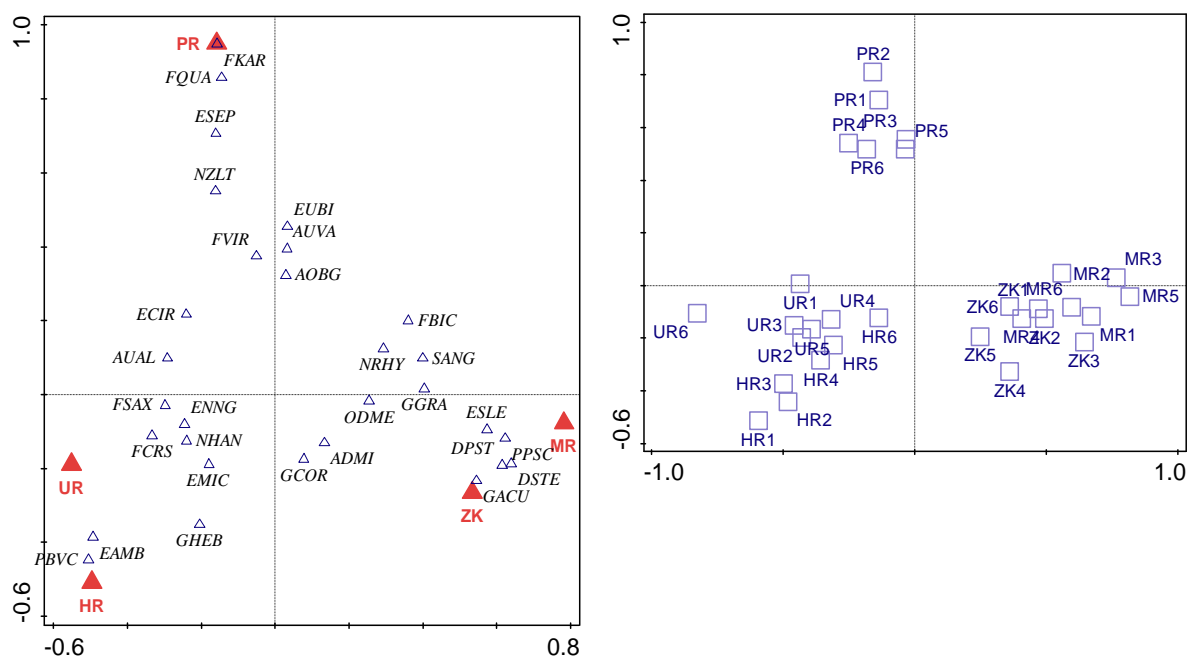
Dle výsledků CCA analýzy výskytu rozsivek bentosu v jednotlivých klauzurách, je viditelné, že jednotlivé nádrže jsou rozdílné, avšak MR a HR se velmi podobají ve složení rozsivkových druhů. Na pravé části obrázku 19 jsou opět viditelná jednotlivá odběrová místa bentosu na klauzurách (označených zkratkou klauzury a číslem odběru). Je viditelné že bentická společenstva jsou více méně homogenní, největší rozdíly v homogenitě vykazují Mlýnský rybník a Huťský rybník.



Obr. 19: Výsledek CCA výskytu druhů rozsivek v bentosu v jednotlivých klauzurách; $pseudo F = 2,0$, $P = 0,002$, 1. osa vysvětluje 6,34 % variability. Zkratky druhů: ADMI – *Achnanthydium cf. minutissimum*, AUVA – *Aulacoseira cf. valida*, BBRE – *Brachysira brebissonii*, BNEO – *Brachysira neoexilis*, CPLA – *Cocconeis placentula*, DPST – *Discostella stelligera*, ECIR – *Eunotia circumborealis*, EFAB – *Eunotia faba*, EMBI – *Eunotia monodon* var. *bidens*, EPTD – *Eunotia paratridentula*, ERHO – *Eunotia rhomboidea*, ESEP – *Eunotia septentrionalis*, EUBI – *Eunotia bidens*, FTEN – *Fragilaria cf. tenera*, FVIR – *Fragilariforma virescens*, GPAR – *Gomphonema parvulum*, IBIF – *Iconella bifrons*, IDEL – *Iconella delicatissima*, MCCO – *Meridion constrictum*, NCRY – *Navicula cryptocephala*, NIGR – *Nitzschia gracilis*, NZLT – *Nitzschia tenuis*, PLAT – *Pinnularia lata*, PNOD – *Pinnularia nodosa*, PSCA – *Pinnularia subcapitata*, SCON – *Staurosira construens*, SEXG – *Staurosira exiguiiformis*, SMDX – *Sellaphora medioconvexa*, SRBA – *Surirella roba*, SSVE – *Staurosira venter*.

d) Litorální nárosty

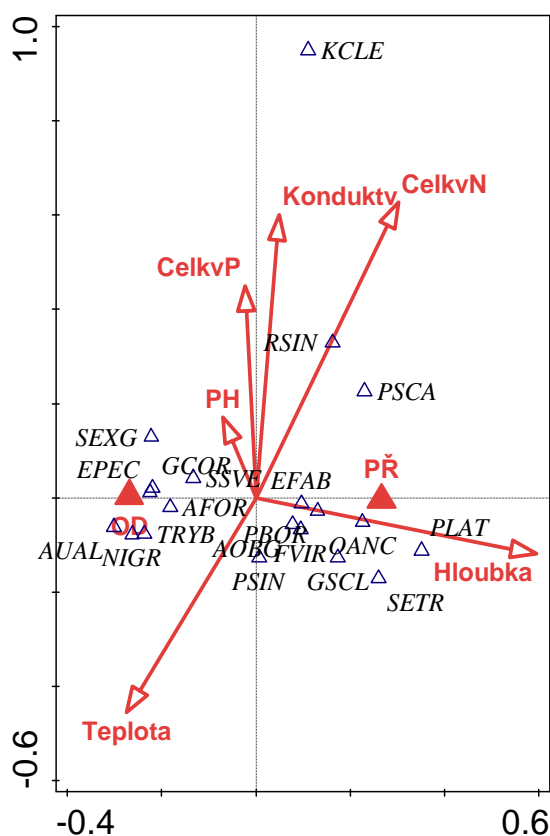
Podle výsledků CCA analýzy výskytu rozsivek litorálních nárostů v jednotlivých klauzurách (viz obr. 20), je zřejmé, že PR se od všech ostatních nejvíce liší ve složení litorálních nárostů. Ostatní čtyři nádrže tvoří páry, které jsou si velmi podobné ve složení nárostových společenstev rozsivek a to UR + HR a ZK + MR. Na pravé části obrázku jsou opět viditelná jednotlivá odběrová místa litorálních nárostů klauzur (označených zkratkou klauzury a číslem odběru). Podle obrázku homogenita litorálních nárostů je největší u PR, MR a ZK, menší homogenita je pozorovatelná u UR a HR.



Obr. 20: Výsledek CCA výskytu druhů rozsivek v litorálních nárostech v jednotlivých klauzurách; $pseudo F = 3,4$, $P = 0,002$, 1. osa vysvětluje 5,73 % variability. Zkratky druhů: ADMI – *Achnantheidium cf. minutissimum*, AOBG – *Platessa oblongella*, AUAL – *Aulacoseira cf. alpigena*, AUVA – *Aulacoseira cf. valida*, DPST – *Discostella stelligera*, DSTE – *Discostella pseudostelligera*, EAMB – *Eunotia ambivalens*, ECIR – *Eunotia cf. circumborealis*, EMIC – *Eunotia microcephala*, ENNG – *Encyonema neogracile*, ESEP – *Eunotia septentrionalis*, ESLE – *Encyonema silesiacum*, EUBI – *Eunotia bidens*, FBIC – *Fragilariforma bicapitata*, FCRS – *Frustulia crassinervia*, FKAR – *Fragilariforma karelica*, FQUA – *Fragilariforma quadrata*, FSAX – *Frustulia saxonica*, FVIR – *Fragilariforma virescens*, GACU – *Gomphonema acuminatum*, GCOR – *Gomphonema coronatum*, GGRA – *Gomphonema cf. gracile*, GHEB – *Gomphonema hebridense*, NHAN – *Nitzschia hantzschiana*, NRHY – *Navicula rhynchocephala*, NZLT – *Nitzschia tenuis*, ODME – *Odontidium mesodon*, PBVC – *Pinnularia brevicostata*, PPSC – *Pseudostaurosira parasitica var. subconstricta*, SANG – *Surirella angusta*.

e) Toky

Odlišnost toků přinášející vodu do klauzury (PŘ) a toků odvádějících vodu z klauzury (OD), zobrazené na obrázku 21, se od sebe ve složení rozsivkového společenstva výrazně liší, při promítnutí environmentálních proměnných lze vyvodit, že pH, celkový obsah fosforu (CelkvP), konduktivita (Konduktiv) ani celkový obsah dusíku (CelkvN) nehrají významnou roli. Teplota u odtokových vod je vyšší, a naopak hloubkatěchto vod je výrazně nižší.



Obr. 21: Výsledky CCA analýzy vlivu environmentálních parametrů v závislosti na typu přítokových (PŘ) a odtokových vod (OD) na jednotlivé druhy rozsivek; $pseudo F= 1,6$, $P= 0,002$, 1. osa vysvětluje 6,31 % celkové variability. Zkratka druhů: AFOR – *Asterionella formosa*, AOBG – *Platessa oblongella*, AUAL – *Aulacoseira cf. alpigena*, EFAB – *Eunotia faba*, EPEC – *Eunotia pectinalis*, FVIR – *Fragilariforma virescens*, GCOR – *Gomphonema coronatum*, GSCL – *Gomphonema subclavatum*, KCLE – *Karayevia clevei*, NIGR – *Nitzschia gracilis*, OANC – *Odontidium anceps*, PBOR – *Pinnularia borealis*, PLAT – *Pinnularia lata*, PSCA – *Pinnularia subcapitata*, PSIN – *Pinnularia sinistra*, RSIN – *Reimeria sinuata*, SETR – *Sellaphora tridentula*, SEXG – *Stauroforma exiguiiformis*, SSVE – *Staurosira venter*, TRYB – *Tryblionella* sp.

6.6 Rozsivkové indexy

Dle bakalářské práce Hrubý (2018) byly využity následující indexy a jejich novější verze: IBD (Lenoir & Coste, 1996), IBD 2009 (Szulc & Szulc 2013), IBD 2014, SLA (Sládeček, 1986), TDI (Kelly & Whitton, 1995), EPI-D (Dell'Uomo, 2004), CEC (Descy & Coste, 1991), SID (Rott *et al.*, 1997), TID (Rott *et al.*, 1999) a dále byly doplněny indexy, které jsou uvedeny ve výše uvedené bakalářské práci byly doplněny indexem TDIL (Stenger-Kovács *et al.*, 2007) a IDSE (Hosmani, 2013). Přehledná tabulka výsledků viz příloha VIII.

K jednotlivým indexům byla dle jejich stupnice přiřazena barva, pro lepší přehlednost. Barevné škály jednotlivých indexů i s jednotlivými stupni jsou přehledně zobrazeny v následující tabulce (Tab. V).

Tab. V: Stupně rozsivkových indexů a jejich barevné označení.

	SLA	SID	TID	EPI – D	BDI, BDI 2009, BDI 2014, CEC, IDSE, TDIL, TDI
	xenosaprobita		ultraoligotrofie	vynikající kvalita prostředí	velmi dobrý ekologický stav
	oligosaprobita	oligosaprobita	oligotrofie	dobrá kvalita prostředí	dobrý ekologický stav
		oligo- β mesosaprobita	oligo-mesotrofie	dostatečná kvalita prostředí	
	β -mesosaprobita	β -mesosaprobita	mesotrofie	nepatrně změněná kvalita prostředí	průměrný ekologický stav
		β - α mesosaprobita	mezo-eutrofie	mírně znečištěné prostředí	
	α -mesosaprobita	α -mesosaprobita	eutrofie	silně znečištěné prostředí	snesitelný ekologický stav
		β -meso – polysaprobita	eu-polytrofie		
	polysaprobita	polysaprobita	polytrofie	těžce znečištěné prostředí	špatný ekologický stav
			poly-hypertrofie	zcela degradované prostředí	

Pro použití museli být některé stupnice upraveny, jelikož dle originálního popisu chybí mezi stupni spojitost např. u indexu TDIL, kdy jsou hodnoty vyjádřeny s přesností na setiny, je ultraoligotrofní stupeň pro hodnoty menší a rovno 1 avšak oligotrofní stupeň je od 1,1 – 1,3, proto bylo nutné upravit tyto hodnoty do formátu ultraoligotrofní stupeň menší a rovno 1,04 a oligotrofní stupeň od 1,05 až do 1,34.

Aby byly výsledky jednoduše srovnatelné mezi různými index, musel jsem si poněkud upravit výsledkovou škálu (např. TDI má 5 stupňů, CEC 10 atd.) K indexům IBD a IBD (2009), SLA, TDIL, EPI-D.SID, TID byly dohlédány v dostupné literatuře jednotlivé stupně a popis těchto stupňů. U modifikace indexu IBD (2014) nebyla nalezena stupnice, proto byla využita stupnice IBD (2009), jelikož jsou tyto hodnoty velmi podobné. U TDI indexu a IDSE indexu je známy z literatury pouze škála indexu, avšak nikde nebyly nalezeny jednotlivé stupně a jejich hodnoty. Proto hodnocení jednotlivých stupňů bylo vytvořeno, a to by mohlo zkreslit prezentované výsledky tohoto indexu. U indexu CEC je známa stupnice od 0–10, avšak taxony jsou uspořádány v tabulce se dvěma škálami. Hraniční body mají stanovenou kvalitu vod. Byla vytvořena stupnice, která zřejmě nebude zcela odrážet kvalitu prostředí.

a) IBD index

Při porovnání všech tří používaných IBD indexů – IBD, IBD (2009) a IBD (2014). Dle klasického IBD indexu z roku 1996 dosahuje většina vzorků velmi dobrý až dobrý ekologický stav vody až na dvě výjimky označených tímto indexem jako místa s průměrným ekologickým stavem, a to letní vzorek z odtoku hned za hrází Pohořského rybníka (T-PR3) a podzimní vzorek planktonu z Mlýnského rybníka u odtoku (P-MR3). Hodnoty indexu BDI (2009) a BDI (2014) nabývají velmi podobných a většinově stejných čísel, avšak stupnice na hodnocení je posunuta. Bohužel nebyl nalezen oficiální dokument týkající se vylepšení IBD indexu z roku 2014 a proto bylo použito hodnocení IBD (2009) indexu, výsledky jsou podobné, avšak s vyšším počtem míst označených průměrným ekologickým stavem vody. Všemi IBD indexy byly označeny žlutou barvou (průměrný ekologický stav) podzimní plankton z Mlýnského rybníka označeného P-MR3 a letní vzorek z toku u Pohořského rybníka označeného T-PR3.

b) SLA index

Sládečkův saprobní index, který odlišuje 5 stupňů saprobity. Většina odběrových míst dle tohoto indexu spadá do stupně oligosaprobity, Pouze pět ze zkoumaných míst se dají zařadit do stupně xenosaprobity. V letní sezóně se objevila tři místa, dle složení rozsivek, se stupněm β -mesosaprobity, každý z těchto tří míst byl v jiném odběrovém typu.

c) TDI

Většina odběrových míst se dá charakterizovat dle škály indexu (Noga *et al.*, 2013) jako místa s oligo-mesotrofním až mesotrofním stupněm ve všech odběrových sezónách. Také se vyskytly místa charakterizovaná jako oligotrofní a vyskytl se zde i větší počet míst označených tímto indexem jako eutrofní, jejichž hodnota přesáhla hodnotu 60. Jednalo se o 33 vzorků (4 jarní, 14 letních a 15 podzimních).

d) TDIL

Tento index původně upravený pro jezera z výše uvedeného TDI indexu poukazuje svými hodnotami na dobrého až průměrného ekologického stavu vod. Celek sedm odběrových míst se dá označit tímto indexem za místa s přijatelným (snesitelným) ekologickým stavem. Špatný ekologický stav vod vykazovala pouze dvě místa (jarní odběr místa N-PR4 a letní odběr místa B-PR3) s nejnižší hodnotou indexu 0,0.

e) EPI-D

Většina vzorků byla svým rozsivkovým složením tímto indexem označena jako místa s vynikající kvalitou prostředí, přičemž zde bylo několik míst označujících dobrou kvalitu prostředí. Asi polovina těchto míst je však na rozhraní mezi oběma typy a díky úpravě byly zařazeny právě do druhého typu (dobrá kvalita prostředí). Pouze jarní bentos Uhlíšského rybníka vykazoval třetí stupeň, a to dostatečnou kvalitu prostředí. Dle hodnocení EPI-D se dají všechna místa považovat za čisté prostředí bez známek znečištění.

f) CEC

Většina vzorků dle vytvořené stupnice CEC indexu spadají do stupně velmi dobré až dobré kvality vod. Některé vzorky byly zařazeny do střední kvality vod a tři vzorky by se daly již zařadit do špatné a tři vzorky do kategorie velmi špatné kvality vod. Dvě hodnoty, konkrétně podzimní odběr z místa T-PR2 a letní odběr z místa N-UR2, které vykazovali nejnižší možnou hodnotu indexu CEC a to 0.0.

g) IDSE

Dle vytvořené stupnice IDSE, spadá většina vzorků do dobré kvality vody. Skoro 20 % vzorků je označeno jako místa s vynikající kvalitou vody.

h) SIT

Dle stupnice tohoto saprobního indexu, spadá většina odběrových míst do stupně β mesosaprobity až β -mesosaprobity- α -mesosaprobity, avšak objevují se zde i další saprobní stupně krom těch, které mají spojitost s polysaprobítou.

ch) TID

Většinu zkoumaných vzorků se dá díky tomuto indexu zařadit do stupně oligotrofie. Pouze několik vzorků by šlo označit jako ultraoligotrofní, avšak většina takových to označení pochází opět z uměle vytvořeného rozhraní mezi dvěma stupni. Čistě podle originální škály indexu by do tohoto typu trofie dosáhl pouze jeden vzorek. Necelých 20 vzorků bylo označeno jako oligo-mesotrofní, ale opět se zde opakuje fenomén rozhraní mezi dvěma stupni, a to asi u poloviny z jmenovaných. Při letních odběrech se na dvou odběrových místech na tocích vyskytl dle složení společenstva rozsivek stupeň mesotrofie.

7 Diskuse

7.1 Diverzita

Dle Pouličkové *et al.* (2004) bylo na území České republiky nalezeno 1231 druhů rozsivek. V klauzurách Novohradských hor bylo celkem nalezeno 321 taxonů rozsivek což je 22,25 % druhů uváděných z území České republiky. Tento počet není a nebude konečný, jelikož v posledních letech probíhají rozsáhlé taxonomické změny. Zejména revize široce definovaných komplexů přinesla velký počet nových detailněji definovaných druhů (např. Lange-Bertalot *et al.*, 2011; Levkov *et al.*, 2013). Přesto však zjištěné skutečnosti demonstrují, že diverzita rozsivek ve zkoumané, relativně malé oblasti, je značná.

V jediné dostupné práci, zabývající se společenstev rozsivek Novohradských hor (Mikešová; 2007), je uvedeno jen 16 taxonů, z toho jen 5 do druhu, srovnání tedy není možné. Většina z jmenovaných taxonů byla nalezena i v této práci, pouze *Tabellaria fenestrata* nikoliv, důvod může být dle Krammer & Lange-Bertalot (1991b) podobnost s druhem *Tabellaria flocculosa*. Dalším druhem nalezeným v práci Mikešová (2007) *Diatoma lineare* je synonymum k varietě druhu *Diatoma vulgaris*, tento druh při mém studiu nebyl nalezen.

Bylo nalezeno 27 boreo-alpínských druhů rozsivek (viz Tab. IV). Podobný počet je uváděn z oblasti Brd (Hauer *et al.*, 2019), kde autoři mluví o 21 takových druzích rozsivek, z 559 nalezených. Osm z nalezených druhů označuje Lange-Bertalot *et al.* (2017) jako vzácné. Jedná o se následující druhy *Encyonema vulgare* [nalezena v Pyrenejích (Rivera – Randón & Catalan, 2017) a v Brdech (Hauer *et al.*, 2019)], *Eunotia nymaniana* [Pyreneje (Rivera – Randón & Catalan, 2017), Krkonoše (Kotyzová, 2021)] *Eunotia praerupta* [Černé jezero na Šumavě (Lukavský, 2009), Pyreneje (Rivera – Randón & Catalan, 2017), Brdy (Hauer *et al.*, 2019), Tatry (Das *et al.*, 2020)], *Chamaepinnularia hassiaca* [Pyreneje (Rivera - Randón & Catalan, 2017), Brdy (Hauer *et al.*, 2019), Tatry (Das *et al.*, 2020)], *Iconella delicatissima* [Černé jezero na Šumavě (Lukavský, 2009), Karpaty (Buczkó, 2016), Pyreneje (Rivera – Randón & Catalan, 2017), Brdy (Hauer *et al.*, 2019), Tatry (Das *et al.*, 2020)] a *Stenopterobia curvula* [Černé jezero na Šumavě (Lukavský, 2009), Pyreneje (Rivera – Randón & Catalan, 2017), Brdy (Hauer *et al.*, 2019), Tatry (Das *et al.*, 2020)].

Dále byly nalezeny dva zástupci rodu *Pinnularia* a to *P. brevicostata*, která byla popsána z Finska a je uznávána jako vzácná, ale dle AlgaeBase (Guiry & Guiry, 2022) nalézána často například v arktické části Ruska (Tsoy & Obrezkova, 2017) a v Německu (Hofmann *et al.*, 2018) či a *P. scotica* nalezená v Bulharsku (Isheva & Ivanov, 2016), ale také v Německu (Hofmann *et al.*, 2018).

