



Státní zdravotní ústav
Expertní skupina pro zkoušení způsobilosti
Poskytovatel zkoušení způsobilosti č. 7001 akreditovaný ČIA
podle ČSN EN ISO/IEC 17043:2010
Šrobárova 49/48, 100 00 Praha 10 – Vinohrady



Závěrečná zpráva

Program zkoušení způsobilosti laboratoří

PT # V / 5 / 2023

Stanovení mikroskopického obrazu v přírodních koupalištích, stanovení sinic a stanovení chlorofylu-a

Praha, listopad 2023

Obsah

Obsah.....	0
Souhrnné informace o přípravě a hodnocení PT # V/5/2023	2
1 Úvod.....	3
2 Příprava vzorků	3
3 Obecný přístup k hodnocení ukazatelů	4
3.1 Kvalitativní stanovení sinic	4
3.2 Mikroskopický obraz	4
3.3 Kvantitativní ukazatele.....	4
4 Podrobný rozbor výsledků	4
4.1 Kvalitativní stanovení.....	4
4.1.1 Kvalitativní stanovení sinic ve vzorcích 2 A-D	5
4.1.2 Kvalitativní stanovení sinic ve vzorcích 1A a 1B a ukazatel mikroskopický obraz	5
4.1.3 Použitá determinační literatura	5
4.2 Kvantitativní stanovení sinic	5
4.3 Stanovení chlorofylu-a a feopigmentů.....	6
Příloha č. 1: Výsledky účastníků - kvalitativní rozbor sinic - vzorek 2A.....	7
Příloha č. 2: Výsledky účastníků - kvalitativní rozbor sinic - vzorek 2B.....	8
Příloha č. 3: Výsledky účastníků - kvalitativní rozbor sinic - vzorek 2C.....	9
Příloha č. 4: Výsledky účastníků - kvalitativní rozbor sinic - vzorek 2D.....	10
Příloha č. 5: Slovní popis mikroskopického nálezu ve vzorcích 1A a 1B.....	11
Příloha č. 6: Kvalitativní rozbor sinic - souhrnné hodnocení účastníků	13
Příloha č. 7: Soupis determinační literatury používané účastníky.....	14
Příloha č. 8: Z-skóre pro kvantitativní stanovení sinic v buňkách/ml.....	15
Příloha č. 9: Z-skóre pro kvantitativní stanovení sinic v objemové biomase.....	16
Příloha č. 10: Z-skóre pro ukazatele chlorofyl-a a feopigmenty ve vzorku 3A.....	17
Příloha č. 11: Z-skóre pro ukazatele chlorofyl-a a feopigmenty ve vzorku 3B.....	18
Příloha č. 12: Souhrnné hodnocení výkonnosti účastníků	19
Příloha č. 13: Výsledky měření extraktů (vzorek 4)	20

Program zkoušení způsobilosti PT#V/5 je zaměřen na stanovení sinic v přírodních koupalištích podle ČSN 75 7717 a chlorofylu-a a feopigmentů podle ČSN ISO 10260 pro účely vyhlášky č. 238/2011 Sb. Program je však vhodný i pro laboratoře vodárenských společností, které zpracovávají vzorky surové vody se sinicemi a jakékoli další laboratoře, které se zabývají stanovením sinic ve vodných vzorcích. Realizace tohoto kola programu zkoušení způsobilosti (PT#V/5/2023) byla prováděna podle standardního operačního postupu SOP č. V/5 a V/6. Vzorky byly připraveny a vyhodnoceny na pracovišti Expertní skupiny pro zkoušení způsobilosti Státního zdravotního ústavu. Toto pracoviště je akreditováno Českým institutem pro akreditaci, o.p.s. podle ČSN EN ISO/IEC 17043:2010 jako poskytovatel zkoušení způsobilosti č. 7001.

S veškerými informacemi dodanými účastníky je zacházeno jako s důvěrnými a nejsou bez souhlasu účastníka poskytovány třetím stranám.

Zprávu vypracovali: Mgr. Petr Pumann, Tereza Pouzarová

Zprávu schválil koordinátor programu: Mgr. Petr Pumann

V Praze dne 14. 11. 2023

Souhrnné informace o přípravě a hodnocení PT # V/5/2023

Název: Stanovení mikroskopického obrazu v přírodních koupalištích, stanovení sinic a stanovení chlorofylu-a
Označení: PT#V/5/2023
Účel: Stanovení mikroskopického obrazu a sinic v přírodních koupalištích podle ČSN 75 7717 a chlorofylu-a a feopigmentů podle ČSN ISO 10260 pro účely vyhlášky č. 238/2011 Sb.
Poskytovatel: Státní zdravotní ústav, Expertní skupina pro zkoušení způsobilosti; Šrobárova 49/48, 100 00, Praha 10, tel.: + 420 267082220, e-mail: petr.pumann@szu.cz , internet: http://www.szu.cz/pzz-voda
Vedoucí expertní skupiny: Ing. Věra Vrbíková
Koordinátor: Mgr. Petr Pumann
Charakteristika materiálu: Vzorky 1A a 1B – povrchová voda; Vzorky 2A až 2D – formalínem konzervované vzorky sinic; Vzorek 3A a 3B – povrchová voda, Vzorek 4 – etanolový extrakt chlorofylu-a
Způsob přípravy: Po dostatečném promíchání byly vzorkem naplněny vzorkovnice pro účastníky, připraveno podle SOP č. V/5 a V/6
Množství připravovaného testovaného materiálu: Vzorky 1A a 1B (kvantifikace sinic) – připraveno 17 vzorkovnic po cca 140 ml; vzorky 2A-D (kvalitativní rozbor sinic) - připraveno 13 vzorkovnic po cca 1 ml; vzorky 3A a 3B (chlorofyl-a a feopigmenty) – připraveno 14 vzorkovnic po cca 2 l; vzorek 4 (extrakt) – připraveno 14 vzorkovnic po 30 ml.
Označení vzorkovnic: PT#V/5/2023 Vzorek 1A a 1B - Stanovení mikroskopického obrazu v přírodních koupalištích a stanovení sinic; PT#V/5/2023 Vzorek 2A - 2D - Stanovení sinic; PT#V/5/2023 Vzorek 3A, 3B a 4 - Stanovení chlorofylu-a
Zabezpečení jakosti vzorku (homogenita a stabilita): Pro všechny vzorky byl použit ověřený způsob přípravy, který v případě stabilních vzorků zajišťuje dostatečnou homogenitu. Homogenita byla testována na samotných zkušebních vzorcích, kdy byly zpracovány v laboratoři SZÚ vzorky 1A a 1B po 4 vzorkovnicích a 3A, 3B a 4 po 3 vzorkovnicích. Vzorkovnice byly vybírány rovnoměrně v celém průběhu plnění. Vzorky 2A – 2D nebyly díky svému charakteru na homogenitu testovány.
Podmínky distribuce a uchování vzorků: Vzorek 1A, 1B, 3A, 3B a 4 přeprava a krátkodobé uchování v chladu a temnu; 2A - 2D bez zvláštních požadavků na přepravu a uchování.
Počet účastníků: mikroskopický obraz a sinice - 13, chlorofyl-a – 9
Způsob distribuce: Osobní převzetí účastnickou laboratoří 3. 10. 2023. Přílohy: Pokyny pro zpracování vzorků. Formulář pro zápis výsledků byl v elektronické podobě volně k dispozici na internetu.
Předání výsledků: Písemně do 20. 10. 2023 v elektronické podobě e-mailem, případně poštou.
Určení přijaté vztažné hodnoty a způsob vyhodnocení výsledků:
Kvantitativní rozbor sinic – stanovení počtu buněk. Vztažná hodnota a vztažná odchylka byly stanoveny z výsledků laboratoře SZÚ a terčových laboratoří jako robustní aritmetický průměr a robustní směrodatná odchylka, která byla následně rozšířena Vzorek 1A: vztažná hodnota: 169046 buněk/ml, meze pro správné hodnoty: 71000 – 267092 buněk/ml Vzorek 1B: vztažná hodnota: 624318 buněk/ml, meze pro správné hodnoty: 280944 – 967692 buněk/ml
Kvantitativní rozbor sinic – stanovení objemové biomasy. Vztažná hodnota a vztažná odchylka u vzorku 1A byly stanoveny z výsledků laboratoře SZÚ a všech zúčastněných laboratoří jako robustní aritmetický průměr a robustní směrodatná odchylka, která byla následně upravena. Vzorek 1A: 11,44 mm ³ /l, meze pro správné hodnoty: 5,56 – 17,32 mm³/l Vzorek 1B: nehodnoceno pro vysokou variabilitu výsledků
Kvalitativní rozbor sinic. Hodnoty byly stanoveny podle pravidel SOP č. V/5 direktivně koordinátorem. Hodnocené taxony: vzorek 2A – <i>Microcystis aeruginosa</i> ; vzorek 2B – <i>Limnococcus limneticus</i> a <i>Microcystis wesenbergii</i> ; vzorek 2C – <i>Limnothrix redekei</i> , <i>Aphanizomenon gracile</i> a <i>Planktothrix agardhii</i> ; 2D – <i>Planktothrix agardhii</i> , <i>Cuspidothrix issatschenkoi</i> a <i>Pseudanabaena</i> sp.; vzorek 1A – <i>Microcystis aeruginosa</i> ; vzorek 1B – <i>Planktothrix agardhii</i> a <i>Raphidiopsis raciborskii</i> .
Stanovení chlorofylu-a a feopigmentů. Vztažná hodnota i vztažná odchylka byly stanoveny z výsledků laboratoře SZÚ a většiny zúčastněných laboratoří jako robustní aritmetický průměr a robustní směrodatná odchylka, která byla ve všech případech rozšířena. Vzorek 3A: Chlorofyl-a: vztažná hodnota: 28,2 µg/l, meze pro správné hodnoty: 21,2 – 35,2 µg/l Feopigmenty: vztažná hodnota: 12,8 µg/l, meze pro správné hodnoty: 9,6 – 16,0 µg/l Vzorek 3B: Chlorofyl-a: vztažná hodnota: 123,6 µg/l, meze pro správné hodnoty: 98,9 – 148,3 µg/l Feopigmenty: vztažná hodnota: 33,6 µg/l, meze pro správné hodnoty: 22,6 – 44,6 µg/l
Termín rozeslání zprávy účastníkům: listopad 2023
Termín semináře: 15. 11. 2023

1 Úvod

Tento program zkoušení způsobilosti je zaměřen především na stanovení sinic v přírodních koupalištích, a to jak na jejich správné určení, tak na mikroskopickou kvantifikaci podle ČSN 75 7717. S problematikou kvantifikace fytoplanktonu úzce souvisí stanovení chlorofylu-a, které je rovněž součástí programu. Účast v programu je vhodná také pro laboratoře vodárenských společností, které zpracovávají vzorky surové vody se sinicemi, i když množství sinic ve vydávaných vzorcích zpravidla značně přesahuje hodnoty obvyklé v surové vodě. Pro laboratoře, které sice nekvantifikují sinice podle ČSN 75 7717, ale mají zájem si vyzkoušet svoji schopnost správně určit přítomné zástupce, jsme v tomto kole připravili finančně zvýhodněnou možnost účastnit se programu pouze v ukazateli kvalitativní rozbor sinic.

Doplňující informace k této zprávě (fotodokumentace ke kvalitativnímu rozboru sinic, ve zprávě neuvedená hodnocení apod.) se nachází v prezentaci ze semináře k vyhodnocení kola, kterou lze volně stáhnout na internetové adrese <https://szu.cz/sluzby/zkouseni-zpusobilosti/programy-zpusobilosti-provodu/5095-2/>.

Budeme rádi, pokud nám vyplníte krátký hodnotící dotazník na <https://szu.cz/sluzby/zkouseni-zpusobilosti/>. Vaše připomínky a náměty na zlepšení nám také můžete sdělit e-mailem nebo telefonicky (e-mail: petr.pumann@szu.cz; tel.: 267082220).

2 Příprava vzorků

Vzorek 1A byl připraven z vody odebrané dne 1. 10. 2023 z nádrže Nové Mlýny (dolní nádrž). Vzorek byl v laboratoři kvůli odstranění velkých kolonií a nečistot filtrován přes gázu a mírně naředěn dechlorovanou pitnou vodou. Připraveno bylo celkem 17 vzorkovnic po cca 140 ml.

Vzorek 1B byl připraven z vody odebrané dne 1. 10. 2023 z jezera Ostrá (u Lysé nad Labem). Vzorek byl v laboratoři kvůli odstranění velkých kolonií a nečistot filtrován přes gázu a mírně naředěn dechlorovanou pitnou vodou. Připraveno bylo celkem 17 vzorkovnic po cca 140 ml.

Vzorek 2A byl odebrán planktonní sítí s velikostí ok 20 µm dne 19. 9. 2023 v Mlýnském rybníku u Krče (u Protivína).

Vzorek 2B byl odebrán planktonní sítí s velikostí ok 20 µm dne 14. 9. 2023 v nádrži po těžbě šterkopísku Obora u Smiřic.

Vzorek 2C byl odebrán z rybníka Papež v Dobříši. Dne 2. 10. 2023 byly 3 l vzorku zahuštěny přes planktonní síť 20 µm.

Vzorek 2D byl odebrán dne 2. 10. 2023 na rybníku Šeberák (vzorky pro chlorofyl-a). Bylo přefiltrováno 40 l vzorku přes planktonní síť s oky 20 µm (viz vzorek 3B).

Vzorky 2A – 2D byly konzervovány formalínem. Před vydáním byly rozplněny Pasteurovou pipetou do šroubovacích kryozkumavek (14 vzorkovnic po cca 1 ml vzorku)

Vzorek 3A byl odebrán z Vltavy v Modřanech dne 2. 10. 2023. V laboratoři bylo 40 litrů vzorku filtrováno přes planktonní síť s velikostí ok 100 µm

Vzorek 3B byl odebrán z rybníka Šeberák v Praze – Kunraticích dne 2. 10. 2023. V laboratoři bylo 40 litrů vzorku filtrováno přes planktonní síť s velikostí ok 20 µm a naředěno 8 litry dechlorované vodovodní vody. Před plněním jsme vzorky promíchávali v plastovém barelu pomocí plexisklové tyče po dobu 2 minut. Při přípravě jednotlivých zkušebních vzorků jsme vzorek nabrali do dvoulitrové plastové odměrky a z ní přelávali do jednotlivých vzorkovnic, ve kterých jsme vždy ponechali vzduchovou bublinu. Po naplnění každé vzorkovnice jsme vzorek v barelu znovu krátce zamíchali. Celkem bylo naplněno 28 vzorkovnic (14 x 3A a 14 x 3B).

Vzorek 4 byl smíchán ze zbylého extraktu z loňského kola a extraktů z různých měření chlorofylu-a ze sezóny 2023. Rozplněn byl dne 2. 10. 2023 do 14 vzorkovnic z hnědého skla o objemu 30 ml.

Kontrola homogenity

Pro stanovení sinic (vzorky 1A a 1B) bylo připraveno 17 vzorkovnic od každého vzorku. Homogenita byla kontrolována laboratoří SZÚ, která zpracovávala 4 vzorky odebrané rovnoměrně během celé přípravy vzorků (1., 6., 12 a 17. připravený). U vzorků 2A – 2D nebyla homogenita testována.

Pro stanovení chlorofylu-a (3A a 3B, 4) bylo připraveno 14 vzorkovnic od každého vzorku. Kvůli kontrole homogenity byly zpracovány 3 vzorky rovnoměrně rozložené v průběhu přípravy (1., 8. a 14. připravený vzorek). Další tři vzorky byly zpracovány pro kontrolu stability (resp. robustnosti). Jednak se jednalo o vzorky nestandardně skladované (při laboratorní teplotě v temnu i v chladu) a dále o vzorky sice standardně uložené v lednici ale zpracované o den později (více v prezentaci ze semináře k vyhodnocení kola). Pro kontrolu homogenity byly vybrány také tři vzorkovnice s extraktem. Obdobně jako u vzorků 3A a 3B byla testována stabilita (resp. robustnost).

3 Obecný přístup k hodnocení ukazatelů

3.1 Kvalitativní stanovení sinic

U každého konzervovaného vzorku (2A - D) a obou vzorků pro kvantifikaci (1A a 1B) byl hodnocen jeden, až tři nejhojněji zastoupené taxony sinic. Určení každého taxonu bylo oceněno jednak 5 bodovou stupnicí a dále individuálně posouzeno na základě úvahy koordinátora kola, zda uvedené určení bylo dostatečné. Za dostatečné bývá obvykle považováno správné určení alespoň do rodu.

Způsob bodového hodnocení dominantních taxonů

- správné určení do druhu - 5 bodů
- správné určení do druhu s vyjádřením nejistoty - 4 body
- správné určení do rodu bez uvedení druhu - 3 body
- správné určení do rodu, nesprávné určení do druhu, s vyjádřením nejistoty - 3 body
- správné určení do rodu, nesprávné určení do druhu bez vyjádření nejistoty - 2 body
- nesprávné určení do rodu, ale jedná se o podobný rod - 1 bod
- vše ostatní (především přehlížení dominantního taxonu) - 0 bodů

V některých případech je obtížné uvedenou stupnicí důsledně použít. Proto je u každého vzorku vhodnost uvedeného bodového hodnocení posouzena individuálně a kritéria jsou případně operativně upravena.

3.2 Mikroskopický obraz

Tento ukazatel byl na žádost účastníků zařazený do programu k úplnému pokrytí rozsahu ukazatelů požadovaných vyhláškou č. 238/20011 Sb. Je hodnocen direktivně koordinátorem na základě správného určení dominantních sinic a řas ve vzorcích 1A a 1B.

3.3 Kvantitativní ukazatele

Pro stanovení vztažných hodnot u kvantitativních ukazatelů byly použity výsledky buď všech zúčastněných laboratoří, nebo výsledky vybraných (tzv. terčových) laboratoří. V případě počítání sinic byly jako terčové laboratoře vybrány ty, které se opakovaně účastní tohoto programu a u nichž jsme přesvědčeni o dostatečné kvalitě práce. U chlorofylu-a a feopigmentů byly použity výsledky všech zúčastněných laboratoří, pokud z jejich výsledků a doprovodných údajů nevzniklo podezření na metodické nedostatky při práci. Výsledky laboratoře SZÚ (kód 36) byly rovněž použity pro stanovení vztažných hodnot a odchylek. Laboratoř SZÚ však zpracovává více vzorků (kvůli kontrole homogenity). Proto je do souboru pro stanovení vztažných hodnot zařazen aritmetický průměr z těchto stanovení. Vztažné hodnoty jsou vypočítány jako robustní průměr. Hodnota cílové směrodatné odchylky (σ) je nejdříve vypočítána jako robustní směrodatná odchylka souboru výsledků terčových laboratoří. Následně může být na základě uvážení koordinátora upravena. Mezi důvody k rozšíření může figurovat např. dobrá shoda terčových laboratoří, malý počet terčových laboratoří (a tím pádem velkou nejistotu vztažné hodnoty) nebo podezření na nedostatečnou homogenitu vzorků. Informace o výpočtu robustního průměru a robustní směrodatné odchylky lze najít v ČSN ISO 13528 z roku 2017.

O úspěšnosti účastníka se usuzuje podle z-score, které je přiřazeno každému výsledku a vypočítá se podle vztahu:

$$z = (X - x) / \sigma$$

kde X = výsledek uvedený laboratoří
 x = vztažná hodnota
 σ = cílová hodnota směrodatné odchylky

Z-score je interpretováno následujícím způsobem: $|z| \leq 2$ jako uspokojivé, $2 < |z| \leq 3$ jako sporné a $|z| > 3$ jako neuspokojivé. Z-score charakterizuje přesnost dat produkovaných laboratoří a je definováno jako systematická chyba laboratoře vztažená na cílovou hodnotu směrodatné odchylky.

4 Podrobný rozbor výsledků

4.1 Kvalitativní stanovení

Pro úspěšné hodnocení ukazatele kvalitativní rozbor sinic bylo potřeba určit dostatečně 10 z 12 hodnocených taxonů (9 ve vzorcích 2A – D a 3 ve vzorcích 1A a 1B) a obdržet alespoň 36 bodů z 58 možných. Podrobnou analýzu výsledků pro kvalitativní rozbor lze najít v přílohách č. 1 – 6.

4.1.1 Kvalitativní stanovení sinic ve vzorcích 2 A-D

Každý účastník obdržel čtyři formalínem fixované vzorky sinic (vzorky 2A – 2D). Ve vzorcích měly být určeny všechny přítomné sinice a vyjádřeno jejich poměrné zastoupení v procentech. Správnost určení dominantních taxonů byla stanovena koordinátorem na základě vlastních výsledků.