Nejvíce abundantními druhy všech klauzur Novohradských hor byly *Staurosira venter* a *Tabellaria flocculosa*, které se dle Krammer *et al.* (1997b) ve velkých počtech nacházejí ve vodách čistých a chudých na elektrolyty. Heudre *et al.* (2021) nicméně uvádí druh *Tabellaria flocculosa* jako nejběžnější taxon rodu s relativně širokou ekologickou valencí. Paull *et al.*, (2008) uvádějí, že *Staurosira venter* (a další mnou nalezná *Staurosirella pinnata*) tvoří dominantní taxony v cirkumpolárních arktických jezerech a rybnících. *Staurosira venter* je také uváděna jako dominanta perifytonu litorálních nárostů v jezeře Peipsi (Puusepp & Punning, 2011). Weckström *et al.* (2016) uvádějí výskyt *S. venter* a dalších dvou druhů tohoto rodu (*S. pseudoconstruens* a *S. robusta*) jako dominantních druhů pro alpská a arktická jezera s rozsáhlou ledovou pokrývkou.

Ve většině zpracovaných alpských i boreálních oblastech dominuje druh *Achnantheidium minutissimum* (Kawecka & Robinson, 2008; Cantonati & Lange-Bertalot, 2010; Štefková, 2006; Rivera-Rondón & Catalan, 2017), hlavním důvodem je zřejmě kosmopolitní rozšíření (Lange-Bertalot *et al.*, 2017). Norberg (2010) a Potapova & Hamilton (2007) upozorňují že se nejedná o jeden druh, ale jde o komplex podobných druhů, které budou mít rozdílné ekologické preference, a proto se mohou v oblasti alpsko-boreální vyskytovat v různých podmínkách. V Novohradských horách se tento druh vyskytuje velmi často, zejména pak v nárostech klauzur a toků.

Největší počet druhů byl nalezen v rodech *Eunotia* a *Pinnularia*, stejně jako v práci Cantonati *et al.*, 2011. Ty dominují v kyselém prostředí, což potvrzuje Chattová *et al.* (2014), která uvádí, že druhy *Eunotia*, *Frustulia*, *Pinnularia* a *Tabellaria* jsou typickými rody v rašeliništ' v severním mírném pásu. Přestože většina lokalit v Novohradských horách je dle pH neutrální až slabě zásaditá, bylo nalezeno nejvíce zástupců rodu *Eunotia* a *Pinnularia*, které se dle Round (2004) vymykají stereotypu dominance v kyselém prostředí.

Srovnáním nalezených druhů v oblasti Novohradských hor s druhy uvedenými v pracích z podobných oblastí České republiky a z alpsko-boreálních (viz Tab. VI), je zřejmé, že druhově nejpodobnější je oblast Krkonoš. Zde bylo nalezeno 224 druhů (Kotyzová, 2021), z nichž velká část, 87,95 % (197 druhů), je shodná s mým seznamem.

Tento počet tvoří 61,37 % z celkového počtu nalezených taxonů Novohradských hor. S oblastí Brd se shoduje 206 (64,17 %) druhů z mého seznamu, avšak v porovnání s celkovým počtem 559 nalezených druhů z této oblasti jde pouze o 36,85 %. Důvodem vysoké druhové shody by mohla být dlouhá izolovanost území, podobný charakter prostředí, ale i široká škála typů vod uváděných v práci Hauer *et al.* (2019), čemuž odpovídá i vysoký počet nalezených druhů. Dle Lukavského a Mikešové (2007) jsou podobnými lokalitami ke klauzurám Novohradských hor jezera Bavorského lesa a Šumavy. Hartych (1996) při studiu bentosu šumavských jezer našel pouze 41 taxonů rozsivek z nichž 15 bylo shodných s druhy nalezených v Novohradských horách. Lukavský (2009) studoval Černé jezero, kde našel 227 druhů rozsivek z nichž 68 bylo shodných. Šumavská jezera se od klauzur odlišují zejména ultra-oligotrofní stupněm, přísnou ochranou celého území a také zcela jistě historií (ledovcová jezera versus umělé nádrže).

V tekoucích vodách Šumavy (Kubečková 1997) bylo nalezeno shodných pouze 39 druhů z celkově nalezených 89 rozsivkových taxonů. Jistá podobnost Šumavy a Novohradských hor je z výsledků jasná, avšak po celé oblasti Šumavských hor jsou rozseta rašeliniště, které ovlivňují přírodní podmínky a tím i celkovou rozmanitost živočišných i rostlinných druhů.

Při porovnání s blízkou nížinou oblastí Kokořínska, která je velmi kvalitně rozsivkově zpracována (Kaštovský *et al.*, 2020), bylo nalezeno pouze 86 shodných rozsivkových druhů.

S pracemi z alpínsko-boreální oblasti se nejvíce Novohradské klauzury shodují s rozsivkami z území Karpat, kde bylo nalezeno 152 druhů z nichž 55,26 % (84 druhů) je shodných se seznamem druhů nalezených v Novohradských horách a odpovídá 26,17 % z mého seznamu. Nejvíce podobná, co se týče počtu shodných druhů, je oblast Tater (Das *et al.*, 2021) se shodou 117 druhů (36,45 %), což je z celkového nalezeného počtu 271 druhů 43,17 %. Nejméně shodných druhů bylo nalezeno v práci Padula *et al.* (2021) z oblasti Apenin.

Z výše uvedeného porovnání vyplývá, že Novohradské hory, i přes svoji poměrně nízkou nadmořskou výšku, se druhovým složením rozsivkového společenstva velmi podobají vysokohorské oblasti Krkonoš.

Tab. VI: Srovnání druhové diverzity rozsivek z prací z oblastí alpínsko-boreálních a ČR. (Práce jsou uspořádány dle procenta shodných druhů s oblastí Novohradských hor.)

území	počet taxonů rozsivek	počet shodných druhů	shodné druhy z celkového počtu [%]	množství druhů shodných s touto prací [%]	shodné zájmové druhy
Brdy (Hauer <i>et al.</i> , 2019)	559	206	36,85	64,17	28
Krkonoše (Kotyzová, 2021)	224	197	87,95	61,37	12
Tatry (Das <i>et al.</i> , 2020)	271	117	43,17	36,45	18
Kokořínsko (Kaštovský <i>et al.</i> , 2020)	471	86	18,26	26,79	8
Karpaty (Buczko, 2016)	152	84	55,26	26,17	21
Černé jezero (Lukavský, 2009)	227	68	29,96	21,18	14
Apeniny (Padula <i>et al.</i> , 2021)	111	40	36,04	12,46	2

Kromě boreo-alpínských druhů se vyskytly v práci druhy indikující velmi dobrou kvalitu vody (viz tab. IV). Přítomnost těchto druhů není v oblasti alpínsko-boreální ojedinělá (Das *et al.*, 2020; Buczko, 2016).

V Novohradských horách byla nalezena rozsivka *Sellaphora davoutiana*, která byla popsána v práci Heudre *et al.* (2018) a mělo by se jednat o první nález tohoto druhu v České republice (Chattová pers. com, obrázek příloha IV – číslo 46).

7.2 Rozsivkové indexy a analýzy vody

Na základě výsledků své bakalářské práce byly využity vybrané indexy, které nejlépe odrážejí středoevropské podmínky. K těmto indexům byly přidány modifikace indexu BDI, označených BDI (2009) a BDI (2014), které jsou citlivější, než původní BDI index. Dále byly přidány indexy TDIL a IDSE, které ve verzi Omnidia 5.1. (použité pro bakalářskou práci) nefigurovaly. Index TDIL pro jezera byl vytvořen na základě úpravy indexu TDI pro tekoucí vody. Tento nový index byl vytvořen na základě vzorků z mělkých jezer Maďarska

(Stenger-Kovács *et al.*, 2007). Dalším z nově přidaných indexů je IDSE, který se stejně jako předchozí jmenovaný používá na analýzu stupně saprobity jezer (Mahaved *et al.*, 2016).

V několika případech se vyskytly v TDIL a CEC indexu nulové hodnoty. Jedná se pravděpodobně o skrytou chybu programu, zadaná data byla několikrát zkontrolována a stejná matice dat vykazuje i jiných indexů nenulové hodnoty (viz Příloha VII.).

K hodnocení trofického stavu jezer se dle Vollenweider & Kereks (1981) běžně používá hodnota celkového fosforu. Při porovnání naměřených hodnot celkového fosforu a stupně trofie dle Schönfelder (1997) je překvapivé, že ve většině případů celkový fosfor poukazuje na mesotrofní až meso-eutrofní trofický stav. Extrémně vysoké hodnoty fosforu se, až na jeden příklad, nacházejí u vzorků vod bentosu, nárostů a toků. Tyto hodnoty byly zřejmě způsobeny při odběru vzorku vody na analýzu zvířením sedimentů. U indexů TDI, TDIL, CEC byl u velké části vzorků shledán ekologický stav prostředí jako průměrný, odpovídající stupni mesotrofie, což může být zřejmě způsobeno mnou uměle vytvořenou stupnicí.

Nejvíce průkazné výsledky v této oblasti by měl však vykazovat TID index, jelikož pracuje téměř s 1000 druhy rozsivek a z toho se dá přibližně 800 označit jako indikační (Rott, 1999b). Tento index hodnotí kvalitu vody jako oligotrofní, maximálně mesotrofní. Kvůli jeho velké citlivosti a spekulativním výsledkům ostatních trofických indexů (TDI, TDIL) relativně vysoké hodnoty fosforu přičítám chybám v odběru, kterým ovšem při neprůhlednosti dystrofní vody nešlo úplně zabránit.

Saprobni indexy (BDI, BDI 209, BDI 2014, IDSE a SLA) se pohybovaly v rozmezí od oligosaprobniho stupně až po stupeň β -mesosaprobni – α -mesosaprobni. SID index saprobity vykazuje ale horší výsledky než ostatní. Tento index byl vytvořen stejně jako TID v Rakousku a pracuje dle Rott (1997a) s 650 druhy rozsivek, čím může lépe, detailněji odrážet kvalitu prostředí než ostatní saprobni indexy. Pro Českou republiku byl vytvořen Sládečkův saprobni index (Sládeček, 1985), který vykazuje oligotrofní stav, avšak pracuje pouze s 323 taxony rozsivek, což je skoro o polovinu méně než SID index.

EPI-D index je dle Dell'Uomo (2004) založen na základě citlivosti rozsivek na živiny, obsahu organických látek a stupně mineralizace, spojuje jak saprobni tak trofickou oblast a hodnoty by měly odrážet celkový stav vody. Výsledky drtivé většiny vzorků vypovídá o vynikající kvalitě prostředí, avšak hodnota fosforu a výsledky některých trofických a saprobni indexů hovoří o horší kvalitě prostředí.

Při celkovém zhodnocení je třeba brát v potaz, že velká část rozsivek nalezených v Novohradských horách má úzkou ekologickou valenci (Lange-Bertalot *et al.*, 2017) a osidlují oligo-mesotrofní biotopy, proto bych upřednostnil v tomto případě rozsivkové indexy.

7.3 Statistická analýza složení společenstev

Při pohledu na výsledky CCA analýzy jednotlivých odběrových typů je viditelný rozdíl nárostových společenstev litorálu nádrží a nárostových společenstev toků (viz obrázek 15). Dle Kollára *et al.* (2015) nebyly zjištěny významné rozdíly epifytických rozsivek mělkých nádrží a malých toků v závislosti na typu substrátu, autoři uvádějí jako zásadní vliv hladiny pH a proudění vody. Dle porovnání lentického (stojatá voda) a lotického (tekoucí voda) prostředí podle Fenoglio *et al.* (2020) hostí lentické prostředí vodního sloupce bohaté a různorodé komunity producentů (fytoplanktonu), v lotickém prostředí silně ovlivňuje složení společenstva účinek proudění vody a vyvíjí neustálou a jednosměrnou sílu na vše vystavené pohybující se vodě.

Bentická společenstva rozsivek představují směs planktonních i nárostových druhů, je to „skladiště“ odumřelých frustul všech habitatů. Toto tvrzení potvrzuje Pouličková *et al.* (2004) a zdůrazňuje, že použití epipelonu (sedimentů) pro monitoring kvality vodních těles je proto problematické. I přes tento logický závěr jsem našel 13 taxonů, které se vyskytly pouze ve vzorcích bentických společenstev: *Achnantheidium trinode*, *Cymboppleura amphicephala*, *Dorofeyukea kotschyi*, *Encyonopsis cesatii*, *Encyonopsis falaisensis*, *Fallacia vitrea*, *Gomphonema sphaerophorum*, *Navicula cf. ordinaria*, *Neidium cf. hercynicum*, *Pinnularia pulchella*, *Pinnularia scotica*, *Sellaphora parapupula*, *Skabitschewskia oestrupii*. Všechny tyto druhy jsou i dle jiných autorů uváděny jako součást společenstev rozsivek fyto-bentosu (Buczko, 2016; Kaštovský *et al.*, 2020; Nováková, 2002; Spaulding *et al.*, 2022; Krammer 2000; Krammer & Lange-Bertalot, 1997b.). Frustuly těchto rozsivek byly nalezeny pouze ojedinele, a proto z nich nelze vyvozovat příliš radikální závěry, ale je možné, že skutečně specifické společenstvo fyto-bentosu reálně existuje a nejedná se tak jen o pouhé „skladiště“.

V celé sezóně rozsivky dominovaly ve všech typech odběrů. To není překvapivý výsledek. Lepistö & Rosenström (1998) uvádějí, že rozsivky mohou dominovat během celého vegetačního období ve vodách mělkých a mírně bohatých na živiny, jelikož rozsivky

těži z míchání vodního sloupce. V tekoucích vodách jsou pro svoji hojnou přítomnost velmi často využívány jako bioindikátory kvality tekoucích vod (Lobo *et al.*, 2016).

Společenstva rozsivek fytoplanktonu nádrží odpovídala sezónní dynamice fytoplanktonu dle Sommer *et al.* (1949) a Znachor (2008), kteří tvrdí, že nejvyšší růstové hodnoty mají rozsivky ve vodních tělesech na jaře a na podzim. V jarních a podzimních vzorcích biomasa rozsivek skutečně zřetelně dominovala. Změny v poměru biomasy jednotlivých druhů fytoplanktonu v rámci sezón jsou viditelné na obrázku 18 (pravá strana). Některé druhy se dle (viz Příloha VI) vyskytly pouze v jedné sezóně, avšak jde o nález většinou jedné frustuly, proto nelze mluvit o druhové odlišnosti rozsivkových společenstev fytoplanktonu v jednotlivých sezónách. Z obrázku 18 vyplývá, že jediným planktonním druhem nalézajícím se pouze v podzimním planktonu byl *Epithemia turgida* (ETUR), kterého bylo nalezeno více frustul. Druhy s malým počtem frustul nejsou v grafu CCA analýzy (obr. 17) uvedeny z důvodu nastavení zobrazení 30 druhů pro větší přehlednost grafu.

Srovnání výsledků složení planktonního společenstva rozsivek na třech různých odběrových místech v rámci jednotlivých lokalit ukázalo jejich značnou homogenitu (viz obr. 18), zřejmě v důsledku míchání celé relativně mělké lokality. Thornton (1990) a Znachor (2015) uvádějí vertikální zonaci planktonu v přehradách, kde se dají rozlišit tři zóny – říční (hlavní zdroj živin, rychlé míchání vodního sloupce, velké množství zákalu, fytoplankton nevýznamný kvůli krátké době zdržení vody), přechodná zóna (blíže k hrázi, teplotní stratifikace vodního sloupce, voda zpomaluje, delší doba zdržení, rozvoj fytoplanktonu, vysoká koncentrace živin, vodní květy), poslední zóna je jezerní (živiny vyčerpány, u hráze množství fytoplanktonu nízké). V nádržích jako jsou klauzury je přítok i odtok vody z nádrže malý, k vertikální zonaci zde tedy nedochází.

Planktonní společenstva Huťského rybníku stojí samostatně, zřejmě z důvodu velkého množství vodních rostlin a přidruženého metafytonu. Mlýnský rybník je nejbližší Zlaté Ktiši, důvodem bude zřejmě dle Lett *et al.* (2004) ovlivnění planktonu rekreačním využitím. Uhlišťský rybník tvoří dvojici s Pohořským rybníkem, což by se dalo připočítat rozsáhlým porostům rašeliníšť okrajových částí těchto klauzur.

Nárostová a bentická společenstva různých míst v jednotlivých klauzurách se víceméně neliší (viz obr. 19 a 20). To je překvapivé zjištění, jelikož např. Vondrášková *et al.* (2017) uvádí na velmi malé ploše dostřikové zóny Středozemního moře velmi různorodé složení nárostových společenstev. Jistě se jedná o jiný typ společenstva, ale podobné

srovnání pro běžné nárosty z typově bližších lokalit chybí. Problém homogenity nárostových společenstev rozsivek nádrží je tématem dalšího výzkumu.

Litorální nárosty se od ostatních klauzur liší nejvíce u Pohořského rybníka (viz obr. 20), jelikož voda v této nádrži byla silně ovlivněna humidními kyselinami, které dle Carpenter *et al.* (1998a) potlačují průnik slunečních paprsků, související se sníženou primární produkcí. Dále jsou zde vytvořeny dvě dvojice podobných nádrží. Uhlíšťský rybník a Huťský rybník se pyšní silnou komunitou vodních rostlin, a to by vysvětlovalo podobnost těchto dvou nádrží. Druhá dvojice je Zlatá Ktiš a Mlýnský rybník, jak už bylo zmiňováno, jsou využívány k rekreaci, která by mohla způsobit podobné složení litorálních nárostů. Větší různorodost jednotlivých odběrových míst je dle Bielczyńska (2015) způsobeno různorodostí substrátu. Každý substrát je charakteristický strukturou, chemickým složením, velikostí, stabilitou a je tedy kolonizován různými společenstvy fyto-bentosu. Na preferenci na různé druhy substrátů a mikronik (epilitické, epipelické, epipsamické či epifytické) upozorňuje také Rothfritz *et al.* (1997).

V porovnání společenstev rozsivek bentosu poukazuje CCA analýza (obr. 19) na odlišnost jednotlivých nádrží. Samostatně stojí bentos z nádrží Uhlíšťského rybníka, Pohořského rybníka a Zlaté Ktiše. Mlýnský rybník a Huťský rybník tvoří společně skupinu s podobným složením bentosu. Dle Puusepp & Punning (2011) je dobrá shoda mezi velikostí zrn sedimentu a složením rozsivkových společenstev i koncentrací usazených rozsivek. Pohořský rybník je od všech nejvíce odlišný, Jeho dno je písčito kamenité, na rozdíl od jemných sedimentů ostatních lokalit.

Při porovnání nárostových společenstev toků nad a pod klauzurou (obr. 21) bylo zjištěno, že tyto toky se od sebe liší. A to nejen v ohledech, které se daly předpokládat, např. vyšší teplota odtoků, způsobená zahřátím vody v nádrži nebo přítomnost menšího množství planktonních či bentických druhů jako *Asterionella formosa* či *Aulacoseira cf. alpigena* respektivě 179 druhů.

Dle Virtanen & Soininen (2012) jsou nejdůležitějšími faktory ovlivňující variabilitu složení společenstva rozsivek mimo jiné koncentrace živin (obsah celkového N a P) a vodivosti vody, ty však v našem případě nehrají výraznou roli, jelikož nad i pod klauzurou byly výše zmiňované parametry téměř konstantní. Hloubka koryta tvořila hlavní faktor odlišující toky nad a pod klauzurou. Virtanen & Soininen (2012) uvádí hloubka je faktorem významným, dále také zdůrazňuje důležitost rychlosti proudu, avšak tento faktor nebyl v práci měřen.

V tocích nad klauzurami byly determinováno celkem 13 taxonů (z toho 8 druhů), které se nevyskytly již v žádném jiném odběrovém typu. U těchto taxonů byla nalezena ve všech příkladech pouze jedna frustula. Tyto ojedinělé nálezy svědčí o splavení frustul z jiných míst povodí. V přehledu druhů (viz Příloha VI.) se nevyskytuje žádný, který by byl nalezen pouze v tocích pod klauzurami a nebyl by přítomen v ostatních odběrových typech.

8 Závěr

Celkem bylo v pěti klauzurách Novohradských hor nalezeno 321 taxonů z nichž 56 druhů bylo vybráno jako zájmové vyskytující se v boreo-alpínské oblasti či indikující velmi dobrou kvalitu vody. Osm z těchto druhů je označováno jako vzácnější až vzácné. Dominantami ve většině vzorků byly druhy *Achnathidium minutissimum*, *Aulacoseira cf. ambigua*, *Staurosira venter* a *Tabellaria flocculosa*. Plankton v klauzurách je dle statistických analýz homogenní stejně jako nárosty a sedimenty, toky pod a nad nádrží se liší ve složení fyto-bentosu. Nejpodobnější z alpínské a boreální oblastí jsou Tatry a Karpaty. Šumavské lokality nejsou zpracovány tak dobře, aby bylo možné detailní srovnání. Tvrzení o podobnosti klauzur Novohradských hor a jezer Bavorského a Šumavského lesa však i tak neodpovídá mým zjištěním. Z míst v České republice jsou Novohradské hory nejvíce podobné oblasti Krkonoš a Brd, zde byla nalezena velká část stejných druhů rozsivek. Vybrané trofické rozsivkové indexy poukázaly, že klauzury v této oblasti jsou oligotrofní až mesotrofní, přestože dle hodnot celkového fosforu je většina mesotrofní až eutrofní, čemuž však neodpovídá složení rozsivkového společenstva. Saprobni indexy řadí Novohradské hory do kategorie oligo – mesosaprobni a oligo až β -mesosaprobni – α -mesosaprobni.