Ve vzorku 2A dominovaly sinice *Microcystis aeruginosa*. V druhově pestrém společenstvu sinic je potřeba vypíchnout přítomnost *Dolichospermum affine*. Tato sinice tvoří vločky, což je v rámci svého rodu unikátní vlastnost. Část kolonií *Microcystis aeruginosa* byla morfologicky podobná druhu *M. novacekii*, takže bylo i toto určení považováno za správné. S určením alespoň do rodu účastníci neměli problémy. Kompletní výsledky lze najít v příloze č. 1.

Ve vzorku 2B dominovala sinice *Limnococcus limneticus*. Akceptováno bylo i zařazení této sinice do rodu *Chroococcus*, kam byla původně řazena. Dále byla ve významné míře zastoupena i sinice *Microcystis wesenbergii*. Kompletní výsledky lze najít v příloze č. 2.

Ve vzorku 2C se nacházelo pestré společenstvo různých vláknitých sinic. Nejhojnější byla tenká vláknitá sinice *Limnothrix redekei*. Kromě účastníka 1336, který zůstal na úrovni tenká vláknitá sinice (i to jsme považovali za dostatečné), ji všichni určili přinejmenším do rodu. Dále byly hodnoceny sinice *Planktothrix agardhii* a *Aphanizomenon gracile*. Druhou zmíněnou sinici zcela opominul účastník 1338. Kompletní výsledky lze najít v příloze č. 3.

Ve vzorku 2D, dominovala sinice *Planktothrix agardhii*. Hojně zastoupena byla i sinice *Cuspidothrix issatschenkoii*. Účastníci 1336 a 1339 ji řadili (pravděpodobně) do rodu *Aphanizomenon*, kam kdysi patřila, což bylo hodnoceno 2 body a s výhradami jako dostatečné. Posledním hodnoceným taxonem byla sinice rodu *Pseudanabaena*. Uznávány byly jakékoli méně přesné popisy (tenké vláknité sinice apod.). Všechny odpovědi byly hodnoceny 3 body. Podstatné bylo, že ji nikdo nepřehlížel. Kompletní výsledky lze najít v příloze č. 4.

4.1.2 Kvalitativní stanovení sinic ve vzorcích 1A a 1B a ukazatel mikroskopický obraz

Ve vzorku 1A dominovaly sinice rodu *Microcystis* (především *Microcystis aeruginosa*). Řasy (skrytěnky, rozsivky, zelené řasy) byly zastoupeny mnohem méně. Za dostatečné pro ukazatel mikroskopický obraz jsme považovali, když bylo uvedeno, že dominuje sinice rodu *Microcystis*, což splnili všichni účastníci, byť ne všichni formálně správnou cestou. Účastníci 1337 a 1350 totiž v textové poznámce rozepsali pouze řasy a pro popis sinic považovali za dostatečné, že jsou uvedeny v tabulkové části protokolu (i u vzorku 1B). V rámci tohoto programu to považujeme za možné ale v zápisu do IS PiVo je nutné sinice rozepsat v poznámce.

Ve vzorku 1B byly hojně zastoupeny vláknité sinice, především *Planktothrix agardhii*, méně pak další jako *Raphidiopsis (Cylindrospermopsis) raciborskii*. K úspěšnému hodnocení v ukazateli mikroskopický obraz bylo nutno uvést, že ve vzorku dominovala *Planktothrix agardhii* (resp. stačilo rodové pojmenování). U stanovení sinic byl hodnocen i taxon *Raphidiopsis raciborskii*.

Soupis a náš komentář k výsledkům tohoto ukazatele je uveden v příloze č. 5.

4.1.3 Použitá determinační literatura

Tradiční součástí zprávy je soupis použité určovací literatury, který je uveden v příloze č. 7. Všichni účastníci měli k dispozici alespoň jednu určovací pomůcku (tištěnou či elektronickou), ve které jsou podle našeho názoru planktonní sinice dostatečně zpracovány pro určování v praxi.

4.2 Kvantitativní stanovení sinic

V tomto roce stejně jako v předchozích letech jsme pro kvantitativní rozbor sinic vydávali dva různé vzorky. Ve vzorku 1A dominovaly vláknité sinice, ve vzorku 1B převládaly sinice kokální. Dva rozdílné vzorky mají postihnout dva základní metodické postupy z ČSN 75 7717 – Jakost vod – Stanovení planktonních sinic.

Stanovení sinic v buňkách. Vztažné hodnoty byly stanoveny jako robustní aritmetický průměr z výsledků laboratoře SZÚ a vybraných terčových laboratoří. Podrobné zpracování výsledků lze najít v příloze č. 8. U obou vzorků neuspěl jeden z účastníků. Ve vzorku 1A, v němž dominovaly kokální sinice rodu *Microcystis*, neuspěl účastník 1336 s významně nižšími výsledky (u kokálních sinic běžnější jev – např. kvůli ztrátám při zahušťování či nedostatečné dezintegraci). U vzorku 1B s dominancí vláknitých sinic neuspěl účastník 1224, který měl vyšší výsledky, což je u takového typu vzorků poměrně běžné (nehomogenní rozložení vláken v komůrce). Detaily hodnocení budou probrány na semináři.

Stanovení objemové biomasy. Vztažná hodnota byla u vzorku 1A stanovena jako robustní aritmetický průměr z výsledků laboratoře SZÚ a všech účastníků (nebyla zohledněna nejistota vztažné hodnoty). U vzorku 1B by byly meze pro správné hodnoty natolik široké, že jsme vzorek vyhodnotili pouze orientačně

(není součástí přílohy certifikátu). Podrobné zpracování výsledků lze najít v příloze č. 9. Detaily hodnocení a metodické otázky stanovení objemové biomasy budou probrány na semináři.

Tabulka č. 1: Vztažné hodnoty (včetně nejistoty), vztažné odchylky a intervaly pro správné hodnoty pro kvantitativní rozbor sinic ve vzorku 1A a 1B.

	Vzorek 1A		Vzorek 1B	
	buňky/ml	mm ³ /l	buňky/ml	mm ³ /l
vztažná hodnota	169046	11,44	624318	nehodnoceno
vztažná odchylka	±58 % (29 %)	2,94	±55 % (27,5 %)	
interval správných hodnot	71000 - 267092	5,56 - 17,32	280944 - 967692	
nejistota vztažné hodnoty	14672,47	1,23	50895,78	
počet účastníků*	11	8	11	
počet úspěšných účastníků *	10	8	10	

* do počtu účastníků není zahrnuta laboratoř SZÚ

4.3 Stanovení chlorofylu-a a feopigmentů

V rámci stanovení chlorofylu-a jsme v tomto kole zachovali rozsah předchozích kol a vydávali účastníkům dva živé vzorky a jeden etanolový extrakt. Vztažné hodnoty byly stanoveny jako robustní aritmetický průměr z výsledků laboratoře SZÚ (průměr ze tří stanovení) a většiny účastníků, kteří dodali výsledky. Pro stanovení vztažných hodnot nebyly použity výsledky účastníka 1333, který měl příliš nízký podíl feopigmentů (výsledek feopigmentů nedodal, byl však vypočítán ze zasláných absorbancí) a účastník 1224, která používá jiné extrakční činidlo. Vztažná odchylka pro chlorofyl-a byla u obou vzorků rozšířena oproti vypočítané robustní směrodatné odchylce ve shodě s ČSN ISO 13528 kvůli zohlednění nejistoty vztažné hodnoty. Vztažné hodnoty, odchylky a meze pro správné hodnoty jsou uvedeny v tabulce 2. Podrobné zpracování výsledků lze najít v přílohách č. 10 a 11.

Tabulka č. 2: Vztažné hodnoty (včetně nejistoty), vztažné odchylky a intervaly pro správné hodnoty pro chlorofyl-a a feopigmenty ve vzorcích 3A a 3B.

	Vzorek 3A		Vzorek 3B	
	chlorofyl-a	feopigmenty	chlorofyl-a	feopigmenty
vztažná hodnota (µg/l)	28,2	12,8	123,6	33,6
vztažná odchylka (µg/l)	±25 % (12,5 %)	±25 % (12,5 %)	±20 % (10 %)	±33 % (17,5 %)
interval správných hodnot (µg/l)	21,2 - 35,2	9,6 - 16,0	98,9 - 148,3	22,6 - 44,6
nejistota vztažné hodnoty (µg/l)	1,02	0,00	3,58	1,63
počet účastníků*	9	6	9	6
počet úspěšných účastníků *	8	5	9	5

* do počtu účastníků nezahrnuta laboratoř SZÚ

Stanovení absorbance v extraktu pro stanovení chlorofylu-a: K ověření měření absorbancí na spektrofotometru jsme připravili etanolové extrakty. Výsledky (jako rozdíl absorbancí při 665 a 750 nm před okyselení a po něm) jsou uvedeny v grafu č. 1 (příloha 13). Účastník 1333 uvedl nižší hodnoty a účastník 1337 vyšší hodnoty než ostatní účastníci. Nižší hodnoty mohou být naměřeny, pokud byl extrakt před analýzou nesprávně skladován (na světle).

Tabulka č. 3: Výsledky chlorofylu-a a sinic ve vzorcích 1A, 1B, 3A a 3B pomocí fluorescenčních metod a srovnání se standardní metodou stanovení chlorofylu-a (výsledky SZÚ).

vzorek	kód laboratoře				
	1224	36		36	
	chlorofyl-a	fykocyanin	chlorofyl	chlorofyl-a (sinice)	chlorofyl-a (extrakčně)
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
1A	26,8	23,6	24,8	24,4	44,7
1B	124,5	117,9	181,0	181,0	95,6
3A	22,4	4,3	26,8	7,7	29,2
3B	112,7	67,8	152,5	116,0	125,4
přístroj	Algaetorch		AquaPen A100 (PSI)		x

Stanovení chlorofylu-a pomocí fluorescenčních metod: Do této části programu v letošním kole zaslal výsledky pouze jeden účastník (1224). SZÚ stanovuje fluorometricky vzorky 1A, 1B, 3A a 3B v tomto programu již několik let v rámci kontroly homogenity. Při srovnání účastníka 1224 s výsledky SZÚ (36) je patrná velmi dobrá shoda u vzorků méně oživených 1A a 3A, a to jak v celkovém chlorofylu, tak

v zastoupení sinic (tab. 3). U vzorků více oživených (1B a 3B) jsou výsledky SZÚ významně vyšší (zhruba o třetinu).

Vzhledem k nemožnosti stanovit správnou vztažnou hodnotu je hodnocení pouze orientační a není součástí přílohy certifikátu.

Příloha č. 1: Výsledky účastníků - kvalitativní rozbor sinic - vzorek 2A

Taxon	1162	1221	1224	1281	1282	1305	1329	1333	1336	1337	1338	1339	1350	36
<i>Anabaenopsis</i> sp.				2										4
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>						3								
<i>Aphanizomenon gracile</i>	+	+												
<i>Aphanizomenon</i> sp.							+					3		
<i>Aphanothece</i> sp.			+											
<i>Coelomoron pusillum</i>										1				
<i>Cuspidothrix</i> cf. <i>issatschenkoi</i>									6		10			
<i>Cuspidothrix issatschenkoi</i>	3	+	10		17	6	8			2			1	9
<i>Cuspidothrix</i> sp.								16						
<i>Cuspidothrix</i> sp.?				5										
<i>Dolichospermum affine</i>	8		10	2	17		8				3			1
<i>Dolichospermum</i> cf. <i>affine</i>		5												
<i>Dolichospermum</i> cf. <i>circinalis</i>									10					
<i>Dolichospermum crassum</i>	3	4	1		4		2			2			1	+
<i>Dolichospermum flos-aquae</i>	8	10	5				9			4			1	5
<i>Dolichospermum</i> sp.				4	3	11		5	2	+	25	6		
<i>Limnococcus limneticus</i>		+												2
<i>Microcystis aeruginosa</i>	35	65	25	58	5	48	58	55	66		60	60	90	57
<i>Microcystis botrys</i>			5											
<i>Microcystis flos-aquae</i>		+	1			4								
<i>Microcystis</i> cf. <i>flos-aquae</i>				3	+					1				
<i>Microcystis ichthyoblabe</i>	3	10											2	19
<i>Microcystis</i> cf. <i>ichthyoblabe</i>							7							
<i>Microcystis novacekii</i>	25		25							13				
<i>Microcystis</i> cf. <i>novacekii</i>					8						2			
<i>Microcystis viridis</i>	2	+	5	3	2		+	+		18			1	+
<i>Microcystis wesenbergii</i>	8	2	10	5	1	4	8	5	7	8	3		2	1
<i>Microcystis</i> sp.					42	24		19	9			30		
<i>Microcystis</i> spp.				19						48				
<i>Pseudanabaena mucicola</i>	P		P	P	P		P			P				
<i>Pseudanabaena</i> sp.												+		
<i>Raphidiopsis mediterranea</i>	3	4												1
<i>Woronichinia naegeliana</i>	2	+	1	+	1	1	+	+		+			1	1
<i>Woronichinia</i> sp.									+			+		
<i>Microcystis aeruginosa</i>														
počet bodů	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	
úspěšnost	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
sporný výsledek														

Hodnocení: + v pořádku; - nedostatečné; ? s výhradami

Čísla u jednotlivých taxonů znamenají jejich procentní zastoupení ve společenstvu sinic (v jednicích ve smyslu ČSN 75 7712). Pokud je u taxonu uvedeno +, znamená to, že jeho zastoupení bylo nižší než jedno procento.

Přítomnost *Pseudanabaena mucicola* ve slizu jiných sinic se značí P, bez ohledu na její četnost.

Příloha č. 2: Výsledky účastníků - kvalitativní rozbor sinic - vzorek 2B

Taxon	1162	1221	1224	1281	1282	1305	1329	1333	1336	1337	1338	1339	1350	36
<i>Anathece minutissima</i>	1													
<i>Anathece</i> sp.					27		16							
<i>Aphanizomenon</i> sp.			1						2					
<i>Aphanocapsa holsatica</i>	+	+					20							
<i>Aphanocapsa incerta</i>	+													
<i>Aphanocapsa</i> sp.		5								+				
<i>Aphanocapsa</i> sp.?				7										
<i>Aphanothece</i> sp.			4											
<i>Aphanothece</i> sp. ?				2										
<i>Coelomorion pusillum</i>						1								
<i>Coelomorion</i> cf. <i>pusillum</i>											1			
<i>Coelomorion</i> sp.									7					
<i>Coelomorion</i> sp. ?				2				9				+		
cf. <i>Coelosphaerium aerugineum</i>										67				
<i>Coelosphaerium</i> sp.							9							
<i>Cyanodictyon reticulatum</i>	+													
<i>Cyanodictyon</i> sp.		12												3
<i>Dolichospermum</i> sp.									2					
<i>Chroococcus minutus</i>	20													
<i>Chroococcus obliteratus</i>			45											
<i>Chroococcus</i> sp.						52		63	38	20		95		
<i>Limnococcus</i> cf. <i>limneticus</i>				37							30			
<i>Limnococcus limneticus</i>	75	34			42		33						20	47
<i>Merismopedia</i> sp.				2							4	+		
<i>Microcystis aeruginosa</i>		8	20							1			3	
<i>Microcystis ichthyoblabe</i>		+												3
<i>Microcystis viridis</i>														3
<i>Microcystis wesenbergii</i>	4	41	30	43	10	40	11	28	46	10	65	5	75	33
<i>Microcystis</i> sp.				7	21	1	11		5	2				3
pikosinice						6								
<i>Planktothrix agardhii</i>										+				
<i>Pseudanabaena</i> sp.						+								
<i>Radiocystis</i> sp.						+							1	7
<i>Snowella litoralis</i>													1	
<i>Limnococcus limneticus</i>														
počet bodů	5	5	3	4	5	3	5	3	3	3	4	3	5	
úspěšnost	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
sporný výsledek														
<i>Microcystis wesenbergii</i>														
počet bodů	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
úspěšnost	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
sporný výsledek														

Hodnocení: + v pořádku; - nedostatečné; ? s výhradami

Čísla u jednotlivých taxonů znamenají jejich procentní zastoupení ve společenstvu sinic (v jednicích ve smyslu ČSN 75 7712). Pokud je u taxonu uvedeno +, znamená to, že jeho zastoupení bylo nižší než jedno procento. Přítomnost *Pseudanabaena mucicola* ve slizu jiných sinic se značí P, bez ohledu na její četnost.

Příloha č. 3: Výsledky účastníků - kvalitativní rozbor sinic - vzorek 2C

Taxon	1162	1221	1224	1281	1282	1305	1329	1333	1336	1337	1338	1339	1350	36
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>						12								
<i>Aphanizomenon gracile</i>	7	13	15	17	13		10			36			23	29
<i>Aphanizomenon</i> sp.								11	9			10		
<i>Aphanocapsa incerta</i>	+													
<i>Aphanocapsa</i> sp.		+	+				+							
<i>Cuspidothrix issatschenkoi</i>		+	3			+				1				+
<i>Cuspidothrix</i> sp.				3				2	3					
<i>Dolichospermum</i> cf. <i>planctonicum</i>			+											
<i>Dolichospermum flos-aquae</i>		+												
<i>Dolichospermum planctonicum</i>													1	
<i>Dolichospermum viguieri</i>										1				
<i>Dolichospermum</i> sp.					+		+			+				
<i>Limnococcus limneticus</i>					1									
<i>Limnothrix redekei</i>	76	48	50	51	54	69	65			31			50	52
<i>Limnothrix</i> cf. <i>redekei</i>								60			55			
<i>Limnothrix</i> sp.												65		
<i>Merismopedia minutissima</i>	+													
<i>Merismopedia</i> sp.			+			1								
<i>Microcystis</i> sp.			+		+					+				
<i>Oscillatoria</i> sinice (cf. <i>Geitlerinema</i>)	1													
<i>Oscillatoriales</i>		6												
jiné oscillatorní			2											
pikosinice						+								
<i>Planktolyngbya limnetica</i>	1	2	5				2			2				1
<i>Planktolyngbya planctonica</i>													2	
<i>Planktolyngbya</i> sp.				6	1	4					10			
cf. <i>Planktolyngbya</i> sp.								6				15		
<i>Planktothrix agardhii</i>	10	19	20	19	9	13	15			20	30		21	10
<i>Planktothrix</i> sp.								18	18			10		
<i>Pseudanabaena limnetica</i>	+													
<i>Pseudanabaena</i> sp.		3												
<i>Pseudanabaena</i> sp.?				1										
<i>Raphidiopsis mediterranea</i>	3	3											1	
<i>Raphidiopsis raciborskii</i>	2	6			5									9
<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>			5	3		3	8			9			2	
<i>Cylindrospermopsis</i> sp.											5			
<i>Raphidiopsis</i> sp.								3	4					
<i>Sphaerospermopsis aphanizomenoide</i>	+													
tenké vláknité sinice					17				66	+				
velmi tenká oscillatoriální sinice										+				
<i>Woronichinia naegeliana</i>	+	+												
<i>Limnothrix redekei</i>														
počet bodů	5	5	5	5	5	5	5	4	2	5	4	3	5	
úspěšnost	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
sporný výsledek														
<i>Aphanizomenon gracile</i>														
počet bodů	5	5	5	5	5	2	5	3	3	5	0	3	5	
úspěšnost	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	
sporný výsledek														
<i>Planktothrix agardhii</i>														
počet bodů	5	5	5	5	5	5	5	3	3	5	5	3	5	
úspěšnost	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
sporný výsledek														

Hodnocení: + v pořádku; - nedostatečné; ? s výhradami

Čísla u jednotlivých taxonů znamenají jejich procentní zastoupení ve společenstvu sinic (v jednicích ve smyslu ČSN 75 7712). Pokud je u taxonu uvedeno +, znamená to, že jeho zastoupení bylo nižší než jedno procento. Přítomnost *Pseudanabaena mucicola* ve slizu jiných sinic se značí P, bez ohledu na její četnost.