9 Literatura

- Armbrust, E. V. 2009. The life of diatoms in the world's oceans. *Nature*. 459(7244):185-192.
- Battarbee, R. W., Flower, R. J., Juggins, S., Patrick, S. T. & Stevenson, A. C. 1997. The relationship between diatoms and surface water quality in the Høylandet area of Nord-Trøndelag, Norway. *Hydrobiologia*. 348(1): 69-80.
- Battegazzore, M., Gallo, L., Lucadamo, L. & Morisi, A. 2003. Quality of the main watercourses in the Pollino National Park (Apennine Mts, S Italy) on the basis of the diatom benthic communities. *Studi Trentini di Scienze Naturali, Acta Biologica*. 80: 89-93.
- Beirne, B. P. 1952. *The origin and history of the British fauna*. 1st ed. Methuen, London, UK. 164 pp.
- Bellinger, E. G. & Sigeo, D. C. 2015. *Freshwater algae: identification, enumeration and use as bioindicators*. 2nd ed. Chichester, West Sussex, UK: Wiley-Blackwell. 290 pp.
- Bielczyńska, A. 2015. Bioindication on the basis of benthic diatoms: Advantages and disadvantages of the Polish phytobenthos lake assessment method (IOJ—the Diatom Index for Lakes). *The Journal of Institute of Environmental Protection-National Research Institute*. 26(4): 48-55.
- Blinn, D. & Herbst, D. 2003. Use of diatoms and soft algae as indicators of environmental determinants in the Lahontan Basin, USA. *Annual report for California state water resources board*. Annual Report for California State Water Resources Board Contract Agreement. 25+ 10 pp.
- Blechová, M. 2014. Paleoekologický výzkum horských jezer v oblasti Karpat: revize současného stavu. Bakalářská práce, Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta, Ústav pro životní prostředí, Praha, 55 pp.
- Boublík, K. & Douša, J. 2004. Vegetace lesů. In: Papáček M. [Ed.] *Biota Novohradských hor: modelové taxony, společenstva a biotopy*, Jihočeská univerzita, České Budějovice, CZE. pp. 41-48.

- Bradbury, J. P. 1971. Paleolimnology of Lake Texcoco, Mexico. Evidence from diatoms. *Limnology and Oceanography*. 16(2):180-200.
- Buczko, K., Ognjanova-Rumenova, N. & Magyari, E. 2010. Taxonomy, morphology and distribution of some Aulacoseira taxa in glacial lakes in the south Carpathian region. *Polish botanical journal*. 55(1): 149-163.
- Buczko, K. 2016. Guide to diatoms in mountain lakes in the Retezat Mountains, South Carpathians. *Studia botanica hungarica*. 47(9): 9-214.
- Cantonati, M. 1998. Diatom communities of springs in the Southern Alps. *Diatom research*. 13(2): 201-220.
- Cantonati, M. & Lange-Bertalot, H. 2010. Diatom biodiversity of springs in the Berchtesgaden National Park (north-eastern Alps, Germany), with the ecological and morphological characterization of two species new to science. *Diatom Research*. 25(2): 251-280.
- Cantonati, M., Lange-Bertalot, H., Decet, F. & Gabrieli, J. 2011. Diatoms in very-shallow pools of the site of community importance Danta di Cadore Mires (south-eastern Alps), and the potential contribution of these habitats to diatom biodiversity conservation. *Nova Hedwigia*. 93(3): 475-507.
- Cantonati, M., Angeli, N., Bertuzzi, E., Spitale, D. & Lange-Bertalot, H. 2012. Diatoms in springs of the Alps: spring types, environmental determinants, and substratum. *Freshwater Science*. 31(2): 499-524.
- Cantonati, M., Bertuzzi, E. & Spitale, D. 2007. *The spring habitat: biota and sampling methods*. 1st ed. Museo Tridentino di Scienze Naturali, ITA, 350 pp.
- Cantonati, M., Angeli, N. & Lange-Bertalot, H. 2019a. New Amphora and Halamphora (Bacillariophyta) species from springs in the northern Apennines (Emilia-Romagna, Italy). *Plant Ecology and Evolution*. 152(2): 285-292.
- Cantonati, M., Angeli, N. & Lange-Bertalot, H. 2019b. Three new Fragilaria species (Bacillariophyta) from low-conductivity mountain freshwaters (Alps and Apennines). *Phytotaxa*. 404(6): 261-274.

- Cantonati, M., Bilous, O., Angeli, N., van Wensen, L. & Lange-Bertalot, H. 2021a. Three New Diatom Species from Spring Habitats in the Northern Apennines (Emilia-Romagna, Italy). *Diversity*, 13(11): 549.
- Cantonati, M., Zorza, R., Bertoli, M., Pastorino, P., Salvi, G., Platania, G., Prearo, M. & Pizzul, E. 2021b. Recent and subfossil diatom assemblages as indicators of environmental change (including fish introduction) in a high-mountain lake. *Ecological Indicators*, 125 (2021): 107603.
- Carpenter, S. R., Caraco, N. F., Correll, D. L., Howarth, R. W., Sharpley, A. N. & Smith, V. H. 1998a. Non point pollution of surface waters with phosphorus and nitrogen. *Ecological Applications*. 8(3): 559-568.
- Condé, S., Richard, D., Liamine, N., Leclère, A. S., Framstad, E., Erikstad, K. E. & Yoccoz, N. 2002a. The Arctic biogeographical region. *European Environment Agency*. 29 pp.
- Condé, S., Richard, D., Liamine, N., Leclère, A. S., Framstad, E., Erikstad, K. E. & Yoccoz, N. 2002b. The Boreal biogeographical region. *European Environment Agency*. 37 pp.
- Coste, M., Boutry, S., Tison-Rosebery, J. & Delmas, F. 2009. Improvements of the Biological Diatom Index (BDI): Description and efficiency of the new version (BDI-2006). *Ecological Indicators*. 9(4): 621-650.
- Das, S. K., Štefkova, E., Adhikary, S. P. & Kovacik, L. 2020. An updated checklist of algae from the Tatra Mountain lakes (Slovakia)- based on field research from 2010/12. *Phytotaxa*. 435(4): 255-279.
- Dell'Uomo, A. 2004. L'indice diatamico di eutrofizzazione/polluzione (EPI-D) nel monitoraggio delle acque correnti. *Lineeguida*. APAT, ARPAT, 101 pp.
- Demek, J., Mackovič, P., Balatka, B., Buček, A., Cibulková, P., Culek, M., Čermák, P., Dobiáš, D., Havlíček, M., Hrádek, M., Kirchner, K., Lacina, J., Pánek, T., Slavík, P. & Vašárko, J. 2006. *Zeměpisný lexikon ČR: Hory a nížiny*. 2.nd ed. Agentura ochrany přírody a krajiny, Brno, CZE. 582 pp.
- Descy, J. P. & Coste, M. 1991. A test of methods for assessing water quality based on diatoms. *Verhandlungen des Internationalen Verein Limnologie* 24(4): 2112-2116.
- Falasco, E. & Bona, F. 2011. Diatom community biodiversity in an Alpine protected area: a study in the Maritime Alps Natural Park. *Journal of Limnology*. 70(2): 157-167.

- Fenoglio, S., Tierno de Figueroa, J. M., Doretto, A., Falasco, E. & Bona, F. 2020. Aquatic Insects and Benthic Diatoms: A History of Biotic Relationships in Freshwater Ecosystems. *Water*. 12(10): 2934.
- Fleming, W. D. 1954. Naphrax: A Synthetic Mounting Medium Of High Refractive Index New And Improved Methods Of Preparation. *Journal of the Royal Microscopical Society*. 74(1): 42-44.
- Fott, B. 1938. Eine neue Gymnodinium – und Massartia-Art. *Studia Botanica Českoslovaca*, 1: 100–104
- Frič, A. & Vávra, V. 1898. Výzkumy zvířeny ve vodách českých. III. Výzkum dvou šumavských jezer, Černého a Čertova jezera. *Archiv přírodovědného výzkumu Čech*. 10(3): 1-68.
- Gágyorová, K. & Marvan, P. 2002. Didymosphenia geminata a Gomphonema ventricosum (Bacillariophyceae) v Moravskoslezských Beskydech. *Czech Phycology*. 2: 61-68.
- Gentili, R., Bacchetta, G., Fenu, G., Cogoni, D., Abeli, T., Rossi, G., Salvatore, M.C., Baroni, C. & Citterio, S. 2015. From cold to warm-stage refugia for boreo-alpine plants in southern European and Mediterranean mountains: the last chance to survive or an opportunity for speciation? *Biodiversity*. 16(4): 247-261.
- Goldstein, M. I. & DellaSala, D. A. 2020. *Encyclopedia of the World's Biomes*. 1st ed. Elsevier, Amsterdam, Dutch. 3500 pp.
- Goma, J., Rimet, F., Cambra, J., Hoffmann, L. & Ector, L. 2005. Diatom communities and water quality assessment in Mountain Rivers of the upper Segre basin (La Cerdanya, Oriental Pyrenees). *Hydrobiologia*. 551(1): 209-225.
- Gordon, R., Losic, D., Tiffany, M. A., Nagy, S. S. & Sterrenburg, F. A. 2009. The Glass Menagerie: diatoms for novel applications in nanotechnology. *Trends in Biotechnology*. 27(2): 116-127.
- Guhren, M., Bigler, C. & Renberg, I. 2007. Liming placed in a long-term perspective: a paleolimnological study of 12 lakes in the Swedish liming program. *Journal of Paleolimnology*, 37(2): 247-258.
- Haberyan, K. A. & Horn, S. P. 2005. Diatom paleoecology of Laguna Zoncho, Costa Rica. *Journal of Paleolimnology*. 33(3): 361-369.

- Hauer, T., Kaštovský, J. & Bešta, T. 2019. Flóra sinic a řas CHKO Brdy I. – stojaté vody. *Bohemia Centralis*. 35: 169-222.
- Hartych, M. 1996. Rozsivky v bentosu Šumavských jezer. Bakalářská práce, Jihočeská univerzita, Biologická fakulta, České Budějovice, 22 pp.
- Heudre, D., Wetzel, C. E., Lange-Bertalot, H., Van de Vijver, B., Moreau, L. & Ector, L. 2021. A review of Tabellaria species from freshwater environments in Europe. *Fottea*. 21(2): 180-205.
- Hindák, F. & Kawecka, B. 2010. Sinice a riasy. In: Balaž, E. [Ed.] *Tatry: příroda*. Baset, Praha, CZE, pp. 313–318.
- Hofmann, G., Lange-Bertalot, H., Werum, M., Klee, R., unter Mitarbeit von König, C., Kusber, W.-H., Metzeltin, D. & Reichardt, E. 2018 Rote Liste und Gesamtartenliste der limnischen Kieselalgen (Bacillariophyta) Deutschlands. In: Metzling, D., Hofbauer, N., Ludwig, G., Matzke Hajek, G. Rote Liste Gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands; Band 7 [Eds.], Naturschutz und Biologische Vielfalt 70, Landwirtschaftsverlag, Münster, DEU, pp. 601–708.
- Hosmani, S. P. 2013. Fresh Water Algae as Indicators of Water Quality. *Universal Journal of Environmental Research & Technology*. 3(4): 473-482.
- Hrubý, F. 2017. Floristicko-ekologický průzkum rozsivek Úslavy. Bakalářská práce, Jihočeská univerzita, Přírodovědecká fakulta, České Budějovice, 108 pp.
- Chattová B., Lebouvier M. & Van de Vijver B. 2014. Freshwater diatom communities from Ille Amsterdam (TAAF, southern Indian Ocean). *Fottea*. 14: 101-119.
- Isheva, T. & Ivanov, P. 2016. Diatom diversity of springs and spring-fed streams in Vitosha Nature Park, Bulgaria. *Annual of Sofia University "St. Kliment Ohridski", Faculty of Biology, Book 2, Botany*. 99: 26-46.
- Janatková, K. & Němcová, Y. 2009. Silica-scaled chrysophytes of Southern Bohemian waterbodies, including *Mallomonas conspersa* Dürschmidt with occurrence so far reported from Japan and New Zealand. *Fottea*. 9: 93-99.
- Julius, M. L. & Theriot, E. C. 2010. The diatoms: a primer. In: Smol, J. P. & Stoermer, E. F. [2nd Ed.] *The diatoms: applications for the environmental and earth sciences*. Cambridge University Press, Cambridge, UK, pp. 8-22.

- Kangur, M., Punning, J. M., Kangur, K., Laugaste, R. & Möls, T. 2007. Combining limnological and palaeolimnological approaches in assessing degradation of Lake Pskov. *In: Gulati, R. D., Lammens, E., DePauw, N. & Van Donk, E. Shallow Lakes in a Changing World.* [Ed.] Springer, Dordrecht, NLD, pp. 121-132.
- Kaštovský, J., Řeháková, K., Bastl, M., Vymazal, J. & King, R. S. 2008. Experimental assessment of phosphorus effects on algal assemblages in dosing mesocosms. *In: Richardson, C., [Ed.] The Everglades Experiments.* Springer New York, USA, pp. 461-476.
- Kaštovský, J., Hauer, T. & Bešta, T. 2020. Výsledky algologického průzkumu v tekoucích vodách CHKO Kokořínsko-Máchův kraj. *Bohemia Centralis.* 36: 211-251.
- Kawecka, B. & Galas, J. 2003. Diversity of epilithic diatoms in high mountain lakes under the stress of acidification (Tatra Mts, Poland). *Annales de Limnologie-International Journal of Limnology.* 39(3): 239-253.
- Kawecka, B. & Robinson, C. 2008. Diatom communities of lake/stream networks in the Tatra Mountains, Poland, and the Swiss Alps. *Oceanological and Hydrobiological studies.* 37(3): 21-35.
- Kelly, M. G. & Whitton, B. A. 1995. The trophic diatom index: a new index for monitoring eutrophication in rivers. *Journal of Applied Phycology.* 7(4): 433-444.
- Kociolek, J. P. 2018. A world wide listing and biogeography of freshwater diatom genera: a phylogenetic perspective. *Diatom Research.* 33(4): 509-534.
- Kollár, J., Fránková, M., Hašler, P., Letáková, M. & Poulíčková, A. 2015. Epiphytic diatoms in lotic and lentic waters-diversity and representation of species complexes. *Fottea.* 15(2): 259-271.
- Kooistra, W. H., Gersonde, R., Medlin, L. K. & Mann, D. G. 2007. The origin and evolution of the diatoms: their adaptation to a planktonic existence. *In: Falkowski, P.G. & Knoll, A. H. [Ed.] Evolution of Primary Producers in the Sea.* Elsevier Burlington, Boston, Massachusetts, USA, pp. 207-249.
- Kotyzová, L. 2021. Řasy a sinice jako bioindikátory změn ekologického stavu vod ve vybraných tocích na území Krkonošského národního parku. Diplomová práce, Univerzita Hradec Králové, Přírodovědecká fakulta, Hradec Králové, 80 pp.

- Kovács, C., Kahlert, M. & Padisák, J. 2006. Benthic diatom communities along pH and TP gradients in Hungarian and Swedish streams. *Journal of Applied Phycology*. 18(2): 105-117.
- Krammer, K. 2000. *Diatoms of Europe: Diatoms of the European Inland Waters and Comparable Habitats Volume 1: The Genus Pinnularia. (Diatoms of Europe)*. A.R.G. Gantner Verlag K.G., LIE, 703 pp.
- Kryvosheia, O. N. & Tsarenko, P. M. 2018. Bacillariophyta in the High-Mountain Lakes of Chornogora Ridge in Ukrainian Carpathians. *International Journal on Algae*. 20(3): 239-264.
- Křivanová, S., Vavruška, F. & Tolasz, R. 2004. Podnebí Novohradských hor, *In*: Kubeš, J. [Ed.] *Krajina Novohradských hor: fyzicko-geografické složky krajiny*. Jihočeská univerzita, České Budějovice, CZE, pp. 79-93.
- Kubečková, K. 1997. Mikrovegetace toků centrální Šumavy. Diplomová práce, Jihočeská univerzita, Biologická fakulta, České Budějovice, 23 pp.
- Kuppusamy, P., Soundharajana, I., Srigopalrama, S., Yusoffa, M., Maniamb, G.P., Govindanb, N. & Choia, K.C. 2017. Potential pharmaceutical and biomedical applications of Diatoms microalgae – an overview. *Indian Journal of Geo-Marine Sciences*. 46: 663–667.
- Lange–Bertalot, H. & Steindorf, A. 1996: Rote Liste der limnischen Kieselalgen (Bacillariophyceae) Deutschlands. *Schriften–Reihe für Vegetationskunde*. 28: 633-677.
- Lange-Bertalot, H., Bak, M., Witkowski, A. & Tagliaventi, N. 2011. *Diatoms of Europe: Volume 6: Eunotia and some related genera*. A.R.G. Gantner Verlag K.G., LIE, 747 pp.
- Laugaste, R. & Lessok, K. 2004. Planktonic algae and epiphyton of the littoral in Lake Peipsi, Estonia. *Limnologia*. 34(1-2): 90-97.
- Lecointe, C., Coste, M. & Prygiel, J. 1993. “Omnidia”: software for taxonomy, calculation of diatom indices and inventories management. *Hydrobiologia*. 269(1): 509-513.
- Lederer, F. & Lukavský, J. 2001. Algae of the Bohemian Forest. 1. Species richness. *Silva Gabreta*. 6: 97-104.

- Lederer, F. & Soukupová, L. 2002. Biodiversity and ecology of algae in mountain bogs (Bohemian Forest, Central Europe). *Algological Studies, Archiv für Hydrobiologie, Supplement Volumes*, 106: 151-183.
- Lederer, F. & Lukavský, J. 2003. Řasy Šumavy. In: Dudák, V. [Ed.] *Šumava – příroda, historie, život*. Baset, Praha, CZE, pp. 185–190.
- Lenoir, A. & Coste, M. 1996. Development of a practical diatom index of overall water quality applicable to the French National Water Board network. In Whitton B. A., Rott E. (Eds.): *Use of Algae for Monitoring Rivers II*, STUDIA Studenten für derungs-GmbH, Innsbruck, pp. 29-45.
- Lett, P., Švehla, J. & Chrastný, V. 2004. Povrchové vody Novohradských hor, In: Kubeš, J. [Ed.] *Krajina Novohradských hor: fyzicko-geografické složky krajiny*. České Budějovice, Jihočeská univerzita, pp. 94–112.
- Lepistö, L. & Rosenström, U. 1998. The most typical phytoplankton taxa in four types of boreal lakes. *Hydrobiologia*. 369: 89-97.
- Levkov, Z., Metzeltin, D. & Pavlov, A. 2013. *Diatoms of Europe: Diatoms of Europe: Volume 7: Luticola and Luticolopsis* A.R.G. Gantner Verlag K.G., LIE, 698 pp.
- Lhotský, O. 1983. Řasová flóra. In: Polák, V. [Ed.] *Chráněná krajinná oblast Novohradské hory – návrhová studie*. Krajské středisko památkové péče a ochrany přírody, České Budějovice, pp. 25–29.
- Lobo, E. A., Heinrich, C. G., Schuch, M., Wetzel, C. E. & Ector, L. 2016. Diatoms as bioindicators in rivers. In: Necchi, O. *River Algae* [Ed.] Springer, Cham, CHE, pp. 245-271.
- Lukavský, J. 2004. Řasy Černého jezera na Šumavě. *Aktuality šumavského výzkumu II*. Srní 4.-7.10.204, Správa NP a CHKO Šumava, Vimperk, pp. 116-120.
- Lukavský, J. & Mikešová, A. 2006. Řasy a sinice novohradských klauzur. In: Dudák, V. [Ed.] *Novohradské hory a Novohradské podhůří – příroda, historie, život*. Baset, Praha, pp. 144–147.
- Lukavský, J. 2009. Algae, cyanobacteria and chytridiales of Černé lake in the Bohemian forest (Šumava, Czech Republic). *Silva Gabreta*. 15.1: 1-48.

- Lukavský, J. 1994. Algal flora of lakes in the High Tatra Mountains (Slovakia). In: Fott, J. *Limnology of Mountain Lakes*. Springer, Dordrecht, NLD, pp. 65-74.
- Mackay, A. W. 2007. The paleoclimatology of Lake Baikal: a diatom synthesis and prospectus. *Earth-Science Reviews*. 82(3-4): 181-215.
- Mahaved J, Nagarathana, Shivakumar K. V. & Munisamappa. 2016. Diatoms in Detection of Organic Pollution and Anthropogenic Eutrophication in a Polluted Lake of Mysore. *International Journal of Science Technology & Engineering*. 2(9): 366-368.
- Maly, G. W. 1895. Beiträge zur Diatomeenkunde Böhmens. I. Böhmerwald. *Verhandlungen der Zoologisch-Botanischer Gesellschaft in Wien*. 45:271-283.
- Mann, D. G. & Vanormelingen, P. 2013. An inordinate fondness? The number, distributions, and origins of diatom species. *Journal of Eukaryotic Microbiology*. 60(4): 414-420.
- Martín, G. & de los Reyes Fernández, M. 2012. Diatoms as indicators of water quality and ecological status: Sampling, analysis and some ecological remarks. *Ecological Water Quality*. 9: 183-204.
- Mičková, M. 2006. Obecná geografie. In: Dudák, V. [Ed.] *Novohradské hory a Novohradské podhůří – příroda, historie, život*. Baset, Praha, CZE, pp. 17–27.
- Mikešová, A. 2007. Řasy vodních nádrží v Novohradských horách. 2007. Diplomová práce, Jihočeská univerzita, Pedagogická fakulta, Katedra botaniky, České Budějovice, 31 pp.
- Moravcová, A., Rauch, O., Lukavský, J. & Nedbalová, L. 2013. The response of epilithic diatom assemblages to sewage pollution in mountain streams of the Czech Republic. *Plant Ecology and Evolution*. 146(2): 153-166.
- Nedbalová, L. & Vrtiška, O. 2000. Distribution of phytoplankton of Bohemian Forest lakes. *Silva Gabreta*. 4: 213-222.
- Nedbalová, L. 2001. Druhové složení a biomasa fytoplanktonu sedmi šumavských jezer. *Aktuality šumavského výzkumu*. Srní 2.-4.4.2001, Správa NP a CHKO Šumava, Vimperk, pp. 67-69.
- Noga, T., Stanek-Tarkowska, J., Kochman, N., Pajączek, A. & Woźniak, K. 2013. Application of diatoms to assess the quality of the waters of the Baryczka stream, left-side tributary of the River San. *Journal of Ecological Engineering*. 14(3): 8-23.

- Norberg, M., Bigler, C. & Renberg, I. 2010. Comparing pre-industrial and post-limed diatom communities in Swedish lakes, with implications for defining realistic management targets. *Journal of Paleolimnology*. 44(1): 233-242.
- Nováková, S. 2002. Algal flora of subalpine peat bog pools in the Krkonose Mts. *Preslia*. 74(1): 45-56.
- Padula, R., Carosi, A., Rossetti, A. & Lorenzoni, M. 2021. The Diatomic Diversity of Two Mediterranean High-Elevation Lakes in the Sibillini Mountains National Park (Central Italy). *Environments*. 8(8): 79.
- Palmer, M. W. 1993. Putting things in even better order: the advantages of canonical correspondence analysis. *Ecology*, 74(8): 2215-2230.
- Paull, T. M., Hamilton, P. B., Gajewski, K. & LeBlanc, M. 2008. Numerical analysis of small Arctic diatoms (Bacillariophyceae) representing the *Staurosira* and *Staurosirella* species complexes. *Phycologia*, 47(2): 213-224.
- Péterfi, L. Șt. 1993. Flora și vegetația algală a mlaștinilor, lacurilor glaciare și a apelor curgătoare. In: Popovici, I. *Parcul Național Retezat*. Studii Ecologice. Ed. West Side, Brașov, pp. 78–93.
- Pienitz, R., Douglas, M. S., Smol, J. P., Huttunen, P. & Meriläinen, J. 1995. Diatom, chrysophyte and protozoan distributions along a latitudinal transect in Fennoscandia. *Ecography*. 18(4): 429-439.
- Potapova, M. & Hamilton, P. B. 2007. Morphological and ecological variation within the *Achnantheidium minutissimum* (Bacillariophyceae) species complex 1. *Journal of Phycology*. 43(3): 561-575.
- Pouličková, A., Duchoslav, M. & Dokulil, M. 2004. Littoral diatom assemblages as bioindicators of laketrophic status: A case study from perialpine lakes in Austria. *European Journal of Phycology*. 39(2): 143-152.
- Pouličková, A., Lhotský, O. & Dřimalová, D. 2004. Prodrusus sinic a řas České Republiky. *Czech Phycology*. 4: 19-33.

- Poulíčková, A., Kubišová, Z., Novotná, Z., Rutová, Z. T., Czudková, M., Bařková, R., Čopjanová, K., Boček, M., Hnilica, R., Bergová K. & Hašler, P. 2014. "Recent and subrecent diatom flora of the Sudeten mountains: The Jeseníky Mts and The Jizerské hory Mts." *Acta Musei Silesiae. Scientiae Naturales*. 63.1: 39-51.
- Poulíčková, A. & Manoylov, K.M. 2019 Ecology of freshwater diatoms – current trends and applications. In: Seckbach, J. & Gordon, R. [Ed.] *Diatoms: Fundamentals & Applications*. Wiley, Scrivener Publishing. Beverly, USA, pp. 289-309.
- Poulíčková, A., Mann, D. G. & Mann, D. G. 2019. Diatom sexual reproduction and lifecycles. In: Seckbach, J. & Gordon, R. [Ed.] *Diatoms: Fundamentals and applications*. Wiley, Scrivener Publishing. Beverly, USA, pp. 245-272.
- Puusepp, L. & Punning, J. M. 2011. Spatio-temporal variability of diatom assemblages in surface sediments of Lake Peipsi. *Journal of Great Lakes Research*. 37(1): 33-40.
- Rivera-Rondón, C. A. R. & Catalan, J. 2017. Diatom diversity in the lakes of the Pyrenees: an iconographic reference. *Limnetica*. 36(1): 127-395.
- Roekaerts, M. 2002. *The biogeographical regions map of Europe*. Basic principles of its creation and overview of its development. European Environment Agency, Copenhagen, 17 pp.
- Rosa, K. 1941. Die Algen des Schwarzen Sees und der Seewand im Böhmerwalde. *Studia Botanica Čechica*. 4: 1-40.
- Rothfritz, H., Jüttner, I., Suren A. M. & Ormerod, S. J. 1997. Epiphytic and epilithic diatom communities along environmental gradients in the Nepalese Himalaya: implications for the assessment of biodiversity and water quality. *Archiv für Hydrobiologie*. 138: 465-482.
- Rott, E., Hofmann, G., Pall, K., Pfister, P. & Pipp, E. 1997a. Indikationslisten für Aufwuchsalgen in österreichischen Fließgewässern. Teil 1: Saprobielle Indikation. Wasserwirtschaftskataster, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, 73 pp.
- Rott, E., Binder N., Van Dam H., Ortler K., Pall K., Pfister P. & Pipp, E. 1999b. Indikationslisten für Aufwuchsalgen in österreichischen Fließgewässern. Teil 2: Trophieindikation und autökologische Anmerkungen, Wasserwirtschaftskataster, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, 248 pp.

- Round, F. E. 2004. pH scaling and diatom distribution. *Diatoms*. 20: 9-12.
- Rumeau, A. & Coste, M. 1988. Initiation à la systématique des diatomées d'eaudouce pour l'utilisation pratiqued' unindice diatomite générique. *Bulletin Francais de la Peche et de la Pisciculture*. 309: 1-69.
- Rypl, J. 2004a. Obecná geografie. In: Dudák, V. [Ed.] *Novohradské hory a Novohradské podhůří – příroda, historie, život*. Baset, Praha, CZE, pp. 13–16.
- Rypl, J. 2004b. Geomorfologie Novohradských hor, In: Kubeš, J. [Ed.] *Novohradských hor: fyzicko-geografické složky krajiny*. Jihočeská univerzita, České Budějovice, CZE, pp. 56–78.
- Sabater, S. & Roca, J. R. 1992. Ecological and biogeographical aspects of diatom distribution in Pyrenean springs. *British Phycological Journal*. 27(2):203-213.
- Seckbach, J. & Kociolek, P. 2011. *The diatom world*. Springer Science & Business Media, Germany, 534 pp.
- Schönfelder, I. (1997). *Eine Phosphor-Diatomeen-Relation für alkalische Seen und-Flüsse Brandenburgs und ihre Anwendung für die-paläolimnologische Analyse von Auensedimenten-der unteren Havel*. 1st ed. Cramer, pp. 298.
- Schwarz, U. 2012. *Balkan Rivers–The Blue Heart of Europe*. Hydromorphological Status and Dam Projects. Separate Annex (River Catalogue), Vienna, Switzerland, 150 pp.
- Sigovini, M., Keppel, E. & Tagliapietra, D. 2016. Open Nomenclature in the biodiversity era. *Methods in Ecology and Evolution*. 7(10): 1217-1225.
- Siver, P. A., Lord, W. D. & Mc Carthy, D. J. 1994. Forensic limnology: the use of freshwater algal community ecology to link suspects to an aquatic crime scene in southern New England. *Journal of Forensic Science*. 39(3): 847-853.
- Sládeček, V. 1986. Diatoms as indicators of organic pollution. *CLEAN–Soil, Air, Water*. 14 (5): 555-566.
- Slovenská lesnícka spoločnosť. 2012: *Hydrologické a hydrobiologické pomery Vysokých Tatier*, Odborná štúdia k projektu OPVV 26220220087 Vývoj ekologických metód pre kontrolu populácií vybraných druhov lesných škodcov v zraniteľných vysokohorských oblastiach Slovenska, Tatranská Lomnica, 104 pp.

- Sommer, U., Gliwicz, Z. M., Lampert, W. & Duncan, A. 1986. The PEG-model of seasonal succession of planktonic events in freshwater. *Archiv fur Hydrobiologie*. 106: 433-71
- Soinen, J. 2004. Benthic Diatom Community Structure in Boreal Streams. Distribution Pattern Along Environmental and Spatial Gradient. Academic dissertation in limnology, Department of Biological and Environmental Sciences, University of Helsinki, 46 pp.
- Sundseth, K. 2009. *Natura 2000 in the Alpine region*. European Commission Directorate-General Environment. Luxembourg. 12 pp.
- Sundseth, K. 2006. *Natura 2000 in the Boreal region*. European Commission Directorate-General Environment. Luxembourg. 12 pp.
- Szulc, B. & Szulc, K. 2013. The use of the Biological Diatom Index (BDI) for the assessment of water quality in the Pilica River, Poland. *Oceanological and Hydrobiological Studies*, 42(2): 188-194.
- Šefrna, L. 2004. Půdy Novohradských hor, *In: Kubeš, J. [Ed.] Novohradských hor: fyzicko-geografické složky krajiny*. Jihočeská univerzita, České Budějovice, CZE, pp. 46–55.
- Šťastný, J. 2010. Desmids (Conjugatophyceae, Viridiplantae) from the Czech Republic; new and rare taxa, distribution, ecology. *Fottea*. 10(1): 1-74.
- Štefková, E. 2006. Epilithic diatoms of mountain lakes of the Tatra Mountains (Slovakia). *Biologia*. 61(18): 101-108.
- Šumberová, K. 2011. Vegetace vodních rostlin zakořeněných ve dně (Potametea). *In: Chytrý, M. [Ed.] Vegetace České republiky-vodní a mokřadní vegetace*. Academia, Prague. pp. 100-247.
- ter Braak, C. J. & Smilauer, P. 2012. *Canoco reference manual and user's guide: software for ordination, version 5.0*. Microcomputer Power, Ithaca, USA, 496 pp.
- Thornton K. W., Kimmel B. L. & Payne F. F. 1990. *Reservoir Limnology: Ecology Perspectives*. 1st ed. John Wiley and Sons, New York, 256 pp.
- Tichá, A., Buczkó, K. & Houk, V. 2017. Notes to the use of Aulacoseira taxa in the palaeoecological reconstruction of the Bohemian forest lakes. *Studia Botanica Hungarica*. 48.2: 173-188.

- Torrise, M., Dell'Uomo, A. & Ector, L. 2008. Evaluation de la qualité des rivières des Apennins (Italie) au moyen des indices diatomiques: le fleuve Foglia. *Cryptogamie, Algologie*. 29: 45-61.
- Tsarenko, P. M., Bilous, O. P., Kryvosheia-Zakharova, O. M., Lilitska, H. H. & Barinova, S. 2021. Diversity of algae and cyanobacteria and bioindication characteristics of the alpine lake nesamovyte (Eastern Carpathians, Ukraine) from 100 years ago to the present. *Diversity*. 13(6): 256.
- Tsoy, I. B. & Obrezkova, M. S. 2017. Atlas of Diatom algae and Silicoflagellates from Holocene Sediments of the Russian East Arctic seas. Pacific Oceanological Institute Far Eastern Branch Russian Academy of Sciences, Vladivostok, RUS, 146 pp.
- van der Schriek, T. & Giannakopoulos, C. 2017. Determining the causes for the dramatic recent fall of Lake Prespa (southwest Balkans). *Hydrological Sciences Journal*. 62(7): 1131-1148.
- Van der Werff, A. 1953. A new method of concentrating and cleaning diatoms and other organisms. *Internationale Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie: Verhandlungen*. 12(1): 276-277.
- Valentin, V., Frédéric, R., Isabelle, D., Olivier, M., Yorick, R. & Agnès, B. 2019. Assessing pollution of aquatic environments with diatoms' DNA metabarcoding: experience and developments from France Water Framework Directive networks. *Metabarcoding and Metagenomics*. 3: 101-115.
- Vanormelingen, P., Verleyen, E. & Vyverman, W. 2008 The diversity and distribution of diatoms: from cosmopolitanism to narrow endemism. *Biodiversity and Conservation*. 17: 393–405.
- Vilbaste, S. 2001. Benthic diatom communities in Estonian rivers. *Boreal Environment Research*. 6(3): 191-203.
- Vilbaste, S. & Truu, J. 2003. Distribution of benthic diatoms in relation to environmental variables in lowland streams. *Hydrobiologia*. 493(1): 81-93.
- Villellas, J., Cardós, J. L. & García, M. B. 2016. Contrasting population dynamics in the boreo-alpine *Silenea caulis* (Caryophyllaceae) at its southern distribution limit. *Annales Botanici Fennici*. 53(3–4): 193-204.

- Vinayak, V. & Gautam, S. 2019. Diatoms in forensics: A molecular approach to diatom testing in forensic science. *In: Seckbach, J. & Gordon, R. [Eds.]. Diatoms: Fundamentals and applications.* Wiley, Scrivener Publishing, Beverly, USA, pp. 435-470.
- Virtanen, L. & Soininen, J. 2012. The roles of environment and space in shaping stream diatom communities. *European Journal of Phycology.* 47(2): 160-168.
- Vochozka, V. 2018. *Novohradsko – stopy lidí.* Staré Hutě, Praha, 256 pp.
- Vollenweider, R. A. & Kerekes, J. J. 1981. Background and summary results of the OECD cooperative program on eutrophication. *In: Restoration of Inland Lakes and Waters,* Washington, DC: US Environmental Protection Agency, USA, pp. 25–36.
- Vondrášková, A., Fibich, P., Lepš, J. & Kaštovský, J. 2017. Determinants of cyanobacterial species composition in the splash zone of two Croatian islands. *European Journal of Phycology.* 52(2): 179-189.
- Weckström, J., Korhola, A. & Blom, T. 1997. The relationship between diatoms and water temperature in thirty subarctic Fennoscandian lakes. *Arctic and Alpine Research,* 29(1): 75-92.
- Weckström, K., Weckström, J., Huber, K., Kamenik, C., Schmidt, R., Salvenmoser, W., Rieradeval, M., Weisse T., Psenner, R. & Kurmayer, R. 2016. Impacts of climate warming on Alpine lake biota over the past decade. *Arctic, Antarctic, and Alpine Research.* 48(2): 361-376
- Zelazna-Wieczorek, J., Lange-Bertalot, H., Olsyński, R. M. & Witkowski, A. 2020. *Navicula fontana* sp. nov., a new freshwater diatom from a limnocrenic spring in Central Poland. *Phytotaxa.* 452(2): 155-164.
- Znachor, P. 2008. Rozsivky–podivuhodné řasy v krabičce. *Živa* 1/2008: 10-11.
- Znachor, P., 2015: Fotografický průvodce podivuhodným světem planktonu našich vodních nádrží [Photographic guide to the amazing world of reservoir plankton]. Biologické centrum AV ČR, v. v. i., Hydrobiologický ústav, České Budějovice, 48 pp.

Normy

ČSN EN ISO 6878 (75 7465) Jakost vod – Stanovení fosforu – Spektrofotometrická metoda s molybdenanem amonným. ČNI Praha 2004.

ČSN EN ISO 11905-1 (757527) Jakost vod – Stanovení dusíku – Část 1: Metoda oxidační mineralizace peroxidisíranem. ČNI Praha 1999.

ČSN EN ISO 15681-1 Jakost vod – Stanovení orthofosforečnanů a celkového fosforu průtokovou analýzou (FIA) a CFA) – Část 1: Metoda průtokové injekční analýzy (FIA). ČNI Praha 2005.

Úřední věstník Evropské unie, 2019, svazek C92/01 Sdělení Komise o monitorování ekosystémů podle článku 9 a přílohy V směrnice Evropského parlamentu a Rady (EU) 2016/2284 o snížení národních emisí některých látek znečišťujících ovzduší (směrnice o národních emisních stropích). Available at: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/HTML/?uri=OJ:C:2019:092:FULL&from=EN#ntc1-C_2019092CS.01000101-E0001 (last accessed 11 April 2021).

Determinační literatura

Kaštovský, J., Hauer, T., Geriš, R., Chattová, B., Juráň, J., Lepšová-Skácelová, O., Pitelková, P., Pusztai, M., Škaloud, P., Šťastný, J., Čapková, K., Bohunická, M. & Mühlsteinová, R. 2018. Atlas sinic a řas ČR 2. Powerprint, Praha, 480 pp.

Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. 1991a. Bacillariophyceae – 4. Teil: Achnanthaceae, Kritische Ergänzungen zu Navicula (Lineolatae) und Gomphonema, Gesamt literaturverzeichnis Teil 1-4 - In: Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H., Mollenhauer, D. (Eds.): Süßwasserflora von Mitteleuropa, Band 2/4, Gustav Fischer Verlag, 438 pp.

Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. 1991b. Bacillariophyceae – 3. Teil: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae - In: Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H., Mollenhauer, D. (Eds.): Süßwasserflora von Mitteleuropa, Band 2/4, Gustav Fischer Verlag, 438 pp.

Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. 1997a. Bacillariophyceae – 2. Teil: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae - In: Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H., Mollenhauer, D. (Eds.): Süßwasserflora von Mitteleuropa, Band 2/2, Gustav Fischer Verlag, 610 pp.

Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. 1997b. Bacillariophyceae – 1. Teil: Naviculaceae - In: Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H., Mollenhauer, D. (Eds.): Süßwasserflora von Mitteleuropa, Band 2/1, Gustav Fischer Verlag, 876 pp.

Lange-Bertalot, H., Hofmann, G., Werum, M. & Cantonati, M. 2017. *Freshwater benthic diatoms of Central Europe: Over 800 common species used in ecological assessment*. Schmittner-Oberreifenberg: Koeltz Botanical Books, 942 pp.

Zdroje obrázků klauzur

Zavadil, P. 2020. Mlýnský rybník. Available at:

<https://mapy.cz/zakladni?x=14.8165026&y=48.7356059&z=11&source=base&id=2028100&gallery=1&sourcep=foto&idp=2868719> (last accessed 12. February. 2021).

Kaproun, B. 2020. Zlatá Ktiš. Available at:

<https://mapy.cz/zakladni?x=14.7109738&y=48.6794687&z=16&source=base&id=1703982&gallery=1&sourcep=foto&idp=2840670> (last accessed 12. February. 2021).

Jiránek, Z. 2020. Hut'ský rybník. Available at:

<https://mapy.cz/zakladni?x=14.6828052&y=48.6555565&z=18&source=base&id=1703983&gallery=1&sourcep=foto&idp=2636861> (last accessed 12. February. 2021).

Moulis, V. 2019. Pohořský rybník. Available

at: <https://mapy.cz/zakladni?x=14.6858844&y=48.6176128&z=15&source=base&id=1703985&gallery=1&sourcep=foto&idp=1906289> (last accessed 12. February. 2021).

Jiránek, Z. 2020. Uhlíš'ský rybník. Available

at: <https://mapy.cz/zakladni?x=14.6578821&y=48.6464361&z=16&source=base&id=1703984&gallery=1&sourcep=foto&idp=1560094> (last accessed 12. February. 2021).

Internetové zdroje

Ellis W. 2017. boreo-alpine [online]. Amsterdam. Plant Parasites of Europe. Available at: <https://bladminieerders.nl/boreo-alpine/> (last accessed: 10.4.2021).

ES medium. Sammlung von Algenkulturen Göttingen Medium Recipe Culture Collection of Algae [online]. Available at: http://sagdb.uni-goettingen.de/culture_media/01%20Basal%20Medium.pdf (last accessed: 10.4.2020).

Geoprohlížeč, 2020. Geoportál [online]. Český úřad zeměměřický a katastrální [online]. Praha. Available at: <https://ags.cuzk.cz/geoprohlizec/> (last accessed: 10.6.2020).

Guiry, M. D. & Guiry, G.M. 2020. AlgaeBase [online]. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. Available at: <https://www.algaebase.org/> (last accessed: 10.4.2021).

Poulsen, T. M., Accordi, B. & Parotto, M. "Apennine Range". Encyclopedia Britannica [online]. Available at: <https://www.britannica.com/place/Apennine-Range> (last accessed: 10.3.2022).

Spaulding, S., Lange Bertalot, H., Camp, A., Hannis T., Vander Meer, D., Kheiri, S. Phillips, N., Otu, M.. 2022. Diatoms.org: supporting taxonomists, connecting communities. Diatom Research [online]. Available at: <https://diatoms.org/> (last accessed: 10.3.2022).