Příloha č. 4: Výsledky účastníků - kvalitativní rozbor sinic - vzorek 2D

Taxon	1162	1221	1224	1281	1282	1305	1329	1333	1336	1337	1338	1339	1350	36
<i>Anabaenopsis</i> sp.			+											
<i>Aphanizomenon gracile</i>		2												+
<i>Aphanizomenon klebahnii</i>													2	
<i>Aphanizomenon</i> sp.			15	6			+	12	27		25	30		
<i>Aphanocapsa holsatica</i>	+									1				
<i>Aphanocapsa incerta</i>	+													
<i>Aphanocapsa</i> sp.		+	+	3	+		5							
<i>Coelomorion pusillum</i>						+	6			1				
<i>Coelomorion</i> sp.									7					
<i>Coelomorion</i> sp.?				2				3						
<i>Cuspidothrix issatschenkoi</i>	10	16	10		20	17	14			19			2	12
<i>Cuspidothrix</i> cf. <i>issatschenkoi</i>				9										
<i>Cuspidothrix</i> sp.								5			8			
<i>Cyanodictyon</i> sp.		+												
<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>			+											
<i>Dolichospermum compactum</i>			+											
<i>Dolichospermum</i> cf. <i>compactum</i>										+				
<i>Dolichospermum flos-aquae</i>		2												1
<i>Dolichospermum reniformis</i>	1													
<i>Dolichospermum</i> sp.					4	+	2		+	2		+		
<i>Dolichospermum</i> spp.				3										
<i>Geitlerinema splendidum</i> ?	10													
<i>Limnococcus limneticus</i>										+				
<i>Limnothrix redekei</i>	+	+		2						19				2
<i>Merismopedia minutissima</i>	+													
<i>Merismopedia</i> sp.			+		1					+				
<i>Microcystis aeruginosa</i>		+	+											
<i>Microcystis ichthyoblabe</i>	+													
<i>Microcystis</i> sp.				2	+		2		+	+	2	+		
Oscillatoriales		2											8	
<i>Pannus</i> ?														2
pikosinice						+								
<i>Planktolyngbya limnetica</i>													5	
<i>Planktothrix agardhii</i>	50	59	50	58	45	67	48			56	50		66	58
<i>Planktothrix</i> sp.								60	48			60		
<i>Pseudanabaena limnetica</i>	22									1			14	
<i>Pseudanabaena</i> cf. <i>limnetica</i>				10			23							
<i>Pseudanabaena</i> sp.		17	25		5	+					15			25
<i>Raphidiopsis mediterranea</i>	6	2											1	
<i>Raphidiopsis</i> sp.					1				2					
<i>Raphidiopsis</i> sp.?				2										
<i>Snowella lacustris</i>		+	+		2									1
<i>Snowella litoralis</i>													1	
<i>Snowella</i> sp.									+					
<i>Snowella</i> sp.?				1								+		
<i>Sphaerospermopsis aphanizomenoides</i>	+	+	+		+		+			1				
<i>Sphaerospermopsis</i> sp.													1	
tenká oscilatoriální sinice						16								
tenké vláknité sinice				2	22			20	16					
tenké vláknité sinice bez aerotopů												20		
velmi tenká oscilatoriální sinice										+				
<i>Woronichinia ruzickae</i>	1													
<i>Planktothrix agardhii</i>														
počet bodů	5	5	5	5	5	5	5	3	3	5	5	3	5	
úspěšnost	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
sporný výsledek														
<i>Cuspidothrix issatschenkoi</i>														
počet bodů	5	5	5	4	5	5	5	3	2	5	3	2	5	
úspěšnost	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
sporný výsledek														
<i>Pseudanabaena</i> (vláknitá sinice)														
počet bodů	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
úspěšnost	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
sporný výsledek														

Hodnocení: + v pořádku; - nedostatečné; ? s výhradami

Čísla u jednotlivých taxonů znamenají jejich procentní zastoupení ve společenstvu sinic (v jednicích ve smyslu ČSN 75 7712). Pokud je u taxonu uvedeno +, znamená to, že jeho zastoupení bylo nižší než jedno procento. Přítomnost *Pseudanabaena mucicola* ve slizu jiných sinic se značí P, bez ohledu na její četnost.

Příloha č. 5: Slovní popis mikroskopického nálezu ve vzorcích 1A a 1B

Podbarveny jsou chyby ve jménech a případný komentář SZÚ. Hodnocení: + v pořádku; - nedostatečné; ? s výhradami

kód	vzorek 1A		vzorek 1B	
36	Ve vzorku dominují sinice rodu <i>Microcystis</i> (především <i>M. aeruginosa</i> , méně <i>M. ichthyoblabe</i>). Přítomny byly i vláknité sinice (<i>Aphanizomenon</i>). Z řas byly přítomny skrytěnky, rozsivky a zelené řasy. Přítomni byli také bezbarví bičíkovci a nálevníci. Poměr sinic a řas (odhadem biomasy) byl 95:5.	+	Ve vzorku dominují vláknité sinice <i>Planktothrix agardhii</i> , významně je též zastoupena <i>Raphidiopsis raciborskii</i> . Méně zastoupeny byly sinice <i>Aphanizomenon gracile</i> , <i>Sphaerospermopsis aphanizomenoides</i> a další. Z řas byly řídky zastoupeny obrněnky <i>Ceratium</i> a <i>Peridinium</i> . Poměr sinic a řas (odhadem biomasy) byl 95:5.	+
1162	Ve vzorku se vyskytovaly především řasy, sinice, bezbarví bičíkovci a nálevníci. Z řas se ve vzorku hojně vyskytovali zástupci Cryptophyta, jako <i>Komma caudata</i> , <i>Cryptomonas curvata</i> , <i>C. marssonii</i> , <i>C. obovata</i> , <i>Plagioselmis nanoplanctica</i> , z bičíkatých řas ještě chryzomonáda <i>Ochromonas</i> sp. Méně byly zastoupené rozsivky, především <i>Nitzschia palea</i> , <i>Aulacoseira ambigua</i> (i točená forma) a <i>Melosira varians</i> . Z méně zastoupených zelených kokálních řas byli zaznamenány druhy rodu <i>Desmodesmus</i> (<i>D. communis</i> , <i>D. protuberans</i> , <i>D. denticulatus</i>), <i>Scenedesmus ellipticus</i> , <i>Tetradesmus lagerheimii</i> , <i>Ankya ancora</i> , <i>Oocystis lacustris</i> , <i>O. marssonii</i> , ze spájivek druh <i>Closterium limneticum</i> a z Euglenophyta <i>Lepocinlis texta</i> , <i>L. oxyuris</i> , <i>E. cf. agilis</i> . Ze sinic se ve vzorku vyskytovaly <i>Pseudanabaena galeata</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>M. wesenbergii</i> , <i>M. ichthyoblabe</i> , <i>Aphanizomenon flos-aquae</i> a <i>Aphanizomenon gracile</i> . Dominantními skupinami konzumentů byli nálevníci (především rody <i>Glaucoma</i> , <i>Tetrahymena</i> , <i>Halteria</i> , <i>Coleps hirtus</i>) a bezbarví bičíkovci typu <i>Bodo</i> , <i>Rhynchomonas</i> , <i>Collodictyon</i> .	+	Ve vzorku se vyskytovaly hojně cyanobakterie, vláknité bakterie, bičíkaté euglenoidy, nálevníci, méně řasy. Z cyanobaktérií dominovaly <i>Planktothrix agardhii</i> , <i>Raphidiopsis raciborskii</i> , <i>R. mediterranea</i> , méně se vyskytovaly <i>Pseudanabaena limnetica</i> , <i>Limnothrix planctonica</i> , <i>Aphanizomenon gracile</i> a <i>Sphaerospermopsis aphanizomenoides</i> . Řasy byly zastoupené kryptomonádami - <i>Cryptomonas curvata</i> , <i>C. marssonii</i> , <i>Plagioselmis nanoplanctica</i> , chryzomonádami <i>Ochromonas</i> sp., <i>Kephyrion/Pseudokephyrion</i> sp. Z rozsivek byl zaznamenaný druh <i>Ulnaria ulna</i> , z obrněnek <i>Ceratium furcoides</i> a <i>Peridinium bipes</i> , ze zelených kokálních řas <i>Monoraphidium griffithii</i> , ze spájivek <i>Closterium limneticum</i> a <i>Cl. acutum</i> , z euglen <i>Phacus circumflexus</i> . Z konzumentů dominoval bičíkatý euglenoid, pravděpodobně <i>Petalomonas</i> , z nálevníků rody <i>Coleps</i> , <i>Tetrahymena</i> , <i>Euplotes</i> . Kromě hojně zastoupených vláknitých baktérií byl zaznamenaný také <i>Leptothrix echinata</i> a <i>Planktomyces bekeffii</i> .	+
1221	Ve vzorku dominují sinice (Cyanobacteria), podíl řas je velmi nízký. Celkem bylo napočítáno 231500 buněk.ml-1 sinic, což odpovídá 16,98 mm3.l-1. Téměř výlučně jsou sinice zastoupeny rodem <i>Microcystis</i> s dominantním druhem <i>M. aeruginosa</i> . Uvedený rod sinic může produkovat toxiny a tvořit vodní květ.	+	Ve vzorku dominují sinice (Cyanobacteria), výskyt řas je poměrně nízký. Celkem bylo napočítáno 231500 buněk.ml-1 sinic, což odpovídá 16,98 mm3.l-1. Téměř výlučně jsou sinice zastoupeny vláknitými druhy z nichž za potenciálně nebezpečné lze považovat tyto: <i>Planktothrix agardhii</i> , <i>Raphidiopsis raciborskii</i> , <i>Raphidiopsis mediterranea</i> , <i>Aphanizomenon gracile</i> a <i>Cuspidothrix issatschenkoii</i> buněk/ml. Uvedené druhy sinic mohou produkovat toxiny a tvořit vodní květ.	+
1224	Ve vzorku je dominantní sinice <i>Microcystis aeruginosa</i> doprovázená drobnými vláknitými sinicemi <i>Pseudanabaena mucicola</i> ve sliz kolonií, další významnějším zástupcem sinic jsou svazky vláken sinice <i>Aphanizomenon flos-aquae</i> a ojedinělé kusky vláknité sinice pravděpodobně rodu <i>Dolichospermum</i> . Hojně jsou zastoupeny kryptomonady. Z ostatních taxonomických skupin to jsou rozsivky (<i>Aulacoseira</i> sp., <i>Melosira</i> sp., <i>Fragilaria</i> sp., <i>Navicula</i> sp. a další centrické rozsivky) a zelené řasy (<i>Scenedesmus linearis</i> , <i>Desmodesmus communis</i> , <i>Pseudopediastrum boryanum</i> , <i>Pediastrum duplex</i> , <i>Oocystis</i> sp., <i>Ankya judai</i> , <i>Planktosphaeria gelatinosa</i> , <i>Monoraphidium</i> sp.).	+	Vzorek s dominancí vláknitých sinic, hojně je zastoupený <i>Cylindrospermopsis raciborskii</i> , <i>Planktothrix agardhii</i> a tenká oscilární sinice. Běžně se vyskytuje <i>Aphanizomenon gracile</i> a vzácně <i>Sphaerospermopsis aphanizomenoides</i> a <i>Cuspidothrix issatschenkoii</i> . Ve vzorku se také nachází několik druhů řas z různých taxonomických skupin, zejména obrněnky (<i>Ceratium hirundinella</i> , <i>Ceratium furcoides</i>), skrytěnky (<i>Cryptomonas</i> sp.), vzácně se objevují zástupci krásnooček (<i>Lepocinlis ovum</i> , <i>Lepocinlis texta</i> , <i>Trachelomonas</i> sp.), zelených řas (<i>Lanceola</i> sp., <i>Chlamydomonas</i> sp., <i>Ulothrix</i> sp.) a krásivky (<i>Staurastrum</i> sp.).	+
1281	Ve vzorku dominuje kokální sinice rodu <i>Microcystis</i> (hlavně <i>Microcystis aeruginosa</i>). Odhadem tvoří přes 80 % biomasy fytoplanktonu. Ve vzorku se vyskytuje také vláknitá sinice rodu <i>Aphanizomenon</i> (pravděpodobně <i>Aphanizomenon flos-aquae</i>). Ojediněle až řídky se vyskytují skrytěnky (<i>Cryptomonas</i> sp., <i>Rhodomonas</i> sp.), centrické a penátní rozsivky, zelené bičíkaté řasy, kokální zelené řasy (<i>Desmodesmus</i> spp., <i>Pediastrum</i> sp.), spájivé zelené řasy (<i>Closterium</i> sp.) a zástupci zooplanktonu.	+	Ve vzorku dominují vláknité sinice (odhadem více než 90 % biomasy), a to především <i>Planktothrix agardhii</i> . Významně jsou zastoupeny další vláknité sinice, a to <i>Cylindrospermopsis raciborskii</i> , dále pravděpodobně <i>Cuspidothrix</i> sp. a <i>Raphidiopsis</i> sp. a také blíže neurčená tenká vláknitá sinice. Ojediněle až roztošeně se vyskytují skrytěnky (<i>Cryptomonas</i> sp.), obrněnky (<i>Ceratium hirundinella</i> , <i>Peridinium</i> sp.), zlaté řasy, spájivé zelené řasy (<i>Closterium</i> sp.), krásnoočka (<i>Euglena</i> sp.) a zástupci zooplanktonu.	+
1282	Ve vzorku převažují kolonie sinic <i>Microcystis aeruginosa</i> (s <i>Pseudanabaena mucicola</i>) doplněné taxony <i>M. wesenbergii</i> a <i>Aphanizomenon flos-aquae</i> . Ostatní fytoplankton tvoří centrické (<i>Aulacoseira</i> sp. aj.) a penátní rozsivky (<i>Nitzschia</i> sp., <i>Navicula</i> sp.), kryptomonády (<i>Cryptomonas</i> sp.), zelené kokální (např. <i>Desmodesmus</i> sp., <i>Pediastrum duplex</i> , <i>Monactinus simplex</i>) a bičíkaté řasy (<i>Pandorina morum</i>) s krásivkami rodu <i>Closterium</i> .	+	Ve vzorku dominují vláknité sinice. Ve fytoplanktonu dále najdeme kryptomonády (<i>Cryptomonas</i> sp., <i>Cryptomonas marssonii</i> , <i>Plagioselmis nanoplanctica</i>), obrněnky <i>Ceratium hirundinella</i> , krásnoočka, zelený (a bezbarvý) bičíkovce, nálevníky a vzácně krásivky rodu <i>Closterium</i> .	+