10 Přílohy

Seznam příloh:

Příloha I – IV: Obrazové tabule zajímavých druhů

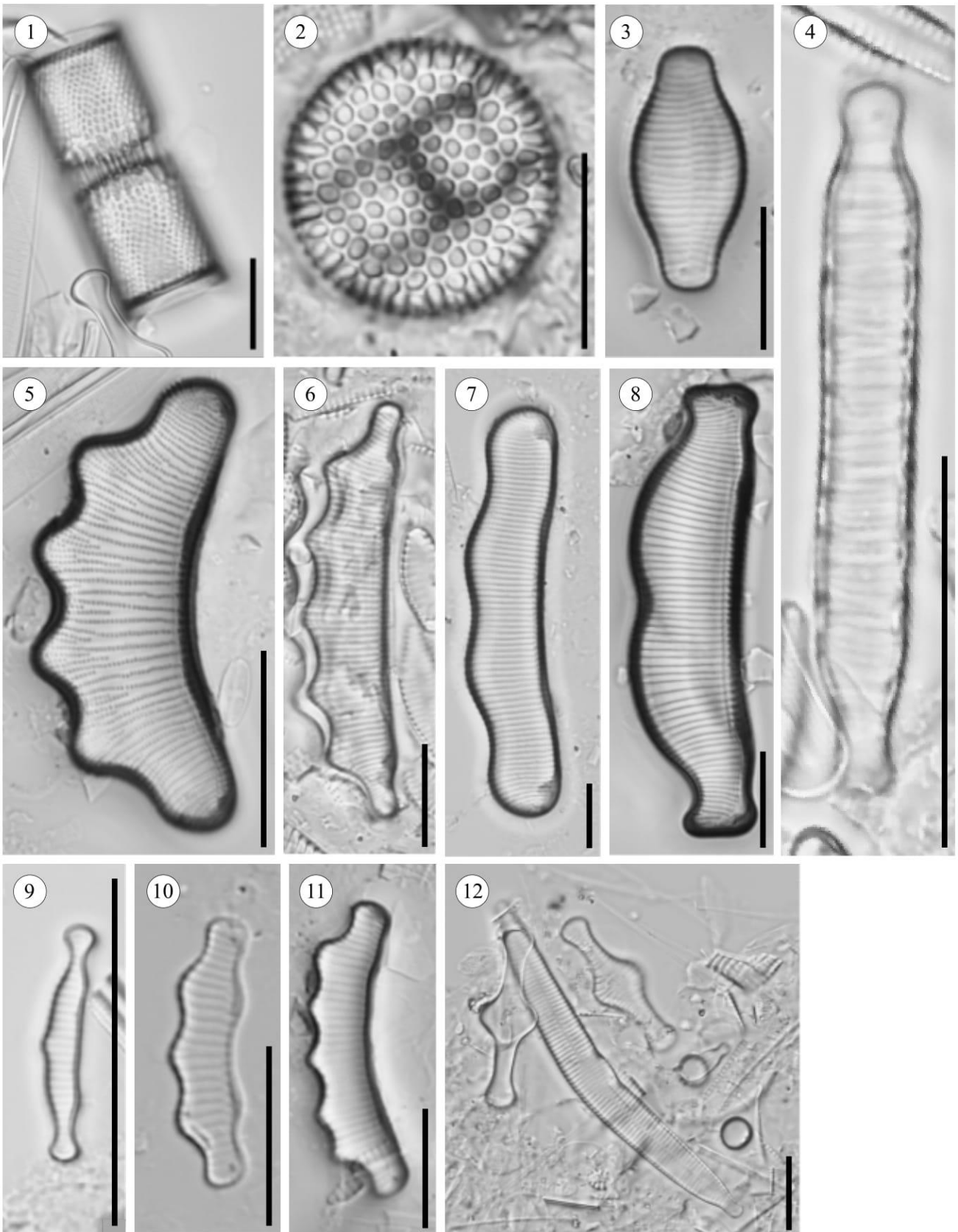
Příloha V: Počet taxonů v klauzurách, odběrových typech a sezónách

Příloha VI: Kompletní seznam determinovaných taxonů

Příloha VII: Tabulka výsledných indexů z programu Omnidia

Příloha VIII: Analýza vody

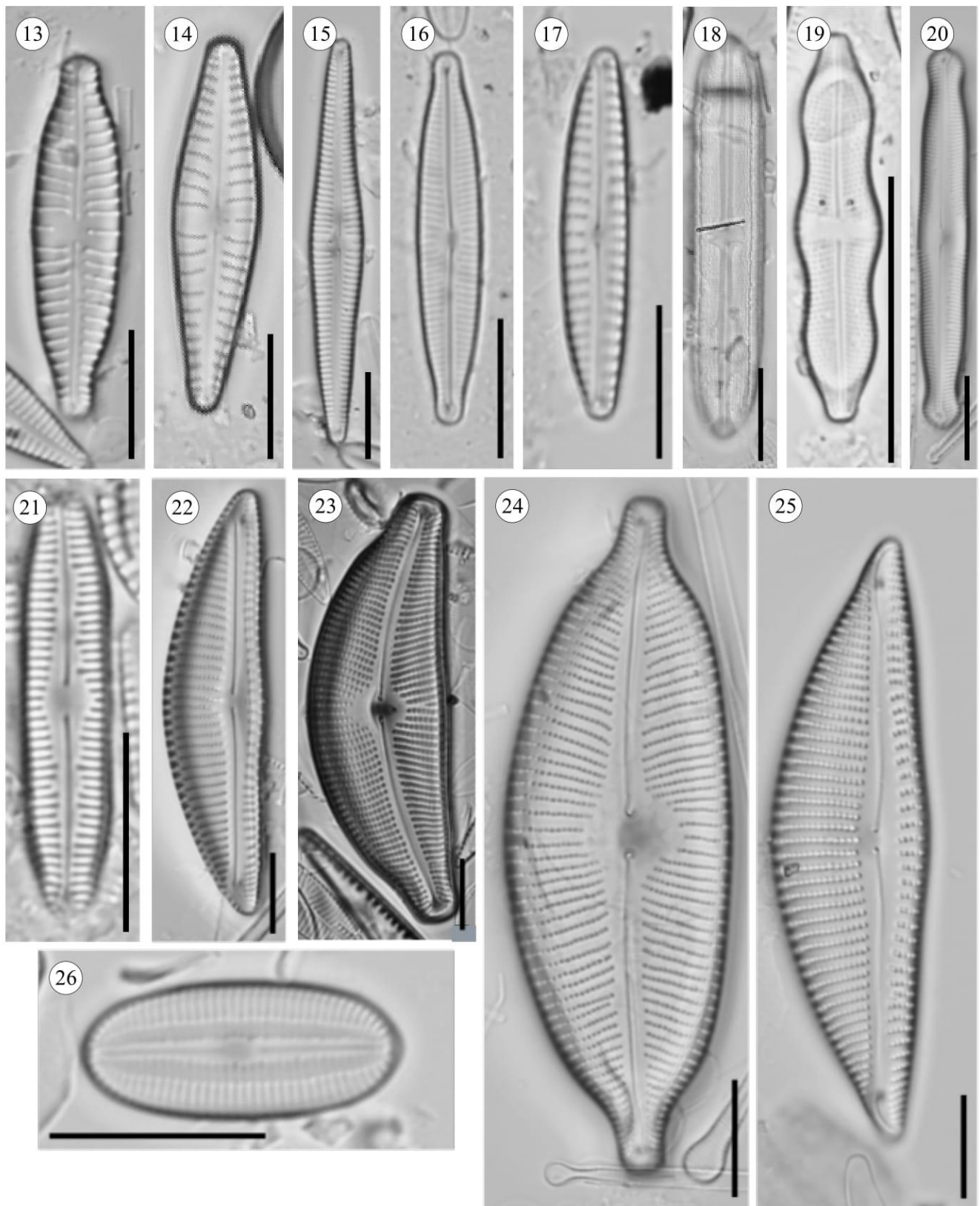
Příloha I: Zajímavé druhy



1. *Aulacoseira valida* (Grunow) Krammer, 2. *Aulacoseira nivalis* (W.Smith) J.English & Potapova, 3. *Stauroforma exiguiiformis* (Lange-Bertalot) R.J.Flower, V.J.Jones & Round, 4. *Odontidium anceps* (Ehrenberg) Ralfs, 5. *Eunotia tetraodon* Ehrenberg, 6. *Eunotia hexaglyphis* Ehrenberg, 7. *Eunotia monodon* var. *bidens* (Ehrenberg) Hustedt, 8. *Eunotia bidens* Ehrenberg, 9. *Eunotia microcephala* Krasske, 10. *Eunotia paratridentula* Lange-Bertalot & Kulikovskiy, 11. *Eunotia cristagalli* Cleve, 12. *Hannaea arcus* (Ehrenberg) R.M.Patrick

délka úšěčky 10 μ m

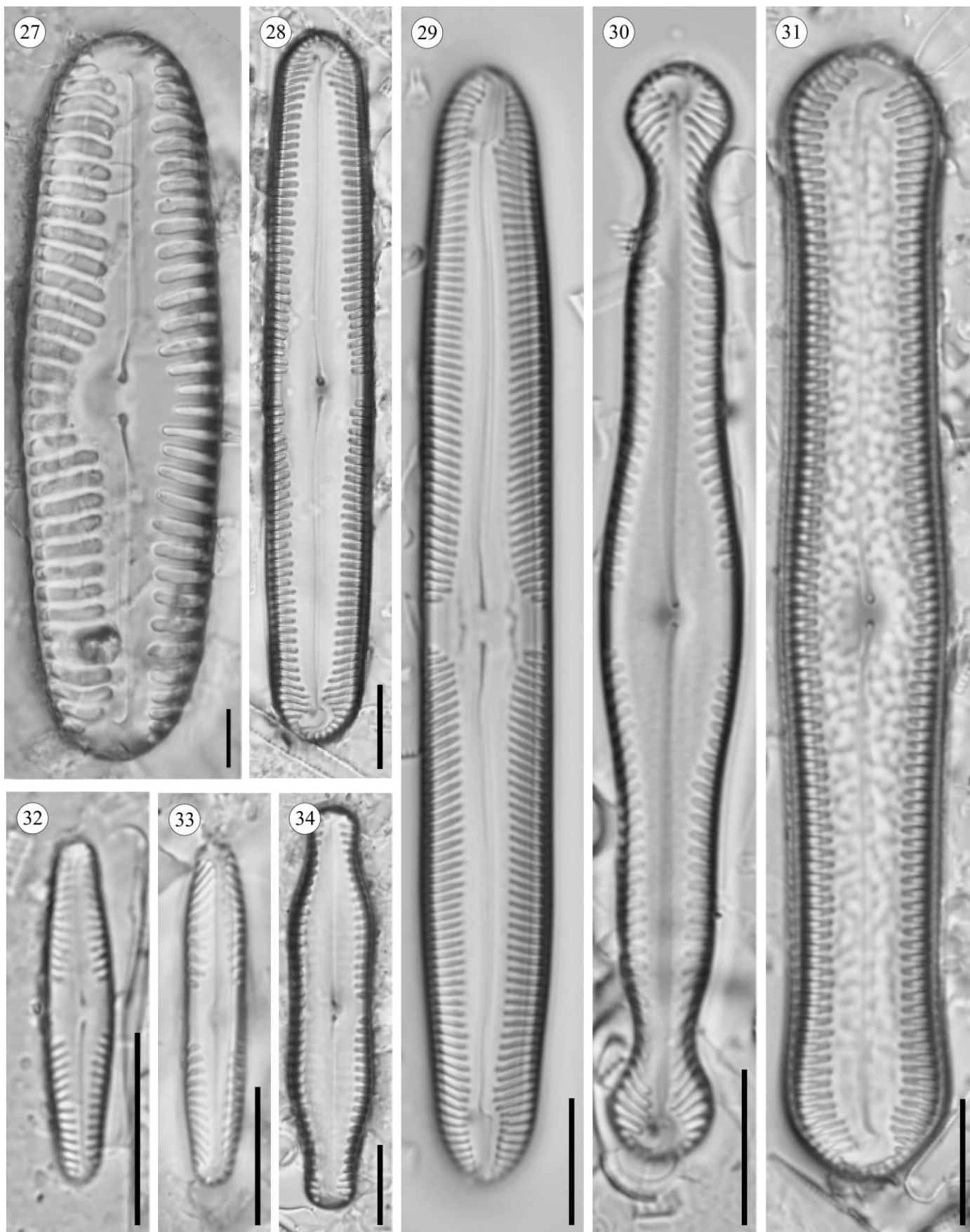
Příloha II: Zajímavé druhy



13. *Gomphonema productum* (Grunow) Lange-Bertalot & E.Reichardt, 14. *Gomphonema pseudoboheicum* Lange-Bertalot & E.Reichardt, 15. *Gomphonema hebridense* W.Gregory, 16. *Encyonopsis falaisensis* (Grunow) Krammer, 17. *Encyonema perpusillum* (Cleve-Euler) D.G.Mann, 18. *Neidium bisulcatum* (Lagerstedt) Cleve, 19. *Stauroneis legumen* (Ehrenberg) Kützing, 20. *Caloneis undosa* Krammer, 21. *Caloneis tenuis* (W.Gregory) Krammer, 22. *Encyonema vulgare* Krammer, 23. *Cymbella tumida* (Brébisson) Van Heurck, 24. *Cymbopleura* cf. *subcuspidata* (Krammer) Krammer, 25. *Encyonema elginense* (Krammer) D.G.Mann, R.M.Crawford & D.G.Mann, 26. *Diploneis marginestriata* Hustedt.

úsečka 10 µm

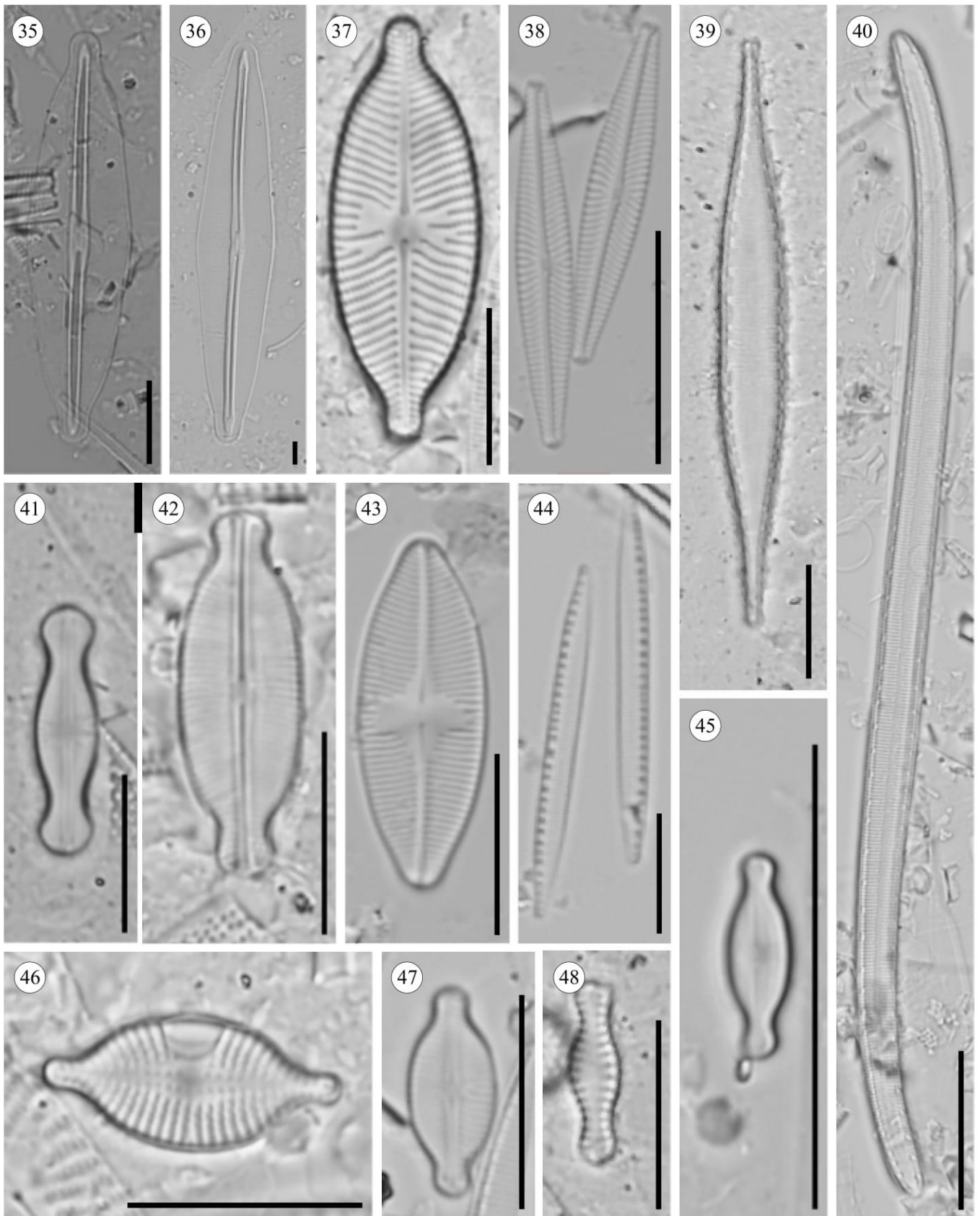
Příloha III: Zajímavé druhy



27. *Pinnularia lata* (Brébisson) W.Smith, 28. *Pinnularia brevicostata* Cleve, 29. *Pinnularia stomatophora* (Grunow) Cleve, 30. *Pinnularia polyonca* (Brébisson) W.Smith 31. *Pinnularia acrosphaeria* W.Smith 32. *Pinnularia perirrorata* Krammer, 33. *Pinnularia obscura* Krasske, 34. *Pinnularia scotica* Krammer

délka úsečky 10 μm

Příloha IV: Zajímavé druhy



35. *Frustulia crassinervia* (Brébisson ex W.Smith) Lange-Bertalot & Krammer, 36. *Frustulia saxonica* Rabenhorst, 37. *Placoneis symmetrica* (Hustedt) Lange-Bertalot, 38. *Navicula* cf. *wildii* Lange-Bertalot, 39. *Iconella delicatissima* (F.W.Lewis) Ruck & Nakov, 40. *Stenopterobia curvula* (W.Smith) Krammer, 41. *Sellaphora medioconvexa* (Hustedt) C.E.Wetzel 42. *Adlafia detenta* (Hustedt) Heudre, C.E.Wetzel & Ecto, 43. *Psammothidium rechtense* (Leclercq) Lange-Bertalot (Leclercq) Lange-Bertalot, 44. *Nitzschia hantzschiana* Rabenhorst, 45. *Humidophila schmassmannii* (Hustedt) Buczkó & Wojtal, 46. *Skabitschewskia peragalloi* (Brun & Héribaud-Joseph) Kuliskovskiy & Lange-Bertalot, 47. *Sellaphora* cf. *davoutiana* Heudre, C.E.Wetzel, L.Moreau & Ecto, 48. *Chamaepinnularia hassiaca* (Krasske) Cantonati & Lange-Bertalot

délka úsečky 10 µm

Příloha V: Počet taxonů v klauzurách, odběrových typech a sezónách

klauzura	odběrový typ	období	počet taxonů	celkový počet taxonů	počet taxonů klauzury
Mlýnský rybník	P	jaro	78	146	230
		léto	86		
		podzim	117		
	B	jaro	81	157	
		léto	97		
		podzim	135		
	N	jaro	104	159	
		léto	120		
		podzim	114		
	TP	jaro	64	150	
		léto	64		
		podzim	129		
	TO	jaro	90	135	
		léto	64		
		podzim	129		
Huťský rybník	P	jaro	57	118	223
		léto	71		
		podzim	89		
	B	jaro	94	158	
		léto	125		
		podzim	101		
	N	jaro	83	145	
		léto	101		
		podzim	95		
	TP	jaro	117	117	
		léto	65		
		podzim	86		
	TO	jaro	46	113	
		léto	73		
		podzim	80		
Pohořský rybník	P	jaro	35	92	201
		léto	45		
		podzim	54		
	B	jaro	69	140	
		léto	77		
		podzim	122		
	N	jaro	102	140	
		léto	109		
		podzim	109		
	TP	jaro	56	102	
		léto	72		
		podzim	68		
	TO	jaro	56	136	
		léto	86		
		podzim	111		

klauzura	odběrový typ	období	počet taxonů	celkový počet taxonů	počet taxonů klauzury
Uhlíšťský rybník	P	jaro	68	124	212
		léto	78		
		podzim	60		
	B	jaro	77	136	
		léto	70		
		podzim	103		
	N	jaro	83	139	
		léto	106		
		podzim	85		
	TP	jaro	52	96	
		léto	63		
		podzim	68		
	TO	jaro	48	106	
		léto	84		
		podzim	51		
Zlatá Ktiš	P	jaro	60	111	202
		léto	70		
		podzim	55		
	B	jaro	99	165	
		léto	113		
		podzim	132		
	N	jaro	96	165	
		léto	114		
		podzim	100		
	TP	jaro	79	128	
		léto	78		
		podzim	97		
	TO	jaro	77	130	
		léto	73		
		podzim	93		

TAXON	rybník	Mlýnský					Huťský					Pohořský					Uhlíšťský					Zlatá Ktiš					
		KÓD	plankton	bentos	nárosty	přítoky	odtoky	plankton	bentos	nárosty	přítoky	odtoky	plankton	bentos	nárosty	přítoky	odtoky	plankton	bentos	nárosty	přítoky	odtoky	plankton	bentos	nárosty	přítoky	odtoky
<i>Gomphonema coronatum</i> Ehrenberg	GCOR	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Gomphonema hebridense</i> W.Gregory	GHEB		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x		x	x				x	x	x	x	x
<i>Gomphonema minutum</i> (C.Agardh) C.Agardh	GMIN			x																			x	x			
<i>Gomphonema parvulum</i> (Kützing) Kützing	GPAR	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Gomphonema productum</i> (Grunow) Lange-Bertalot & E.Reichardt	GPRO	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Gomphonema pseudoboheicum</i> Lange-Bertalot & E.Reichardt	GPBO			x			x	x	x		x					x											
<i>Gomphonema pumilum</i> (Grunow) E.Reichardt & Lange-Bertalot	GPUM	x	x	x	x	x		x	x		x	x	x	x	x		x		x		x		x	x	x	x	x
<i>Gomphonema rhombicum</i> Fricke	GRHO																										
<i>Gomphonema sarcophagus</i> W.Gregory	GSAR	x						x																			x
<i>Gomphonema sphaerophorum</i> Ehrenberg	GSPH		x																								
<i>Gomphonema subclavatum</i> (Grunow) Grunow	GSCL		x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x
<i>Gomphonema truncatum</i> Ehrenberg	GTRU	x	x	x	x	x	x	x		x		x	x	x	x		x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Gomphosphenia lingulatiformis</i> (Lange-Bertalot & E.Reichardt) Lange-Bertalot	GPLI																										
<i>Grunowia solgensis</i> (A.Cleve) Aboal	GRSO					x																					
<i>Grunowia tabellaria</i> (Grunow) Rabenhorst	GTAB																										
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kützing) Rabenhors	GYAC	x																									
<i>Hannaea arcus</i> (Ehrenberg) R.M.Patrick	HAAA																										x
<i>Hantzschia abundans</i> Lange-Bertalot	HABU	x				x			x	x			x				x	x	x	x				x	x	x	x
<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehrenberg) Grunow in Cleve & Grunow	HAMP	x	x	x	x	x		x	x	x			x	x	x	x	x	x						x	x	x	x
<i>Hippodonta capitata</i> (Ehrenberg) Lange-Bertalot, Metzeltin & Witkowski	HCAP	x	x	x	x	x		x					x											x	x	x	x
<i>Humidophila brekkaensis</i> (Petersen) R.L.Lowe, Kociolek, J.R.Johansen, Van de Vijver, Lange-Bertalot & Kopalová	HBRE		x					x		x		x					x	x	x	x			x				x
<i>Humidophila contenta</i> (Grunow) Lowe, Kociolek, J.R.Johansen, Van de Vijver, Lange-Bertalot & Kopalová	NCON			x	x	x		x		x	x				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	
<i>Humidophila perpusilla</i> (Grunow) Lowe, Kociolek, J.R.Johansen, Van de Vijver, Lange-Bertalot & Kopalová	NPEP				x					x	x						x	x					x	x	x		x
<i>Humidophila schmassmannii</i> (Hustedt) Buczkó & Wojtal	NXSH			x																				x		x	x
<i>Humidophila</i> sp.	HUMI																										
<i>Chamaepinnularia hassiaca</i> (Krasske) Cantonati & Lange-Bertalot	CHSH							x	x																		
<i>Chamaepinnularia mediocris</i> (Krasske) Lange-Bertalot & Krammer	CHME		x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Chamaepinnularia soehrensensis</i> (Krasske) Lange-Bertalot & Krammer	CHSO				x			x		x	x	x	x				x	x	x	x				x		x	

TAXON	rybník	Mlýnský					Huťský					Pohořský					Uhlišťský					Zlatá Ktiš					
		KÓD	plankton	bentos	nárosty	přítoky	odtoky	plankton	bentos	nárosty	přítoky	odtoky	plankton	bentos	nárosty	přítoky	odtoky	plankton	bentos	nárosty	přítoky	odtoky	plankton	bentos	nárosty	přítoky	odtoky
<i>Chamaepinnularia submuscolata</i> (Krasske) Lange-Bertalot	CSMU			x																							
<i>Iconella bifrons</i> (Ehrenberg) Ruck & Nakov	IBIF	x											x				x					x		x			
<i>Iconella biseriata</i> (Brébisson) Ruck & Nakov	IBIS	x		x			x				x	x	x	x		x	x	x					x	x			
<i>Iconella delicatissima</i> (F.W.Lewis) Ruck & Nakov	IDEL				x				x				x		x		x	x									
<i>Karayevia clevei</i> (Grunow) Bukhtiyarova	KCLE				x																						
<i>Lemnicola exigua</i> (Grunow) Kulikovskiy, Witkowski & Plinski in Plinski & Witkowski	LEXI																					x					
<i>Lemnicola hungarica</i> (Grunow) Round & Basson	LHUN	x					x					x			x	x											
<i>Lindavia bodanica</i> (Eulenstein ex Grunow) T.Nakov, Guillory, Julius, Theriot & Alverson	LBOD	x					x																				
<i>Luticola acidoclinata</i> Lange-Bertalot	LACD	x						x	x		x	x		x	x	x	x	x	x			x	x	x			
<i>Luticola goeppertiana</i> (Bleisch) D.G.Mann ex J.Rarick, S.Wu, S.S.Lee & Edlund	LGOE																					x					
<i>Luticola hlubikovae</i> Levkov, Metzeltin & A.Pavlov	LHLU														x												
<i>Luticola mutica</i> (Kützing) D.G.Mann in Round, R.M.Crawford & D.G.Mann	LMUT					x	x							x							x			x			
<i>Luticola nivalis</i> (Ehrenberg) D.G.Mann in Round, R.M.Crawford & D.G.Mann	LNIV				x																						
<i>Luticola pseudoimbricata</i> Levkov, Metzeltin & A.Pavlov	LPIM							x																			
<i>Luticola</i> sp.	LUT1							x																			
<i>Luticola</i> sp. II	LUT2																x										
<i>Luticola suecorum</i> (G.W.F.Carlson) Van de Vijver	LSUE	x																									
<i>Luticola ventricosa</i> (Kützing) D.G.Mann	LVEN												x			x											
<i>Mayamaea fossalis</i> var. <i>obsidialis</i> (Hustedt) Lange-Bertalot	MFOB															x											
<i>Melosira varians</i> C.Agardh	MVAR		x				x																				x
<i>Meridion circulare</i> (Greville) C.Agardh	MCIR		x	x	x	x	x	x						x	x			x		x		x		x	x	x	
<i>Meridion constrictum</i> Ralfs	MCCO	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Microcostatus krasskei</i> (Hustedt) J.R.Johansen & Sray	MKRA																										
<i>Navicula capitatoradiata</i> H.Germain ex Gasse	NCPR																										x
<i>Navicula</i> cf. <i>ordinaria</i> Hustedt	NORD																								x		
<i>Navicula</i> cf. <i>veneta</i> Kützing	NVEN				x																						
<i>Navicula</i> cf. <i>wildii</i> Lange-Bertalot	NWIL							x						x								x					x
<i>Navicula cryptocephala</i> Kützing	NCRY	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Navicula cryptotenella</i> Lange-Bertalot	NCTE		x		x	x		x				x	x		x		x	x					x				x
<i>Navicula gregaria</i> Donkin	NGRE				x	x								x	x												x
<i>Navicula lanceolata</i> Ehrenberg	NLAN	x	x	x	x	x	x	x					x									x	x	x		x	x

TAXON	rybník	Mlýnský					Huťský					Pohořský					Uhlíšťský					Zlatá Ktiš					
		KÓD	plankton	bentos	nárosty	přítoky	odtoky	plankton	bentos	nárosty	přítoky	odtoky	plankton	bentos	nárosty	přítoky	odtoky	plankton	bentos	nárosty	přítoky	odtoky	plankton	bentos	nárosty	přítoky	odtoky
<i>Prestauroneis protracta</i> (Grunow) Kulikovskiy & Glushchenko	PPRT		x		x	x									x												
<i>Psammothidium bioretii</i> (H.Germain) Bukhtiyarova & Round	PBIO	x	x	x	x	x		x		x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Psammothidium helveticum</i> (Hustedt) Bukhtiyarova & Round	PHEL											x															
<i>Psammothidium rechtense</i> (Leclercq) Lange-Bertalot (Leclercq) Lange-Bertalot	PSRE		x	x	x	x		x	x	x									x	x			x		x		
<i>Pseudostaurosira parasitica</i> (W.Smith) E.Morales	PPRS	x		x					x													x					
<i>Pseudostaurosira parasitica var. subconstricta</i> (Grunow) E.Morales	PPSC	x	x	x	x	x		x	x			x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	
<i>Reimeria sinuata</i> (W.Gregory) Kociolek & Stoermer	RSIN		x		x			x	x							x		x	x	x	x	x					
<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehrenberg) O.Müller	RGIB																					x					
<i>Rossithidium petersenii</i> (Hustedt) Round & Bukhtiyarova	RPET	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Sellaphora absoluta</i> (Hustedt) Wetzel, Ector, Van de Vijver, Compère & D.G.Mann	SABS			x		x																					
<i>Sellaphora atomoides</i> (Grunow) Wetzel & Van de Vijver	NWAT												x														
<i>Sellaphora cf. mutata</i> (Krasske) Lange-Bertalot	SEDA																				x						
<i>Sellaphora cf. davoutiana</i> Heudre, C.E.Wetzel, L.Moreau & Ecto	SEMU	x		x	x	x		x		x													x	x	x		
<i>Sellaphora laevissima</i> (Kützing) D.G.Mann	SELA	x	x	x	x	x	x	x		x			x	x					x				x	x		x	
<i>Sellaphora medioconvexa</i> (Hustedt) C.E.Wetzel	SMDX	x	x	x	x	x		x		x	x					x	x	x			x	x	x	x	x	x	
<i>Sellaphora parapupula</i> Lange-Bertalot	SEPA		x					x																			
<i>Sellaphora pseudopupula</i> (Krasske) Lange-Bertalot	SPPU							x											x				x				
<i>Sellaphora pseudoventralis</i> (Hustedt) Chudaev & Gololobova	SEPV	x	x	x		x		x			x					x							x				
<i>Sellaphora pupula</i> (Kützing) Mereschkovsky	SPUP	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Sellaphora tridentula</i> (Krasske) C.E.Wetzel	SETR				x	x				x			x	x					x	x							
<i>Skabitschewskia oestrupii</i> (A.Cleve) Kuliskovskiy & Lange-Bertalot	SKOS							x																			
<i>Skabitschewskia peragalloi</i> (Brun & Héribaud-Joseph) Kuliskovskiy & Lange-Bertalot	SPRG	x	x	x	x	x																	x	x	x	x	
<i>Stauriforma exiguiformis</i> (Lange-Bertalot) R.J.Flower, V.J.Jones & Round	SEXG	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x		x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	
<i>Stauroneis acidoclinata</i> Lange-Bertalot & Werum in Werum & Lange-Bertalot	SADC			x									x					x	x	x							
<i>Stauroneis acuta</i> W.Smith	STAC															x											
<i>Stauroneis anceps</i> Van Heurck	STAN	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	
<i>Stauroneis gracilis</i> Ehrenberg	SGRC	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x	x		x
<i>Stauroneis kriegeri</i> R.M.Patrick	STKR	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
<i>Stauroneis legumen</i> (Ehrenberg) Kützing	STLE							x		x		x	x	x	x								x				
<i>Stauroneis parathermicola</i> Lange-Bertalot	SPTH									x																	
<i>Stauroneis smithii</i> Grunow	SSMI			x	x			x		x													x			x	

Příloha VII: Tabulka výsledných indexů z programu Omnidia

ČÍSLO	OZNAČENÍ	TDI	TDIL	TID	SLA	IBD	IBD 2009	IBD 2014	IDSE	SID	CEC	EPI-D
1	P - MR 1	48,60	2,73	1,32	0,69	17,30	16,10	16,10	3,45	2,28	6,96	0,85
2	P - MR 2	56,73	2,45	1,27	0,99	16,30	16,10	16,10	3,22	2,08	5,75	0,89
3	P - MR 3	44,12	3,24	1,25	0,92	17,20	17,10	17,10	3,43	1,83	8,01	0,75
4	P - HR 1	47,89	3,92	1,11	1,04	16,50	16,40	16,40	3,27	1,91	6,29	0,86
5	P - HR 2	47,84	3,73	1,06	0,94	17,10	17,00	17,00	3,31	1,80	7,96	0,71
6	P - HR 3	51,81	3,89	1,05	1,09	16,90	16,90	16,90	3,25	1,70	9,05	0,75
7	P - PR 1	59,65	3,42	1,25	1,10	15,60	15,60	15,60	3,12	2,23	4,71	1,04
8	P - PR 2	30,56	2,72	1,17	0,98	19,00	18,90	18,90	3,88	1,50	5,02	0,62
9	P - PR 3	32,51	2,69	1,16	0,91	18,90	18,70	18,80	3,91	1,46	6,96	0,48
10	P - UR 1	43,21	3,80	1,30	1,25	15,10	14,80	14,80	3,31	2,13	5,35	1,14
11	P - UR 2	42,53	3,14	1,24	1,24	15,50	15,30	15,30	3,55	1,95	5,22	1,07
12	P - UR 3	41,30	3,88	1,21	1,14	16,20	16,20	16,20	3,41	1,88	4,41	0,90
13	P - ZK 1	48,60	3,34	1,27	0,99	17,10	16,30	16,30	3,31	1,98	5,15	0,93
14	P - ZK 2	48,34	3,32	1,26	1,06	16,30	15,50	15,50	3,38	1,96	5,21	0,84
15	P - ZK 3	52,41	3,36	1,27	0,99	16,40	16,10	16,10	3,29	2,05	7,03	0,87
16	B - MR 1	24,80	3,94	1,14	0,74	20,00	20,00	20,00	4,17	1,04	9,02	0,43
17	B - MR 2	36,33	3,47	1,14	0,66	19,00	18,80	18,90	3,62	1,62	8,38	0,61
18	B - MR 3	37,21	3,54	1,09	0,60	18,70	18,60	18,70	3,54	1,54	6,96	0,54
19	B - HR 1	60,32	3,66	1,26	0,96	16,20	16,00	16,00	3,24	2,18	8,92	0,79
20	B - HR 2	57,36	3,37	1,43	1,21	16,00	15,80	15,90	3,33	2,21	8,20	0,84
21	B - HR 3	52,11	3,50	1,26	0,87	17,00	16,90	17,00	3,36	2,06	8,54	0,78
22	B - PR 1	58,35	2,00	1,13	0,61	16,20	16,20	16,20	3,14	2,14	7,13	0,82
23	B - PR 2	43,08	3,56	1,17	0,91	14,50	14,30	14,40	3,44	1,80	7,01	0,72
24	B - PR 3	43,06	2,66	1,26	0,90	15,20	15,20	15,20	3,51	1,87	6,74	0,82
25	B - UR 1	34,33	3,57	1,49	1,26	15,90	15,70	15,90	3,22	2,43	3,98	1,77
26	B - UR 2	34,70	3,01	1,23	1,03	16,00	15,60	15,60	3,78	1,94	6,64	1,02
27	B - UR 3	33,22	2,95	1,18	1,13	16,20	16,10	16,20	3,89	1,88	5,41	0,89
28	B - ZK 1	57,71	3,63	1,38	1,17	15,60	15,40	15,40	3,21	2,26	7,41	0,90
29	B - ZK 2	41,85	3,20	1,25	1,08	17,80	17,60	17,70	3,72	2,01	7,53	0,63
30	B - ZK 3	55,47	3,49	1,34	0,94	16,30	15,80	15,80	3,28	2,13	8,14	0,86
31	T - MR 1	30,06	2,35	1,05	0,94	20,00	20,00	20,00	4,40	1,20	5,50	0,10
32	T - MR 2	30,69	2,83	1,34	0,65	19,30	16,30	16,30	4,08	2,64	7,94	0,71
33	T - MR 3	40,31	3,83	1,27	0,78	18,20	17,50	17,50	3,73	1,91	8,82	0,60
34	T - MR 4	51,40	2,16	1,27	0,67	17,20	15,60	15,60	3,35	2,34	5,19	0,91
35	T - HR 2	24,28	2,62	1,14	0,57	20,00	20,00	20,00	4,17	1,18	5,36	0,55
36	T - HR 3	31,20	2,61	1,24	0,72	19,10	17,50	17,60	4,05	2,19	7,65	0,57
37	T - HR 4	25,27	3,40	1,35	0,87	19,10	17,40	17,40	4,25	1,86	8,91	0,66
38	T - HR 5	34,36	3,07	1,17	0,65	18,70	18,40	18,60	3,70	1,63	9,10	0,63
39	T - HR 6	37,93	3,01	1,20	0,76	18,20	18,10	18,20	3,65	1,73	8,12	0,62
40	T - PR 1	33,70	2,31	1,17	1,22	17,30	16,80	16,90	3,71	1,89	7,45	0,54
41	T - PR 2	33,14	2,60	1,16	0,73	19,50	19,30	19,30	3,83	1,48	7,18	0,52
42	T - PR 3	30,54	3,81	1,11	0,70	19,60	19,60	19,60	3,69	1,28	8,52	0,53
43	T - PR 4	37,80	2,33	1,18	0,83	17,00	16,90	16,90	3,57	1,71	8,01	0,60
44	T - PR 5	27,78	3,50	1,12	0,82	20,00	19,90	20,00	3,90	1,22	4,83	0,63

ČÍSLO	OZNAČENÍ	TDI	TDIL	TID	SLA	IBD	IBD 2009	IBD 2014	IDSE	SID	CEC	EPI-D
45	T - UR 1	33,93	3,21	1,26	1,06	18,60	18,40	18,50	4,15	1,82	7,79	0,51
46	T - UR 2	34,43	2,52	1,22	0,78	18,90	17,80	18,70	4,03	1,95	7,02	0,58
47	T - UR 3	28,76	3,53	1,15	0,90	18,50	18,30	18,30	4,03	1,39	7,98	0,50
48	T - UR 4	21,33	3,14	1,25	0,87	17,40	17,30	17,30	4,03	1,75	7,13	0,49
49	T - ZK 1	15,77	2,32	1,33	0,37	20,00	14,90	14,90	4,39	2,24	7,82	0,64
50	T - ZK 2	37,48	3,60	1,40	0,88	18,90	17,60	17,60	3,92	1,67	7,68	0,60
51	T - ZK 3	40,76	3,32	1,21	0,78	17,10	15,60	15,70	3,47	1,97	6,74	0,74
52	T - ZK 4	34,88	3,78	1,33	0,68	18,60	17,50	17,50	3,88	1,84	8,85	0,60
53	T - ZK 5	34,01	3,41	1,23	0,72	17,70	15,40	15,40	3,66	1,83	6,51	0,67
54	N - MR 1	66,29	4,00	1,17	0,76	15,70	15,70	15,70	3,10	2,22	8,59	0,88
55	N - MR 2	52,17	3,29	1,15	0,71	16,90	16,90	16,90	3,27	2,02	8,87	0,78
56	N - MR 3	58,77	3,36	1,38	1,12	16,10	15,80	15,80	3,23	2,21	8,98	0,95
57	N - MR 4	47,75	3,20	1,19	0,88	17,80	16,50	16,60	3,29	2,00	7,43	0,70
58	N - MR 5	65,92	1,97	1,16	0,86	15,80	15,70	15,70	3,09	2,24	4,01	0,95
59	N - MR 6	47,07	2,37	1,21	0,81	17,90	17,50	17,60	3,32	1,95	5,16	0,90
60	N - HR 1	28,18	3,10	1,13	0,64	20,00	20,00	20,00	4,13	1,24	9,11	0,46
61	N - HR 2	29,12	3,19	1,15	0,60	20,00	20,00	20,00	4,02	1,28	8,88	0,52
62	N - HR 3	37,12	3,84	1,10	1,00	17,30	17,20	17,30	3,56	1,67	8,16	0,58
63	N - HR 4	45,75	3,46	1,17	0,78	17,00	16,90	17,00	3,47	1,86	7,45	0,66
64	N - HR 5	42,79	3,80	1,09	1,05	16,70	16,60	16,60	3,41	1,81	8,04	0,67
65	N - HR 6	55,71	3,68	1,21	0,83	16,40	16,30	16,30	3,26	2,10	8,67	0,79
66	N - PR 1	31,99	3,21	1,12	0,61	18,00	17,90	18,00	3,67	1,61	8,47	0,57
67	N - PR 2	44,84	2,35	1,14	0,66	16,40	16,30	16,30	3,48	1,86	4,92	0,72
68	N - PR 3	60,46	2,67	1,05	0,67	16,40	16,40	16,40	3,19	2,09	5,64	0,75
69	N - PR 4	47,25	0,00	1,11	0,55	16,50	16,50	16,50	3,30	1,92	9,04	0,72
70	N - PR 5	40,22	2,90	1,18	1,06	17,50	17,50	17,50	3,84	1,74	6,20	0,50
71	N - PR 6	51,04	3,53	1,19	0,98	15,60	15,50	15,50	3,25	1,99	8,24	0,79
72	N - UR 1	43,84	3,00	1,07	0,50	13,10	13,00	13,10	3,39	1,82	9,11	0,67
73	N - UR 2	31,42	3,73	1,10	0,59	17,50	17,50	17,50	3,74	1,34	8,60	0,51
74	N - UR 3	30,03	3,92	1,10	1,38	13,40	13,40	13,40	3,69	1,57	4,97	0,61
75	N - UR 4	32,91	3,81	1,19	1,01	17,80	17,80	17,80	3,62	1,60	6,17	0,92
76	N - UR 5	29,79	3,39	1,10	1,00	18,00	17,90	18,00	3,80	1,35	5,78	0,48
77	N - UR 6	5,67	3,70	1,01	0,76	20,00	20,00	20,00	4,55	0,54	9,62	0,39
78	N - ZK 1	18,26	3,92	1,09	0,82	17,90	17,90	17,90	4,14	1,19	9,28	0,41
79	N - ZK 2	35,82	3,33	1,18	0,80	18,30	17,90	17,90	3,71	1,63	7,60	0,56
80	N - ZK 3	44,90	2,78	1,31	0,93	20,00	17,10	17,40	3,42	2,07	6,88	1,03
81	N - ZK 4	40,88	2,96	1,17	0,68	18,50	17,30	18,50	3,70	1,67	5,86	0,52
82	N - ZK 5	36,36	3,17	1,10	0,69	19,00	18,90	18,90	3,63	1,68	7,05	0,55
83	N - ZK 6	39,72	3,67	1,26	0,83	19,40	18,10	18,10	3,66	1,75	8,65	0,66
84	P - MR 1	65,19	3,80	1,43	1,19	15,40	15,40	15,40	3,18	2,20	9,00	0,93
85	P - MR 2	61,98	3,76	1,43	1,39	14,60	14,60	14,60	3,29	2,09	5,88	1,01
86	P - MR 3	49,26	3,77	1,41	1,19	13,30	13,30	13,30	3,50	1,86	6,35	0,99
87	P - HR 1	32,57	3,10	1,09	0,68	20,00	20,00	20,00	3,85	1,20	8,55	0,49
88	P - HR 2	37,39	3,50	1,14	0,59	18,70	18,60	18,70	3,65	1,61	8,53	0,56
89	P - HR 3	42,59	3,35	1,13	0,59	17,10	17,10	17,10	3,50	1,79	7,77	0,68