kód	vzorek 1A		vzorek 1B	
1305	Dominanta vzorku je sinice rodu <i>Microcystis</i> (především <i>M. aeruginosa</i>), v menším množství je přítomna sinice druhu <i>Aphanizomenon flos-aquae</i> . Z řas jsou přítomny především rosvivky (rod <i>Nitzschia</i>). Minoritně jsou přítomni další zástupci rosvivek (penátní i centrické), krásivek (<i>Closterium</i> sp.), skrytěk (<i>Cryptomonas</i> sp.), zelených řas (<i>Desmodesmus</i> sp., <i>Pediastrum</i> sp.) či krásnooček (<i>Euglena</i> sp.).	+	Dominantou ze sinic je <i>Planktothrix agardhii</i> , četná je také sinice <i>Cylindropermopsis raciborskii</i> . Z řas je nejzastoupenější rod <i>Ceratium</i> , dále jsou přítomny také další obrněnky (<i>Gymnodinium</i> sp.), krásivky (<i>Closterium</i> sp.) či rosvivky (<i>Fragilaria</i> sp.).	+
1329	Dominuje kokální sinice <i>Microcystis aeruginosa</i> (s endogloeickým druhem <i>Pseudanabaena mucicola</i>); ze sinic se dále vyskytuje <i>Microcystis wesenbergii</i> a v malém množství <i>Aphanizomenon</i> sp. Z ostatních organismů jsou významněji zastoupeny rosvivky (<i>Centrales</i> g.sp., <i>Aulacoseira</i> sp., <i>Nitzschia</i> sp.), skrytěnky (<i>Cryptomonas</i> sp., <i>Plagioselmis</i> sp.) a zelené řasy.	+	Dominují vláknité sinice: dominantním druhem je <i>Planktothrix agardhii</i> , dále se vyskytuje <i>Cylindropermopsis raciborskii</i> , ojediněle <i>Aphanizomenon</i> sp. Z ostatních organismů přítomny obrněnky (<i>Ceratium</i> sp.), skrytěnky (<i>Cryptomonas</i> sp., <i>Plagioselmis</i> sp.), v malém množství zelené řasy a rosvivky. Zaznamenán výskyt vláknitých bakterií.	+
1333	Ve vzorku dominovala kokální sinice <i>Microcystis</i> sp., dále byly zastoupeny sinice rodů <i>Planktothrix</i> sp. a <i>Aphanizomenon</i> sp.. Z fytoplanktonu byly řídky zastoupeny zelené řasy (e.g. <i>Desmodesmus</i> sp. a zástupci kokálních řas). Řídce byl také zaznamenán výskyt centrických a penátních rosvivek.	+	Ve vzorku dominovala vláknitá sinice <i>Planktothrix</i> sp., dále byly zastoupeny sinice rodů <i>Raphidiopsis</i> sp., <i>Cuspidothrix</i> sp., tenké vláknité sinice a <i>Aphanizomenon</i> sp.. Mezi zástupci fytoplanktonu byly řídky přítomny obrněnky a krásnoočka. Řídce byly zastoupeny centrické a penátní rosvivky. Ojediněle kvasinky.	+
1336	Centrické a penátní rosvivky (<i>Aulacoseira</i> sp., <i>Navicula</i> sp.), drobné chlorokokální řasy (<i>Pediastrum</i> sp., <i>Desmodesmus</i> sp.), zlativky, skrytěnky, krásnoočka, bezbarví bičíkovci Komentář SZÚ: Jako poznámka do IS PiVo by bylo nedostačené. V rámci tohoto programu se však na rozdíl od skutečného posílání výsledku koupacích vod do IS PiVo dávají počty pro jednotlivé taxony, které tuto stručnou informaci rozvíjejí.	+	Centrické a penátní rosvivky, drobné chlorokokální řasy, obrněnky (<i>Ceratium</i> sp.) Komentář SZÚ: Jako poznámka do IS PiVo by bylo nedostačené. V rámci tohoto programu se však na rozdíl od skutečného posílání výsledku koupacích vod do IS PiVo dávají počty pro jednotlivé taxony, které tuto stručnou informaci rozvíjejí.	+
1337	Jasnou a jedinou dominantou vzorku byl <i>Microcystis aeruginosa</i> , v jeho slizu se občas vyskytovala drobná sinice <i>Pseudanabaena mucicola</i> , drobné rosvivky rodu <i>Nitzschia</i> , (pravděpodobně) chlamydomonády a nálevníci (zástupci rodu <i>Vorticella</i> i jiní). Volně žijících řas bylo ve vzorku minimum, občas se vyskytli blíž neurčení bezbarví bičíkovci, případně zástupci skrytěk rodu <i>Cryptomonas</i> .	+	Hlavní dominantou vzorku byl <i>Planktothrix agardhii</i> , kromě něj jsem ve vzorku ze sinic našel ještě <i>Cylindropermopsis raciborskii</i> , blíže s jistotou neurčeného zástupce rodu <i>Aphanizomenon</i> a jakousi velmi tenkou, obtížně určitelnou oscilatoriální sinici. Z řas se zdaleka nejčastěji vyskytovala obrněnka <i>Ceratium hirundinella</i> , další řasy se ve vzorku vyskytovaly spíše ojediněle (<i>Phacus tortus</i> , <i>Closterium acutum</i> var. <i>variable</i> , <i>Nitzschia</i> sp., atd.)	+
1338	Vedle dominance druhu <i>Microcystis aeruginosa</i> a dalších sinic (<i>Aphanizomenon</i> sp. a <i>Anabaena</i> sp.) byly zaznamenány penátní (<i>Nitzschia</i> sp.) a centrické rosvivky, zelené řasy (<i>Dictyosphaerium</i> sp., <i>Monoraphidium contortum</i> , <i>Scenedesmus quadricauda</i> , <i>Crucigeniella</i> sp. a zástupce skrytěk (<i>Cryptomonas</i> sp.)	+	Naprostá dominance vláknité sinice <i>Planktothrix agardhii</i> byly zaznamenány penátní rosvivky (<i>Fragilaria acus</i>), skrytěnky (<i>Cryptomonas</i> sp.), krásivky (<i>Closterium limneticum</i>), zlativky (<i>Kephyrion</i> sp.) a pučící bakterie (<i>Planktomyces bekefi</i>), blíže neurčené sírné nebo železitě bakterie.	+
1339	Dominantními zástupci jsou sinice rodu <i>Microcystis</i> sp., ojedinělý je výskyt sinic <i>Planktothrix</i> sp. a <i>Aphanizomenon</i> sp.. Dále se vzorku vyskytovaly rosvivky jak centrické tak i penátní a řasy (e.g. <i>Pediastrum</i> sp., <i>Desmodesmus</i> sp.), ojediněle byly zaznamány i skrytěnky. Průměr dezintegrováných buněk <i>Microcystis</i> sp. byl 6,3 µm.	+	Zde dominují v celém vzorečku kratší vlákna vláknitých sinic, zejména <i>Planktothrix</i> sp. Mnohem méně je ve vzorku zastoupen <i>Aphanizomenon</i> sp. Z dalších zástupců jsou zde přítomny skrytěnky, obrněnky a rosvivky. Ojedinělý byl nález krásnoočka. První vzorek byl zpracován přímou metodou, bez zahuštění vzorku - vyšší hodnota, druhý byl podroben centrifugaci - nižší hodnota.	+
1350	Téměř pouze sinice Komentář SZÚ: Jako poznámka do IS PiVo by bylo nedostačené. V rámci tohoto programu se však na rozdíl od skutečného posílání výsledku koupacích vod do IS PiVo dávají počty pro jednotlivé taxony, které tuto stručnou informaci rozvíjejí.	+	Mimo sinice se ve vzorku nacházejí velké obrněnky <i>Ceratium furcoides</i> a <i>Peridinium cf. willei</i> Komentář SZÚ: Jako poznámka do IS PiVo by bylo nedostačené. V rámci tohoto programu se však na rozdíl od skutečného posílání výsledku koupacích vod do IS PiVo dávají počty pro jednotlivé taxony, které tuto stručnou informaci rozvíjejí.	+