ČÍSLO	OZNAČENÍ	TDI	TDIL	TID	SLA	IBD	IBD 2009	IBD 2014	IDSE	SID	CEC	EPI-D
90	P - PR 1	45,36	2,56	1,17	0,94	19,60	17,60	19,60	3,46	1,89	5,61	0,73
91	P - PR 2	55,99	3,28	1,04	1,63	20,00	13,90	20,00	3,12	2,81	3,68	1,01
92	P - PR 3	48,10	3,27	1,12	0,64	20,00	17,20	20,00	3,30	1,98	8,17	0,72
93	P - UR 1	26,89	2,65	1,05	0,62	20,00	20,00	20,00	3,93	1,11	6,29	0,54
94	P - UR 2	35,62	2,96	1,11	0,98	18,90	18,10	18,90	3,80	1,82	6,89	0,51
95	P - UR 3	41,43	3,06	1,22	1,36	16,50	15,60	16,40	3,60	1,93	8,18	1,19
96	P - ZK 1	53,19	3,26	1,25	1,08	16,30	16,20	16,30	3,35	2,05	7,37	0,82
97	P - ZK 2	53,79	3,97	1,37	1,47	15,30	15,30	15,30	3,40	1,86	8,49	1,20
98	P - ZK 3	58,14	3,36	1,32	1,32	15,60	15,60	15,60	3,27	2,08	6,16	1,00
99	B - MR 1	57,52	3,85	1,19	0,95	16,50	16,50	16,50	3,26	2,08	8,96	0,76
100	B - MR 2	63,49	3,00	1,13	0,65	16,00	15,90	15,90	3,09	2,19	6,01	0,88
101	B - MR 3	69,73	2,27	1,23	1,06	15,50	15,50	15,50	3,07	2,25	8,98	0,91
102	B - HR 1	53,16	2,85	1,08	0,63	18,40	17,20	18,40	3,25	1,94	9,09	0,79
103	B - HR 2	52,50	3,89	1,14	1,06	15,10	15,00	15,10	3,18	2,57	8,40	0,97
104	B - HR 3	71,39	2,89	1,23	0,98	15,40	15,30	15,40	3,04	2,30	6,74	0,96
105	B - PR 1	36,51	2,29	1,15	0,89	18,50	18,50	18,50	3,75	1,70	6,59	0,52
106	B - PR 2	39,54	2,42	1,15	0,69	17,70	17,20	17,40	3,53	1,80	6,79	0,68
107	B - PR 3	28,37	0,00	1,00	0,52	18,90	18,90	18,90	4,38	1,16	3,82	0,04
108	B - UR 1	46,40	2,87	1,26	1,11	16,40	16,00	16,10	3,42	2,20	6,97	0,99
109	B - UR 2	34,11	2,86	1,21	1,33	14,80	14,60	14,60	3,71	2,12	3,63	1,13
110	B - UR 3	39,80	2,79	1,21	1,55	13,00	13,00	13,00	3,56	2,29	1,68	1,16
111	B - ZK 1	45,81	3,15	1,28	0,70	17,50	16,30	16,40	3,52	2,15	7,66	0,68
112	B - ZK 2	44,05	2,74	1,30	0,97	17,90	17,30	17,40	3,53	2,16	6,99	0,84
113	B - ZK 3	47,59	2,57	1,18	0,78	17,50	16,90	17,00	3,43	2,08	7,38	0,70
114	T - MR 1	44,70	1,95	1,19	1,27	17,80	17,10	17,20	3,72	2,17	4,77	0,55
115	T - MR 2	45,90	2,00	1,69	1,49	16,00	15,20	15,30	3,49	2,89	6,74	1,27
116	T - MR 3	69,81	3,47	1,23	0,91	15,10	15,00	15,00	3,07	2,33	8,97	0,96
117	T - MR 4	55,56	2,66	1,20	0,90	16,90	16,80	16,80	3,32	2,07	7,76	0,80
118	T - HR 2	34,50	3,01	1,52	0,51	20,00	18,20	20,00	4,31	1,32	9,93	0,54
119	T - HR 3	45,03	2,58	1,25	1,20	17,40	17,20	17,20	3,87	2,50	6,55	0,65
120	T - HR 4	34,69	2,38	1,08	1,03	20,00	20,00	20,00	4,31	1,55	6,44	0,23
121	T - HR 5	35,80	3,13	1,14	0,64	18,80	18,60	18,60	3,68	1,70	8,15	0,63
122	T - HR 6	39,52	3,13	1,12	0,66	18,60	18,60	18,60	3,54	1,68	8,28	0,67
123	T - PR 1	34,09	2,33	1,17	0,58	19,70	18,60	18,60	4,08	1,87	7,01	0,47
124	T - PR 2	27,38	2,61	1,08	0,64	20,00	20,00	20,00	4,15	1,04	5,57	0,30
125	T - PR 3	61,74	3,03	1,20	0,59	12,90	12,90	12,90	3,11	2,23	5,94	0,88
126	T - PR 4	33,03	2,46	1,33	0,81	16,60	15,50	16,50	3,68	1,96	7,76	0,75
127	T - PR 5	39,62	2,33	1,23	1,06	17,30	17,20	17,30	3,59	1,82	5,84	0,81
128	T - UR 1	31,18	2,10	1,06	1,30	20,00	20,00	20,00	4,38	1,60	6,20	0,17
129	T - UR 2	38,89	2,27	1,27	0,92	18,70	18,10	18,40	3,99	2,40	6,79	0,70
130	T - UR 3	41,95	2,15	1,19	0,66	15,60	15,30	15,30	3,54	1,96	6,59	0,72
131	T - UR 4	40,11	2,76	1,12	0,67	19,50	19,40	19,40	4,27	1,50	7,26	0,27
132	T - ZK 1	34,95	2,03	1,16	1,99	19,40	19,20	19,30	4,16	1,77	5,90	0,46
133	T - ZK 2	32,65	3,76	1,04	1,05	18,20	18,20	18,20	3,37	1,62	8,90	0,24
134	T - ZK 3	51,08	2,86	1,32	1,14	16,30	16,20	16,20	3,33	2,13	7,00	0,87

ČÍSLO	OZNAČENÍ	TDI	TDIL	TID	SLA	IBD	IBD 2009	IBD 2014	IDSE	SID	CEC	EPI-D
135	T - ZK 4	43,94	3,11	1,56	1,12	17,50	17,20	17,20	3,70	2,11	8,63	0,84
136	T - ZK 5	53,79	2,22	1,38	1,25	16,40	16,10	16,10	3,30	2,21	6,09	0,91
137	N - MR 1	62,72	3,10	1,22	0,90	16,10	15,90	16,00	3,19	2,19	8,99	0,83
138	N - MR 2	68,47	3,00	1,13	0,75	15,50	15,50	15,50	3,07	2,24	8,16	0,95
139	N - MR 3	64,73	2,36	1,27	1,05	15,70	15,60	15,60	3,16	2,24	7,74	1,01
140	N - MR 4	28,47	3,24	1,28	0,92	19,40	19,40	19,40	4,18	1,37	9,00	0,56
141	N - MR 5	63,97	2,56	1,18	1,04	15,80	15,80	15,80	3,19	2,22	8,36	0,90
142	N - MR 6	60,67	3,21	1,18	0,67	16,20	16,10	16,10	3,17	2,16	9,01	0,87
143	N - HR 1	25,10	3,29	1,07	0,53	20,00	20,00	20,00	4,01	1,18	8,39	0,48
144	N - HR 2	16,16	3,51	1,10	0,68	20,00	20,00	20,00	4,41	0,97	9,60	0,49
145	N - HR 3	35,35	2,61	1,11	0,65	17,60	17,50	17,60	3,81	1,50	5,53	0,53
146	N - HR 4	41,80	3,03	1,35	0,65	17,40	17,20	17,40	3,86	1,91	7,91	0,68
147	N - HR 5	50,00	2,92	1,12	0,53	14,70	14,50	14,70	3,32	1,98	7,86	0,75
148	N - HR 6	60,93	3,20	1,13	0,54	15,80	15,70	15,80	3,18	2,11	9,05	0,82
149	N - PR 1	32,18	2,52	1,09	0,62	19,30	19,80	19,90	3,93	1,36	6,98	0,40
150	N - PR 2	26,73	2,31	1,10	0,65	18,60	19,10	19,10	3,83	1,33	8,56	0,57
151	N - PR 3	57,65	2,00	1,08	0,52	13,40	13,40	13,40	3,21	2,06	6,48	0,71
152	N - PR 4	38,57	3,33	1,09	0,55	16,60	16,60	16,60	3,51	1,63	7,82	0,63
153	N - PR 5	55,11	2,57	1,12	0,61	16,70	16,70	16,70	3,22	2,05	7,60	0,81
154	N - PR 6	32,34	2,18	1,09	0,60	19,70	19,70	19,70	3,69	1,33	6,38	0,56
155	N - UR 1	27,10	2,82	1,04	0,59	18,10	18,00	18,00	4,15	1,26	7,83	0,53
156	N - UR 2	23,67	2,84	1,08	0,51	13,00	12,80	13,00	4,23	0,91	0,00	0,41
157	N - UR 3	37,24	3,20	1,06	0,57	18,40	18,40	18,40	3,65	1,43	9,31	0,61
158	N - UR 4	33,82	2,43	1,12	0,64	15,80	15,80	15,80	3,71	1,75	5,49	0,68
159	N - UR 5	29,40	2,78	1,12	0,62	19,50	19,50	19,60	3,89	1,22	6,71	0,58
160	N - UR 6	7,41	3,00	1,04	0,48	20,00	20,00	20,00	4,52	0,61	9,27	0,51
161	N - ZK 1	48,18	3,26	1,27	0,91	17,10	17,00	17,10	3,50	1,75	7,04	0,70
162	N - ZK 2	71,54	3,50	1,25	0,98	15,40	15,30	15,40	3,04	2,27	9,01	0,97
163	N - ZK 3	35,44	3,69	1,36	0,97	19,10	19,10	19,10	4,00	1,61	8,48	0,62
164	N - ZK 4	34,81	3,21	1,14	1,04	18,10	18,10	18,10	3,61	1,72	8,75	0,44
165	N - ZK 5	32,49	3,61	1,13	0,72	20,00	20,00	20,00	3,96	1,19	8,73	0,46
166	N - ZK 6	35,72	3,00	1,12	0,58	20,00	19,20	20,00	4,11	1,24	7,60	0,53
167	P - MR 1	65,49	2,47	1,29	0,72	14,40	14,40	14,40	3,09	2,26	7,26	0,98
168	P - MR 2	68,73	2,42	1,21	0,58	14,00	14,00	14,00	3,04	2,27	7,76	0,97
169	P - MR 3	68,73	2,13	1,36	0,60	12,60	12,60	12,60	3,08	2,27	4,99	1,03
170	P - HR 1	56,07	2,00	1,03	0,51	15,50	15,50	15,50	3,13	1,99	7,59	0,85
171	P - HR 2	59,82	4,00	1,02	0,52	14,10	14,10	14,10	3,10	1,85	9,24	0,88
172	P - HR 3	48,99	3,24	1,10	0,65	16,90	16,90	16,90	3,39	1,74	8,22	0,75
173	P - PR 1	50,56	2,83	1,37	1,24	15,40	15,40	15,40	3,47	1,83	7,60	0,93
174	P - PR 2	46,31	2,29	1,24	1,03	16,70	16,70	16,70	3,44	1,85	4,83	0,80
175	P - PR 3	49,24	2,78	1,33	1,16	15,90	15,90	15,90	3,42	1,97	7,86	0,84
176	P - UR 1	54,76	2,87	1,22	0,88	15,30	15,30	15,30	3,25	2,07	7,04	0,90
177	P - UR 2	49,93	2,94	1,11	0,89	17,80	16,50	17,80	3,38	1,91	7,30	0,69
178	P - UR 3	50,57	2,99	1,28	1,03	17,30	16,50	17,20	3,39	2,16	7,51	0,87
179	P - ZK 1	61,01	3,59	1,20	1,14	17,40	15,40	17,40	3,18	2,21	8,28	0,94

ČÍSLO	OZNAČENÍ	TDI	TDIL	TID	SLA	IBD	IBD 2009	IBD 2014	IDSE	SID	CEC	EPI-D
180	P - ZK 2	52,38	3,84	1,42	1,44	15,20	13,40	15,20	3,26	2,77	6,43	1,41
181	P - ZK 3	41,16	3,79	1,19	1,26	16,30	15,30	16,20	3,41	2,46	7,72	1,20
182	B - MR 1	47,28	3,50	1,25	0,90	17,30	16,90	16,90	3,52	2,05	8,15	0,68
183	B - MR 2	61,90	2,92	1,10	0,82	16,50	16,40	16,40	3,14	2,04	8,37	0,91
184	B - MR 3	66,90	2,94	1,25	0,93	15,50	15,40	15,50	3,09	2,23	7,35	0,98
185	B - HR 1	54,59	3,05	1,11	0,74	16,70	16,70	16,70	3,23	1,96	6,12	0,81
186	B - HR 2	31,78	3,77	1,12	0,68	19,90	19,80	19,80	3,94	1,36	9,17	0,50
187	B - HR 3	28,92	3,52	1,08	0,62	17,80	17,70	17,80	3,74	1,43	8,24	0,54
188	B - PR 1	30,22	2,55	1,12	0,77	20,00	19,90	20,00	4,04	1,28	7,14	0,36
189	B - PR 2	39,35	2,53	1,13	0,77	17,60	17,50	17,50	3,52	1,74	7,54	0,67
190	B - PR 3	36,63	2,26	1,12	0,69	17,60	17,50	17,60	3,58	1,54	7,28	0,68
191	B - UR 1	35,56	2,91	1,21	1,09	16,20	15,90	16,00	3,73	1,97	5,81	1,07
192	B - UR 2	36,79	2,94	1,24	1,25	15,30	14,80	14,90	3,80	2,04	5,15	1,26
193	B - UR 3	31,77	3,06	1,17	0,84	14,80	14,60	14,60	3,82	1,71	7,70	0,89
194	B - ZK 1	53,07	3,14	1,20	0,95	16,90	16,70	16,70	3,31	2,09	7,40	0,81
195	B - ZK 2	48,18	2,88	1,21	0,99	17,10	16,40	16,50	3,36	2,10	7,11	0,90
196	B - ZK 3	65,57	3,08	1,17	1,00	16,00	15,80	15,80	3,10	2,16	7,25	0,97
197	T - MR 1	33,95	2,41	1,14	0,87	19,80	19,00	19,20	4,06	1,77	6,52	0,39
198	T - MR 2	60,31	3,82	1,23	0,94	16,30	16,30	16,30	3,27	2,14	8,85	0,76
199	T - MR 3	54,19	3,11	1,24	0,92	16,50	16,40	16,50	3,30	2,11	8,17	0,86
200	T - MR 4	62,22	2,79	1,09	0,82	16,40	16,30	16,30	3,12	2,02	7,62	0,90
201	T - HR 2	26,41	3,11	1,06	0,60	20,00	20,00	20,00	4,32	0,90	9,22	0,51
202	T - HR 3	31,17	2,65	1,09	1,18	19,70	19,90	19,60	4,35	1,72	6,85	0,22
203	T - HR 4	49,12	2,57	1,22	0,90	18,80	18,80	18,60	4,12	2,55	7,21	0,51
204	T - HR 5	29,46	3,65	1,06	0,49	18,00	17,90	17,90	3,66	1,43	9,19	0,53
205	T - HR 6	34,30	1,70	1,21	0,77	19,20	19,20	19,20	3,79	1,81	7,83	0,80
206	T - PR 1	29,47	3,10	1,10	1,13	16,10	16,10	16,10	3,58	1,69	5,93	0,47
207	T - PR 2	25,34	3,33	1,10	0,64	20,00	20,00	20,00	4,03	0,92	0,00	0,43
208	T - PR 3	36,84	2,80	1,16	0,70	15,30	15,30	15,30	3,63	1,59	7,91	0,66
209	T - PR 4	32,97	2,82	1,18	0,95	18,40	18,30	18,30	3,83	1,57	6,97	0,64
210	T - PR 5	38,77	2,27	1,22	1,17	17,50	17,40	17,40	3,63	1,92	5,75	0,79
211	T - UR 1	32,16	2,12	1,10	1,17	19,60	19,70	19,50	4,23	1,79	5,89	0,29
212	T - UR 2	33,10	2,55	1,14	1,06	19,80	19,70	19,70	4,17	1,73	6,27	0,36
213	T - UR 3	34,78	2,61	1,15	0,62	17,00	16,90	16,90	3,76	1,58	8,66	0,66
214	T - UR 4	39,72	2,26	1,23	0,66	19,10	19,10	19,10	4,06	1,69	8,18	0,59
215	T - ZK 1	33,98	3,15	1,23	1,46	16,30	15,70	15,70	3,62	2,99	7,15	0,71
216	T - ZK 2	41,03	2,28	1,35	0,99	17,20	16,80	16,80	3,48	2,37	8,92	0,50
217	T - ZK 3	41,57	3,39	1,23	0,87	17,30	16,70	16,70	3,55	1,93	7,57	0,78
218	T - ZK 4	47,88	3,74	1,20	0,96	17,40	17,30	17,30	3,55	1,74	8,45	0,72
219	T - ZK 5	43,69	2,87	1,30	1,14	17,60	17,10	17,10	3,51	2,13	6,98	0,93
220	N - MR 1	61,17	3,30	1,18	0,88	16,10	16,10	16,10	3,16	2,16	8,20	0,88
221	N - MR 3	62,67	3,20	1,13	0,87	16,10	16,10	16,10	3,15	2,05	8,94	0,88
222	N - MR 4	62,65	2,18	1,20	0,96	15,60	15,60	15,60	3,13	2,15	8,48	1,09
223	N - MR 5	57,54	3,87	1,22	0,90	15,80	16,00	16,00	3,32	2,11	8,69	0,71
224	N - MR 6	62,70	3,56	1,18	0,79	15,70	15,70	15,70	3,14	2,15	8,27	0,87

ČÍSLO	OZNAČENÍ	TDI	TDIL	TID	SLA	IBD	IBD 2009	IBD 2014	IDSE	SID	CEC	EPI-D
225	N - HR 1	24,73	3,99	1,20	0,59	20,00	20,00	20,00	4,36	1,37	9,95	0,37
226	N - HR 2	16,84	3,63	1,07	0,67	20,00	20,00	20,00	4,36	0,98	9,40	0,66
227	N - HR 3	31,22	3,87	1,26	0,52	20,00	20,00	20,00	4,24	1,50	9,70	0,47
228	N - HR 4	34,29	3,00	1,04	0,47	19,10	19,10	19,10	3,79	1,46	9,30	0,50
229	N - HR 5	62,28	4,00	1,04	0,54	15,50	15,50	15,50	3,11	2,08	9,09	0,91
230	N - HR 6	67,40	3,60	1,17	1,06	15,90	15,90	15,90	3,10	2,18	8,41	0,95
231	N - PR 1	31,32	3,02	1,06	0,65	19,80	19,80	19,80	3,83	1,38	7,89	0,46
232	N - PR 2	34,53	3,53	1,10	0,56	16,80	16,80	16,80	3,70	1,51	8,78	0,49
233	N - PR 3	35,99	2,76	1,08	0,70	17,00	17,00	17,00	3,82	1,57	8,07	0,34
234	N - PR 4	54,22	2,40	1,08	0,54	16,40	16,30	16,40	3,27	2,03	7,42	0,79
235	N - PR 5	29,16	3,44	1,15	0,77	19,90	19,90	19,90	3,97	1,22	8,90	0,58
236	N - PR 6	56,19	2,47	1,16	0,59	16,60	16,60	16,60	3,26	2,04	6,91	0,74
237	N - UR 1	43,17	3,00	1,13	0,56	17,40	17,40	17,40	3,44	1,86	8,58	0,68
238	N - UR 2	36,82	2,81	1,09	0,56	17,60	17,50	17,60	3,60	1,59	7,27	0,59
239	N - UR 3	30,69	2,57	1,04	0,56	14,20	14,20	14,20	3,69	1,35	6,32	0,25
240	N - UR 4	13,63	2,15	1,07	0,58	16,70	16,60	16,60	4,28	1,10	9,14	0,76
241	N - UR 5	38,54	2,77	1,13	0,54	16,60	16,50	16,60	3,69	1,60	9,26	0,54
242	N - UR 6	4,26	3,00	1,01	0,54	20,00	20,00	20,00	4,57	0,44	10,00	0,26
243	N - ZK 1	46,85	3,48	1,25	0,89	17,80	17,70	17,70	3,50	1,86	7,72	0,74
244	N - ZK 2	20,95	3,94	1,05	0,75	19,90	19,90	19,90	3,88	1,16	8,87	0,19
245	N - ZK 3	29,78	3,87	1,20	0,84	20,00	20,00	20,00	4,03	1,45	9,05	0,55
246	N - ZK 4	33,67	3,92	1,17	0,90	19,30	19,30	19,30	3,90	1,52	9,16	0,52
247	N - ZK 5	33,33	3,97	1,21	0,84	19,90	19,90	19,90	3,93	1,57	8,77	0,54
248	N - ZK 6	57,07	3,78	1,12	0,75	16,20	16,20	16,20	3,19	2,10	8,65	0,81