Příloha č. 6: Kvalitativní rozbor sinic - souhrnné hodnocení účastníků**Body**

vz.	taxon	kód účastníka													
		1162	1221	1224	1281	1282	1305	1329	1333	1336	1337	1338	1339	1350	MAX
2A	<i>Microcystis aeruginosa</i>	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5
2B	<i>Limnococcus limneticus</i>	5	5	3	4	5	3	5	3	3	3	4	3	5	5
2B	<i>Microcystis wesenbergii</i>	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2C	<i>Limnothrix redekei</i>	5	5	5	5	5	5	5	4	2	5	4	3	5	5
2C	<i>Aphanizomenon gracile</i>	5	5	5	5	5	2	5	3	3	5	0	3	5	5
2C	<i>Planktothrix agardhii</i>	5	5	5	5	5	5	5	3	3	5	5	3	5	5
2D	<i>Planktothrix agardhii</i>	5	5	5	5	5	5	5	3	3	5	5	3	5	5
2D	<i>Cuspidothrix issatschenkoi</i>	5	5	5	4	5	5	5	3	2	5	3	2	5	5
2D	<i>Pseudanabaena</i> (vláknitá sinice)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
1A	<i>Microcystis aeruginosa</i>	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	3	5	5
1B	<i>Planktothrix agardhii</i>	5	5	5	5	5	5	5	3	3	5	5	3	5	5
1B	<i>Raphidiopsis raciborskii</i>	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	4	0	5	5
Celkem		58	58	56	56	58	53	58	41	42	54	48	36	58	58

Dostatečné určení

vz.	taxon	kód účastníka													
		1162	1221	1224	1281	1282	1305	1329	1333	1336	1337	1338	1339	1350	MAX
2A	<i>Microcystis aeruginosa</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2B	<i>Limnococcus limneticus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2B	<i>Microcystis wesenbergii</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2C	<i>Limnothrix redekei</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2C	<i>Aphanizomenon gracile</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+
2C	<i>Planktothrix agardhii</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2D	<i>Planktothrix agardhii</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2D	<i>Cuspidothrix issatschenkoi</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2D	<i>Pseudanabaena</i> (vláknitá sinice)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1A	<i>Microcystis aeruginosa</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1B	<i>Planktothrix agardhii</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1B	<i>Raphidiopsis raciborskii</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+
Celkem		12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	11	11	12	12

Výsledná úspěšnost	kód účastníka													
	1162	1221	1224	1281	1282	1305	1329	1333	1336	1337	1338	1339	1350	
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

K úspěchu v kvalitativním rozboru sinic musel účastník získat alespoň 36 bodů z 58 možných a zároveň dostatečně určit z 12 hodnocených taxonů alespoň 10.

Příloha č. 7: Soupis determinační literatury používané účastníky

Publikace	1162	1221	1224	1281	1282	1305	1329	1333	1336	1337	1338	1339	1350	Σ
Kaštovský J. et al. (2018)	X	X	X		X	X	X	X		X	X			9
Hidnák F. (2008)	X			X	X	X	X				X			6
Hindák F. (2001)		X	X				X	X	X			X		6
Komárek J., Anagnostidis K. (1999)	X	X		X						X	X		X	6
Komárek J. (1996)		X		X	X		X	X	X					6
Komárek J. (2013)	X	X				X	X				X		X	6
Komárek J., Anagnostidis, K. (2005)	X	X					X				X		X	5
Šejnohová L. et al. (2005)			X		X		X	X				X		5
Komárek J. (1999)		X				X	X			X				4
www.sinicearasy.cz			X				X	X				X		4
Sládeček V. , Sládečková A. (1996)								X	X			X		3
Komárek J., Zapomělová E. (2008)	X			X										2
John D.M. et al. (2005)					X									1
www.cyanodb.cz		X												1
Komárek J., Komárková J. (2002)			X											1
Komárek J., Zapomělová E. (2007)				X										1
Joosten A.M.T. (2006)					X									1
www.szu.cz			X											1
determinační kurzy			X											1
https://www.algaebase.org/					X									1

Literatura:

Hindák F. (2008): Colour Atlas of Cyanophytes, Veda, Bratislava.

Hindák F. (2001): Fotografický atlas mikroskopických sinic. Veda, Bratislava.

John D. M. a kol. (2005): The freshwater algal flora of British Isles.

Komárek J. & Anagnostidis K. (1999): Cyanoprokaryota 1. Teil Chroococcales, in Süßwasserflora von Mitteleuropa Band 19/1, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.

Komárek J. (1996): Klíč k určování vodních květů sinic v České republice. - pp. 22-85 in Maršálek et al.: Vodní květy sinic. Nadatio Flos-aquae, Brno.

Komárek J., Anagnostidis, K. (2005), Cyanoprokaryota 2. Teil Oscillatoriales, in Süßwasserflora von Mitteleuropa Band 19/2, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.

Komárek J. (1999): Přehled planktonních sinic v povodí Labe. Mezinárodní komise pro ochranu Labe, Magdeburk.

Sládeček V. a Sládečková A. (1996): Atlas vodních organismů se zřetelem na vodárenství, povrchové vody a čistírny odpadních vod, I. díl, ČSVTS vodohospodářská Praha.

Šejnohová L. a kol. (2005): Interaktivní klíč k určování sinic vodních květů, BÚ AV ČR & MU Brno, CD.

www.cyanodb.cz

www.sinicearasy.cz

Komárek J., Komárková J. (2002): Review of the European Microcystis morphospecies (Cyanoprokaryotes) from nature. (Přehled evropských přírodních druhů rodu r. Microcystis (Cyanoprokaryota)). - Czech Phycology 2: 1-24.

Komárek J., Zapomělová E. (2007): Planktic morphospecies of the cyanobacterial genus Anabaena = subg. Dolichospermum – 1. part: coiled types. Fottea 7(1): 1-31.

Joosten A. M. T. (2006): Flora of the blue-green algae of the Netherlands I The non-filamentous species of inland waters. KNNV Publishing, Utrecht, 239 s.

Komárek J. (2013): Cyanoprokaryota 3. Teil Nostocales, in Süßwasserflora von Mitteleuropa Band 19/3, Spektrum Akademischer Verlag.

Komárek J., Zapomělová E. (2008): Planktic morphospecies of the cyanobacterial genus Anabaena = subg. Dolichospermum - 2. part: straight types. Fottea 8(1): 1-14

www.szu.cz

Materiály z determinačních kurzů

Kaštovský J. a kol. (2018): Atlas sinic a řas ČR 1. powerprint, Praha, 384 s.

<https://www.algaebase.org/>

Příloha č. 8: Z-skóre pro kvantitativní stanovení sinic v buňkách/ml**Tabulka Z-score pro kvantitativní rozbor sinic - vz. 1A (buňky)**

účastník

V	lab	výsledek (buňky/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
?	1336	45950,0	-2,51									
X	1339	108107,0	-1,24									
X	1282	138250,0	-0,63									
X	1305	143037,5	-0,53									
X	36	145500,0	-0,48									
X	1162	145800,0	-0,47									
X	1224	154600,0	-0,29									
X	1281	176985,0	0,16									
X	1333	190500,0	0,44									
X	1350	204750,0	0,73									
X	1338	208400,0	0,80									
X	1221	221000,0	1,06									

počet laboratoří: 12

z toho vyhovuje: 11

z toho nevyhovuje: 1

vztažná hodnota: 169046 buňky/ml

vztažná odchylka: ±58%

interval správných hodnot: 71000 - 267092 buňky/ml

nejistota vztažné hodnoty: 14672,47 buňky/n

Tabulka Z-score pro kvantitativní rozbor sinic - vz. 1A (buňky)

terč

V	lab	výsledek (buňky/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	1282	138250,0	-0,63									
X	1305	143037,5	-0,53									
X	36	145500,0	-0,48									
X	1162	145800,0	-0,47									
X	1281	176985,0	0,16									
X	1333	190500,0	0,44									
X	1350	204750,0	0,73									
X	1221	221000,0	1,06									

počet laboratoří: 8

z toho vyhovuje: 8

z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 169046 buňky/ml

vztažná odchylka: ±58%

interval správných hodnot: 71000 - 267092 buňky/ml

nejistota vztažné hodnoty: 14672,47 buňky/n

Tabulka Z-score pro kvantitativní rozbor sinic - vz. 1B (buňky)

účastník

V	lab	výsledek (buňky/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	1338	353320,0	-1,58									
X	1221	479100,0	-0,85									
X	1281	535475,0	-0,52									
X	1339	566609,0	-0,34									
X	1350	570600,0	-0,31									
X	1333	576200,0	-0,28									
X	1162	644400,0	0,12									
X	36	677875,0	0,31									
X	1336	686650,0	0,36									
X	1305	742210,5	0,69									
X	1282	901250,0	1,61									
!	1224	1212550,0	3,43									

počet laboratoří: 12

z toho vyhovuje: 11

z toho nevyhovuje: 1

vztažná hodnota: 624318 buňky/ml

vztažná odchylka: ±55%

interval správných hodnot: 280944 - 967692 buňky/ml

nejistota vztažné hodnoty: 50895,78 buňky/n

Tabulka Z-score pro kvantitativní rozbor sinic - vz. 1B (buňky)

terč

V	lab	výsledek (buňky/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	1221	479100,0	-0,85									
X	1281	535475,0	-0,52									
X	1350	570600,0	-0,31									
X	1333	576200,0	-0,28									
X	1162	644400,0	0,12									
X	36	677875,0	0,31									
X	1305	742210,5	0,69									
X	1282	901250,0	1,61									

počet laboratoří: 8

z toho vyhovuje: 8

z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 624318 buňky/ml

vztažná odchylka: ±55%

interval správných hodnot: 280944 - 967692 buňky/ml

nejistota vztažné hodnoty: 50895,78 buňky/n

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

Příloha č. 9: Z-skóre pro kvantitativní stanovení sinic v objemové biomase**Tabulka Z-score pro kvantitativní rozbor sinic - vz. 1A
(objemová biomasa)**

terč = účastník

V	lab	výsledek (mm ³ /l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	1305	7.8	-1.40									
X	1224	9.0	-0.99									
X	36	9.5	-0.84									
X	1338	10.0	-0.66									
X	1282	10.8	-0.41									
X	1333	12.5	0.17									
X	1339	14.1	0.69									
X	1350	14.8	0.93									
X	1221	16.0	1.33									

počet laboratoří: 9

z toho vyhovuje: 9

z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 12 mm³/lvztažná odchylka: 3 mm³/linterval správných hodnot: 6 - 18 mm³/lnejistota vztažné hodnoty: 1,25 mm³/l

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

Objemová biomasa vzorku 1B - jen pro informaci – nehodnoceno**Tabulka Z-score pro kvantitativní rozbor sinic - vz. 1B
(objemová biomasa)**

terč = účastník

V	lab	výsledek (mm ³ /l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	1338	7.1	-1.23									
X	1350	14.0	-0.91									
X	1221	18.3	-0.70									
X	1305	26.6	-0.30									
X	1282	30.8	-0.11									
X	36	41.0	0.38									
X	1339	44.7	0.56									
X	1333	52.2	0.91									
?	1224	75.1	2.00									

počet laboratoří: 9

z toho vyhovuje:

z toho nevyhovuje:

vztažná hodnota: 33 mm³/l

vztažná odchylka:

interval správných hodnot:

nejistota vztažné hodnoty:

Příloha č. 10: Z-skóre pro ukazatele chlorofyl-a a feopigmenty ve vzorku 3A**Tabulka Z-score pro chlorofyl-a vzorek 3A**

účastník

V	lab	výsledek (µg/l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
?	1333	21.0	-2.05									
X	1221	23.3	-1.39									
X	1350	26.5	-0.47									
X	1339	26.9	-0.38									
X	1305	28.1	-0.03									
X	1337	28.1	-0.03									
X	1224	29.2	0.28									
X	36	29.3	0.30									
X	1162	30.1	0.54									
X	1336	34.5	1.79									

počet laboratoří: 10

z toho vyhovuje: 9

z toho nevyhovuje: 1

vztažná hodnota: 28,2 µg/l

vztažná odchylka: ±25%

interval správných hodnot: 21,2 - 35,2 µg/l

nejistota vztažné hodnoty: 1,02 µg/l

Tabulka Z-score pro chlorofyl-a vzorek 3A

terč

V	lab	výsledek (µg/l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	1221	23.3	-1.39									
X	1350	26.5	-0.47									
X	1339	26.9	-0.38									
X	1305	28.1	-0.03									
X	1337	28.1	-0.03									
X	36	29.3	0.30									
X	1162	30.1	0.54									
X	1336	34.5	1.79									

počet laboratoří: 8

z toho vyhovuje: 8

z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 28,2 µg/l

vztažná odchylka: ±25%

interval správných hodnot: 21,2 - 35,2 µg/l

nejistota vztažné hodnoty: 1,02 µg/l

Tabulka Z-score pro feopigmenty vzorek 3A

účastník

V	lab	výsledek (µg/l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
?	1224	8.8	-2.50									
X	1221	12.6	-0.16									
X	36	12.6	-0.16									
X	1350	12.6	-0.14									
X	1337	12.9	0.03									
X	1305	13.4	0.38									
X	1162	14.5	1.06									

počet laboratoří: 7

z toho vyhovuje: 6

z toho nevyhovuje: 1

vztažná hodnota: 12,8 µg/l

vztažná odchylka: ±25%

interval správných hodnot: 9,6 - 16 µg/l

nejistota vztažné hodnoty: 0 µg/l

Tabulka Z-score pro feopigmenty vzorek 3A

terč

V	lab	výsledek (µg/l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	1221	12.6	-0.16									
X	36	12.6	-0.16									
X	1350	12.6	-0.14									
X	1337	12.9	0.03									
X	1305	13.4	0.38									
X	1162	14.5	1.06									

počet laboratoří: 6

z toho vyhovuje: 6

z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 12,8 µg/l

vztažná odchylka: ±25%

interval správných hodnot: 9,6 - 16 µg/l

nejistota vztažné hodnoty: 0 µg/l

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

Příloha č. 11: Z-skóre pro ukazatele chlorofyl-a a feopigmenty ve vzorku 3B**Tabulka Z-score pro chlorofyl-a vzorek 3B**

účastník

V	lab	výsledek (µg/l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	1333	113.1	-0.85					■				
X	1221	115.1	-0.69					■				
X	1339	115.9	-0.62					■				
X	1350	118.6	-0.40					■				
X	1336	119.0	-0.37					■				
X	36	126.7	0.25					■				
X	1305	130.2	0.53					■				
X	1224	130.7	0.57					■				
X	1337	132.3	0.70					■				
X	1162	135.2	0.94					■				

počet laboratoří: 10

z toho vyhovuje: 10

z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 123,6 µg/l

vztažná odchylka: ±20%

interval správných hodnot: 98,9 - 148,3 µg/l

nejistota vztažné hodnoty: 3,58 µg/l

Tabulka Z-score pro chlorofyl-a vzorek 3B

terč

V	lab	výsledek (µg/l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	1221	115.1	-0.69					■				
X	1339	115.9	-0.62					■				
X	1350	118.6	-0.40					■				
X	1336	119.0	-0.37					■				
X	36	126.7	0.25					■				
X	1305	130.2	0.53					■				
X	1224	130.7	0.57					■				
X	1337	132.3	0.70					■				

počet laboratoří: 8

z toho vyhovuje: 8

z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 123,6 µg/l

vztažná odchylka: ±20%

interval správných hodnot: 98,9 - 148,3 µg/l

nejistota vztažné hodnoty: 3,58 µg/l

Tabulka Z-score pro feopigmenty vzorek 3B

účastník

V	lab	výsledek (µg/l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
!	1224	16.8	-3.04		■	■	■	■	■	■	■	■
X	36	30.1	-0.63					■				
X	1337	30.9	-0.50					■				
X	1221	32.4	-0.22					■				
X	1305	35.1	0.26					■				
X	1350	36.2	0.48					■				
X	1162	36.6	0.54					■				

počet laboratoří: 7

z toho vyhovuje: 6

z toho nevyhovuje: 1

vztažná hodnota: 33,6 µg/l

vztažná odchylka: ±33%

interval správných hodnot: 22,6 - 44,6 µg/l

nejistota vztažné hodnoty: 1,63 µg/l

Tabulka Z-score pro feopigmenty vzorek 3B

terč

V	lab	výsledek (µg/l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	36	30.1	-0.63					■				
X	1337	30.9	-0.50					■				
X	1221	32.4	-0.22					■				
X	1305	35.1	0.26					■				
X	1350	36.2	0.48					■				
X	1162	36.6	0.54					■				

počet laboratoří: 6

z toho vyhovuje: 6

z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 33,6 µg/l

vztažná odchylka: ±33%

interval správných hodnot: 22,6 - 44,6 µg/l

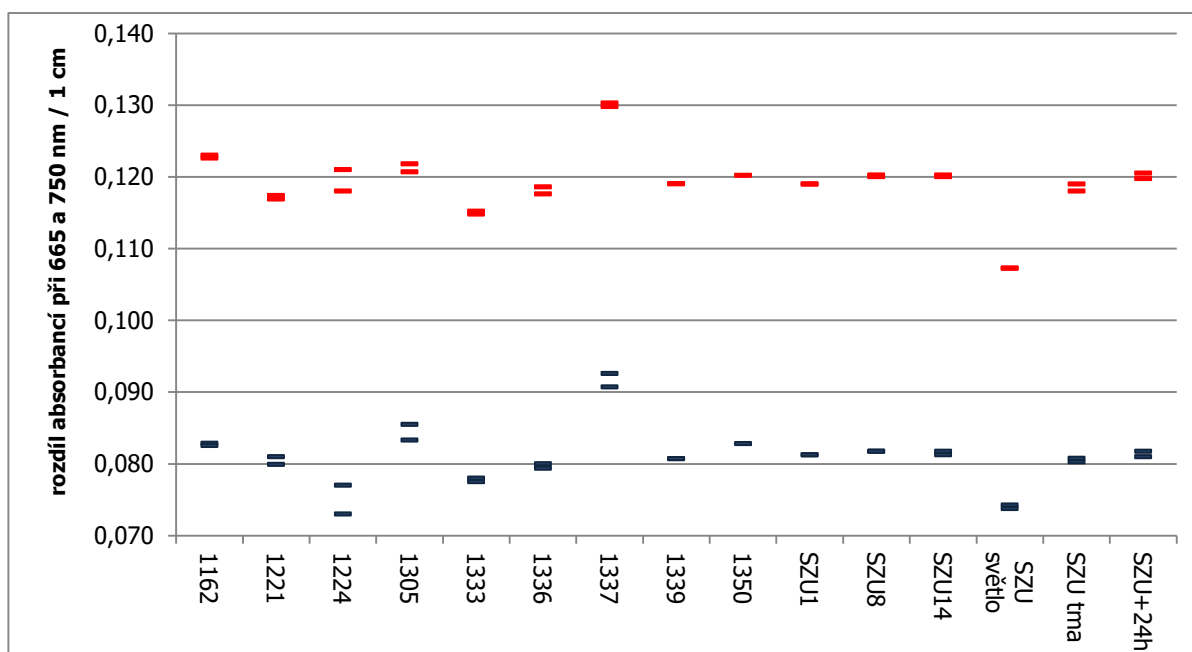
nejistota vztažné hodnoty: 1,63 µg/l

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

Příloha č. 12: Souhrnné hodnocení výkonnosti účastníků

ukazatel	Kód												
	1162	1221	1224	1281	1282	1305	1329	1333	1336	1337	1338	1339	1350
kvantitativní rozbor sinic - vz. 1A (buňky)													
kvantitativní rozbor sinic - vz. 1A (objemová biomasa)													
kvantitativní rozbor sinic - vz. 1B (buňky)													
kvalitativní rozbor sinic	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
mikroskopický obraz	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
chlorofyl-a - vz. 3A													
feopigmenty - vz. 3A													
chlorofyl-a - vz. 3B													
feopigmenty - vz. 3B													

Legenda	
	z-score $ z \leq 2$
	z-score $2 < z \leq 3$
	z-score $ z > 3$
+	vyhovuje
-	vyhovuje
X	neúčast / výsledek nedodán

Příloha č. 13: Výsledky měření extraktů (vzorek 4)

Červené značky představují rozdíl absorbancí při 665 a 750 nm, který byl přepočítaný na optickou dráhu kyvety 1 cm před okyselením vzorku. Modré totéž po okyselení.

KONEC ZPRÁVY