Příloha VIII: Analýza vody

číslo	označení	teplota [°C]	konduktivita [$\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$]	pH	chlorofyl [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	rozpuštěný kyslík [$\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$]	teplota vody měřená sondou [°C]	TN [$\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$]	TP [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]
1	P - MR 1	9,00	43,00	8,60	10,14451	11,40		0,784	24,950
2	P - MR 2	8,30	66,00	9,11	10,60718	11,85		0,743	31,499
3	P - MR 3	8,50	59,00	8,99	7,094304	11,90		0,903	30,379
4	P - HR 1	10,60	47,00	9,24	2,5704	7,75	9,60	0,552	30,044
5	P - HR 2	10,70	42,00	8,21	2,981664	7,38	10,20	0,576	45,384
6	P - HR 3	13,70	44,00	8,65	2,279088	6,11	12,70	0,747	39,389
7	P - PR 1	8,40	45,00	9,03	12,78346	9,94	7,10	0,784	40,147
8	P - PR 2	9,20	36,00	9,08	11,96093	10,24	8,70	0,760	46,970
9	P - PR 3	9,70	45,00	8,91	6,580224	10,19	8,30	0,760	41,612
10	P - UR 1	7,60	96,00	9,22	5,31216	10,23	7,60	0,583	30,796
11	P - UR 2	8,70	90,00	9,32	63,54029	10,22	7,50	0,553	31,155
12	P - UR 3	9,60	52,00	9,44	3,4272	10,19	9,00	0,608	28,232
13	P - ZK 1	11,00	44,00	8,52	11,77243	11,58	9,80	0,567	30,489
14	P - ZK 2	10,60	46,00	8,96	12,50928	11,43	9,60	0,523	27,949
15	P - ZK 3	12,20	45,00	8,27	11,29262	11,16	11,40	0,548	28,314
16	B - MR 1					11,52		2,209	351,512
17	B - MR 2					11,02		1,504	148,607
18	B - MR 3					12,00		1,399	173,656
19	B - HR 1					5,68	6,2	0,591	34,983
20	B - HR 2					5,94	6,1	0,714	60,449
21	B - HR 3					5,49	7,5	0,651	42,242
22	B - PR 1					9,90	5,5	0,795	51,943
23	B - PR 2					9,58	6,3	0,777	49,861
24	B - PR 3					9,90	6,4	0,829	38,924
25	B - UR 1					10,19	6,7	0,625	48,165
26	B - UR 2					10,90	5,5	0,615	49,856
27	B - UR 3					10,07	6	0,585	45,499
28	B - ZK 1					11,40	8,3	0,771	44,704
29	B - ZK 2					11,07	6,5	0,738	54,819
30	B - ZK 3					10,79	7,7	0,718	41,021
31	T - MR 1	4,70	34,00	8,28				0,645	20,458
32	T - MR 2	11,20	87,00	8,87				1,674	41,668
33	T - MR 3	7,30	30,00	8,76				0,794	18,464
34	T - MR 4	7,70	32,00	7,76				0,809	20,383
35	T - HR 2	13,80	35,00	6,87				1,583	19,169
36	T - HR 3	7,10	39,00	7,18				0,548	16,852
37	T - HR 4	7,40	40,00	7,41				0,568	19,142
38	T - HR 5	6,40	28,00	7,15				0,733	17,235
39	T - HR 6	9,70	30,00	7,14				0,597	16,092
40	T - PR 1	7,50	25,00	7,66				0,759	39,438
41	T - PR 2	7,50	31,00	7,73				0,663	25,517

číslo	označení	teplota [°C]	konduktivita [$\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$]	pH	chlorofyl [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	rozpuštěný kyslík [$\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$]	teplota vody měřená sondou [°C]	TN [$\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$]	TP [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]
42	T - PR 3	12,40	23,00	7,34				0,689	48,590
43	T - PR 4	7,60	23,00	7,18				0,750	48,088
44	T - PR 5	9,50	22,00	7,31				0,717	40,192
45	T - UR 1	5,60	31,00	8,02				0,734	21,839
46	T - UR 2	5,10	35,00	7,82				0,465	35,356
47	T - UR 3	8,60	26,00	7,67				0,563	37,278
48	T - UR 4	7,20	27,00	7,55				0,551	43,446
49	T - ZK 1	9,40	25,00	7,20				0,715	44,186
50	T - ZK 2	9,40	67,00	9,09				0,822	42,708
51	T - ZK 3	6,60	33,00	7,23				0,757	42,363
52	T - ZK 4	11,70	32,00	7,15				0,689	44,226
53	T - ZK 5	9,90	32,00	7,42				0,812	39,719
54	N - MR 1	8,70	60,00	8,00	16,07357			24,950	28,820
55	N - MR 2	8,90	60,00	8,50	135,5286			31,499	35,721
56	N - MR 3	9,20	120,00	8,20	11,96093			30,379	12,382
57	N - MR 4	9,00	130,00	8,20	9,887472			24,950	14,152
58	N - MR 5	10,80	75,00	9,90	21,06014			31,499	13,509
59	N - MR 6	11,10	70,00	8,06	212,9833			30,379	15,390
60	N - HR 1	11,30	64,00	8,42	3,392			0,664	14,322
61	N - HR 2	15,50	68,00	8,13	3,615696			0,661	14,549
62	N - HR 3	13,80	51,00	8,40	4,952304			0,699	18,955
63	N - HR 4	15,40	60,00	7,60	6,871536			0,678	13,921
64	N - HR 5	14,70	67,00	7,25	11,70389			0,809	17,895
65	N - HR 6	17,50	130,00	7,45	9,921744			0,854	16,971
66	N - PR 1	9,00	75,00	7,60	16,07357			0,826	15,797
67	N - PR 2	9,00	30,00	7,45	135,5286			1,015	23,924
68	N - PR 3	9,90	45,00	7,58	11,96093			0,909	16,956
69	N - PR 4	13,40	155,00	7,35	9,887472			0,781	40,468
70	N - PR 5	9,30	32,00	8,00	21,06014			1,019	91,431
71	N - PR 6	10,00	80,00	8,20	212,9833			0,947	24,265
72	N - UR 1	8,30	44,00	7,65	43,37122			0,815	22,492
73	N - UR 2	11,20	65,00	7,25	7,11144			0,725	19,434
74	N - UR 3	8,90	40,00	7,54	27,89741			0,702	53,837
75	N - UR 4	9,90	80,00	7,52	63,24898			0,665	18,735
76	N - UR 5	8,50	30,00	7,30	75,00427			1,398	127,833
77	N - UR 6	9,50	115,00	7,50	7,094304			2,712	156,619
78	N - ZK 1	10,80	80,00	7,85	12,35506			1,078	32,882
79	N - ZK 2	12,70	40,00	7,59	25,68686			0,889	29,660
80	N - ZK 3	13,20	45,00	7,75	10,88136			0,762	20,178
81	N - ZK 4	18,10	60,00	7,60	26,7493			1,238	44,776
82	N - ZK 5	13,20	47,00	8,07	7,88256			0,794	29,273
83	N - ZK 6	11,90	44,00	7,35	15,47595			0,741	31,882
84	P - MR 1	20,09	47,00	6,90	26,57794	10,70	20,09	0,371	20,228

číslo	označení	teplota [°C]	konduktivita [$\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$]	pH	chlorofyl [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	rozpuštěný kyslík [$\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$]	teplota vody měřená sondou [°C]	TN [$\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$]	TP [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]
85	P - MR 2	20,10	47,00	6,12	70,24046	11,40	20,10	0,419	33,163
86	P - MR 3	20,10	44,00	5,84	52,76174	11,30	20,10	0,432	20,456
87	P - HR 1	21,90	58,00	6,80	8,979264	7,60	21,90	1,043	45,210
88	P - HR 2	21,00	47,00	6,80	7,2828	5,50	21,00	0,440	22,462
89	P - HR 3	21,20	53,00	6,56	6,888672	6,10	21,20	0,531	29,576
90	P - PR 1	20,70	105,00	8,83	33,55229	9,70	20,70	0,959	60,369
91	P - PR 2	19,80	62,00	7,50		9,80	19,80	0,516	49,200
92	P - PR 3	19,90	53,00	7,28	10,26446	9,90	19,90	0,471	39,565
93	P - UR 1	20,20	52,00	6,81	4,815216	9,00	20,20	0,439	28,447
94	P - UR 2	21,50	50,00	6,82	0,359856	9,30	21,50	0,922	41,466
95	P - UR 3	20,30	66,00	7,11	0,308448	8,60	20,30	0,509	27,928
96	P - ZK 1	23,10	65,00	6,69	6,751584	10,30	23,10	0,451	29,069
97	P - ZK 2	21,80	57,00	6,92	8,019648	10,70	21,80	0,458	26,098
98	P - ZK 3	21,90	56,00	6,78	9,990288	10,60	21,90	0,454	28,807
99	B - MR 1					8,10	19,40	0,520	50,166
100	B - MR 2					2,10	16,50	0,741	66,663
101	B - MR 3					7,50	17,50	0,477	42,492
102	B - HR 1					1,20	19,00	0,744	86,008
103	B - HR 2					0,80	17,50	0,979	69,984
104	B - HR 3					1,10	17,20	0,564	38,397
105	B - PR 1					6,90	17,50	0,567	45,705
106	B - PR 2					7,40	17,40	0,714	66,482
107	B - PR 3					3,20	16,40	0,612	57,519
108	B - UR 1					8,30	19,00	0,967	159,566
109	B - UR 2					1,70	15,70	0,640	62,208
110	B - UR 3					6,00	17,60	0,597	54,101
111	B - ZK 1					7,00	19,50	0,899	66,653
112	B - ZK 2					4,80	14,90	0,559	47,050
113	B - ZK 3					4,60	16,00	0,801	35,058
114	T - MR 1	16,20	49,00	6,89				0,516	21,614
115	T - MR 2	17,10	68,00	6,16				1,034	25,014
116	T - MR 3	18,90	53,00	7,71				1,202	105,951
117	T - MR 4	18,10	43,00	6,99				0,609	61,103
118	T - HR 2	20,40	85,00	5,48				2,845	363,032
119	T - HR 3	17,90	43,00	5,33				0,788	26,533
120	T - HR 4	16,90	46,00	5,06				0,458	26,432
121	T - HR 5	16,50	32,00	5,44				0,534	46,622
122	T - HR 6	18,10	35,00	6,27				0,541	31,912
123	T - PR 1	16,20	36,00	6,84				0,455	29,372
124	T - PR 2	17,30	35,00	6,37				0,689	26,373
125	T - PR 3	23,50	48,00	7,38				0,372	27,459
126	T - PR 4	19,40	35,00	6,67				0,444	21,167
127	T - PR 5	20,10	31,00	6,57				0,399	20,551

číslo	označení	teplota [°C]	konduktivita [$\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$]	pH	chlorofyl [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	rozpuštěný kyslík [$\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$]	teplota vody měřená sondou [°C]	TN [$\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$]	TP [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]
128	T - UR 1	20,30	36,00	6,43				0,418	28,779
129	T - UR 2	18,10	33,00	6,13				1,485	57,009
130	T - UR 3	21,10	32,00	5,62				0,424	22,168
131	T - UR 4	20,00	27,00	5,77				0,538	46,343
132	T - ZK 1	22,70	40,00	5,70				1,328	62,054
133	T - ZK 2	22,90	42,00	6,68				0,573	28,371
134	T - ZK 3	19,20	38,00	5,78				0,789	44,726
135	T - ZK 4	22,50	45,00	5,48				0,439	30,629
136	T - ZK 5	19,70	43,00	5,54				0,613	56,232
137	N - MR 1	19,00	50,00	6,80	219,495			1,141	189,489
138	N - MR 2	18,80	48,00	6,50	131,7758			1,165	160,823
139	N - MR 3	18,80	50,00	7,90	5,329296			0,442	31,860
140	N - MR 4	18,80	50,00	6,90	162,6892			0,635	49,020
141	N - MR 5	19,70	55,00	8,20				1,010	70,583
142	N - MR 6	20,10	50,00	7,47	6,563088			0,475	48,884
143	N - HR 1	20,90	64,00	6,54	10,48723			0,699	37,517
144	N - HR 2	22,50	60,00	6,64	0,496944			0,590	35,123
145	N - HR 3	22,70	72,00	6,43	10,9499			0,471	30,793
146	N - HR 4	20,60	40,00	6,80	49,60177			0,970	109,406
147	N - HR 5	19,10	25,00	6,15	47,89512			0,740	76,199
148	N - HR 6	21,30	30,00	6,00	26,57794			0,644	37,672
149	N - PR 1	19,60	37,00	6,80	50,39698			0,658	32,450
150	N - PR 2	20,80	30,00	6,70	28,66853			0,753	92,132
151	N - PR 3	20,80	45,00	7,06	21,50568			0,558	33,689
152	N - PR 4	19,70	65,00	7,27	10,00742			0,463	24,270
153	N - PR 5	20,00	75,00	7,15	14,994			0,592	70,832
154	N - PR 6	22,10	88,00	7,39	31,68446			0,440	44,619
155	N - UR 1	20,60	40,00	5,15	73,28496			2,559	365,555
156	N - UR 2	21,50	30,00	5,70	253,213			2,987	486,441
157	N - UR 3	19,40	30,00	5,70	219,3579			0,783	63,394
158	N - UR 4	19,10	45,00	6,20	26,21808			0,417	27,814
159	N - UR 5	19,60	40,00	6,11	101,9421			1,010	83,658
160	N - UR 6	18,60	42,00	6,60	232,7069			2,206	305,990
161	N - ZK 1	21,30	41,00	7,10	13,43462			0,438	31,457
162	N - ZK 2	21,00		7,20	10,02456			0,573	43,104
163	N - ZK 3	19,20	35,00	6,50	13,79448			0,390	27,166
164	N - ZK 4	21,50	65,00	6,90	6,220368			0,364	30,283
165	N - ZK 5	23,00	35,00	5,90	78,72278			1,646	159,624
166	N - ZK 6	25,00	65,00	6,50	77,36904			1,918	275,630
167	P - MR 1	11,30	45,00	6,89	10,45296	9,00	11,20	0,574	29,663
168	P - MR 2	11,50	44,00	6,83	14,61701	9,80	11,60	0,539	27,808
169	P - MR 3	10,00	48,00	6,65	7,299936	9,20	12,30	0,531	25,401
170	P - HR 1	11,00	44,00	5,57	6,031872	8,60	12,40	0,509	22,473

číslo	označení	teplota [°C]	konduktivita [$\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$]	pH	chlorofyl [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	rozpuštěný kyslík [$\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$]	teplota vody měřená sondou [°C]	TN [$\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$]	TP [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]
171	P - HR 2	13,10	42,00	5,30	9,527616	11,40	13,40	0,500	105,688
172	P - HR 3	12,90	45,00	5,19	7,334208	10,90	13,30	0,485	25,763
173	P - PR 1	10,70	36,00	7,03	6,460272	9,50	11,70	0,563	41,792
174	P - PR 2	11,30	39,00	6,08	7,694064	11,10	12,40	0,573	42,423
175	P - PR 3	11,90	34,00	5,86	10,16165	11,90	13,30	0,589	40,767
176	P - UR 1	12,40	34,00	6,70	2,467584	11,20	12,70	0,371	22,067
177	P - UR 2	12,40	35,00	5,90	12,6121	11,70	12,50	0,366	22,600
178	P - UR 3	13,40	33,00	5,83	3,701376	11,50	13,70	0,437	24,072
179	P - ZK 1	11,40	43,00	5,28	16,26206	14,20	13,40	0,498	27,712
180	P - ZK 2	12,90	44,00	5,30	12,78346	15,50	12,80	0,498	26,883
181	P - ZK 3	15,20	43,00	5,24	6,905808	14,70	15,30	0,408	21,725
182	B - MR 1					8,70	10,30	0,570	31,981
183	B - MR 2					6,10	10,20	0,611	37,736
184	B - MR 3					7,60	10,60	0,625	32,513
185	B - HR 1					2,00	10,80	0,610	46,346
186	B - HR 2					4,10	10,50	0,589	43,193
187	B - HR 3					5,10	10,80	0,551	45,042
188	B - PR 1					6,80	10,50	0,481	47,213
189	B - PR 2					9,30	10,30	0,659	66,403
190	B - PR 3					9,60	10,40	0,634	47,761
191	B - UR 1					4,20	11,60	0,448	29,382
192	B - UR 2					5,30	10,00	0,424	29,690
193	B - UR 3					0,60	11,80	0,398	27,709
194	B - ZK 1					10,90	11,80	0,511	25,945
195	B - ZK 2					11,50	10,60	0,613	34,174
196	B - ZK 3					11,00	12,30	0,550	31,603
197	T - MR 1	13,20	43,00	8,78				0,618	38,072
198	T - MR 2	13,10	55,00	8,86				0,877	26,378
199	T - MR 3	13,00	47,00	8,17				0,735	51,769
200	T - MR 4	13,00	51,00	9,34				0,684	58,309
201	T - HR 2	19,00	46,00	7,54				1,538	146,224
202	T - HR 3	15,10	26,00	7,97				0,489	19,358
203	T - HR 4	15,20	52,00	8,25				0,491	16,330
204	T - HR 5	15,50	48,00	8,30				0,466	22,845
205	T - HR 6	16,10	100,00	9,20				0,481	22,739
206	T - PR 1	14,10	31,00	8,55				0,464	39,885
207	T - PR 2	14,80	35,00	9,04				0,605	42,472
208	T - PR 3	17,70	28,00	8,08				0,579	48,511
209	T - PR 4	17,10	32,00	8,46				0,674	49,931
210	T - PR 5	13,70	27,00	8,46				0,624	42,012
211	T - UR 1	15,10	40,00	8,26				0,433	18,792
212	T - UR 2	14,90	38,00	8,80				0,409	22,727
213	T - UR 3	13,60	33,00	8,24				0,449	27,078

číslo	označení	teplota [°C]	konduktivita [$\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$]	pH	chlorofyl [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	rozpuštěný kyslík [$\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$]	teplota vody měřená sondou [°C]	TN [$\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$]	TP [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]
214	T - UR 4	13,40	35,00	7,94				0,465	31,247
215	T - ZK 1	16,10	46,00	7,83				0,586	25,465
216	T - ZK 2	9,70	51,00	5,46				0,592	28,480
217	T - ZK 3	13,30	43,00	7,58				0,527	26,112
218	T - ZK 4	16,20	46,00	7,60				0,437	20,996
219	T - ZK 5	15,20	43,00	7,45				0,532	27,557
220	N - MR 1	19,80	50,00	9,87	7,659792			0,462	23,915
221	N - MR 3	10,20	50,00	7,10	52,0249			0,553	31,002
222	N - MR 4	10,70	45,00	7,60	31,77014			0,544	28,553
223	N - MR 5	11,40	45,00	8,00	12,56069			0,744	28,893
224	N - MR 6	14,80	50,00	9,87	11,3783			0,573	40,677
225	N - HR 1	14,80	49,00	5,35	26,52653			0,607	40,589
226	N - HR 2	14,40	46,00	5,23	11,18981			0,557	46,505
227	N - HR 3	17,50	44,00	5,43	78,60283			0,803	80,178
228	N - HR 4	18,40	120,00	8,90	13,12618			0,552	32,164
229	N - HR 5	16,40	130,00	9,00	119,4722			0,594	36,604
230	N - HR 6	17,00	190,00	8,60	21,6085			0,599	28,714
231	N - PR 1				51,87067			0,700	58,821
232	N - PR 2	11,90	35,00	6,06	39,42994			0,771	74,919
233	N - PR 3	11,60	37,00	5,72	49,81435			0,649	48,323
234	N - PR 4	11,40	35,00	6,10	51,37373			0,752	58,738
235	N - PR 5	10,80	37,00	7,03	21,93408			0,593	41,089
236	N - PR 6	10,80	37,00	7,05	29,06266			0,882	63,837
237	N - UR 1	12,00	45,00	7,24	151,9144			1,617	121,495
238	N - UR 2	13,00	27,00	8,00	109,2591			0,943	80,236
239	N - UR 3	13,00	15,00	8,15	35,84851			0,408	26,954
240	N - UR 4	15,20	30,00	8,45	25,75541			0,463	31,201
241	N - UR 5	13,70	30,00	8,60	132,2728			0,537	41,788
242	N - UR 6	12,40	60,00	8,70	183,5094			1,735	130,763
243	N - ZK 1	17,10	55,00	9,10	13,45176			0,542	58,255
244	N - ZK 2	21,00	250,00	9,50	8,036784			0,489	24,178
245	N - ZK 3	19,10	70,00	9,00	40,0811			0,475	26,169
246	N - ZK 4	20,00	270,00	9,50	20,71742			0,432	24,677
247	N - ZK 5	22,50	90,00	7,65	30,53635			0,806	44,317
248	N - ZK 6	24,00	105,00	7,40	24,38453			0,472	30,892