



Státní zdravotní ústav
Expertní skupina pro zkoušení způsobilosti
POSKYTOVATEL PROGRAMŮ ZKOUŠENÍ ZPŮSOBILOSTI AKREDITOVANÝ ČIA
PODLE ČSN EN ISO/IEC 17043 , REG. Č. 7001
Šrobárova 48, 100 42 Praha 10 – Vinohrady
Tel. 267 082 220, e-mail: ppumann@szu.cz, internet <http://www.szu.cz/pzz-voda>



PROGRAM ZKOUŠENÍ ZPŮSOBILOSTI LABORATOŘÍ

PT#V/5/2013

**STANOVENÍ MIKROSKOPICKÉHO OBRAZU
V PŘÍRODNÍCH KOUPALIŠTÍCH, STANOVENÍ
SINIC A STANOVENÍ CHLOROFYLU-A**

PRAHA, LISTOPAD 2013

Obsah

Souhrnné informace o přípravě a hodnocení PT # V/5/2011	2
1 Úvod.....	3
2 Obecný přístup k hodnocení ukazatelů	3
2.1 Kvalitativní rozbor	3
2.1.1 Kvalitativní stanovení sinic.....	3
2.1.2 Mikroskopický obraz.....	3
2.2 Kvantitativní ukazatele.....	3
3 Podrobný rozbor výsledků	4
3.1 Kvalitativní stanovení.....	4
3.1.1 Kvalitativní stanovení sinic ve vzorcích 2 A-D.....	4
3.1.2 Kvalitativní stanovení fytoplanktonu ve vzorcích 1A a 1B	4
3.1.3 Chyby ve jménech	5
3.1.4 Použitá determinační literatura	5
3.2 Kvantitativní stanovení sinic	5
3.2.1 Vzorek 1A	5
3.2.2 Vzorek 1B	5
3.2.3 Stanovení objemové biomasy	6
3.3 Stanovení chlorofylu-a a feopigmentů.....	6
Příloha č. 1: Výsledky účastníků - kvalitativní rozbor sinic - vzorek 2A.....	8
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.....	12
Příloha č. 6: Kvalitativní rozbor sinic - souhrnné hodnocení účastníků	14
Příloha č. 7: Soupis determinační literatury používané účastníky.....	15
Příloha č. 8: Z-skóre pro kvantitativní stanovení sinic v buňkách/ml.....	16
Příloha č. 9: Z-skóre pro kvantitativní stanovení sinic v objemové biomase.....	17
Příloha č. 10: Z-skóre pro ukazatele chlorofyl-a a feopigmenty ve vzorku 3A.....	18
Příloha č. 11: Z-skóre pro ukazatele chlorofyl-a a feopigmenty ve vzorku 3B.....	19
Příloha č. 12: Souhrnné hodnocení výkonnosti účastníků	20
Příloha č. 13: Výsledky měření extraktů (vzorek 4)	21
Příloha č. 14: Výsledky měření zmražených filtrů (vzorek 5)	21

Program zkoušení způsobilosti PT#V/5/2013 byl 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 rozbory sinic. Realizace tohoto kola programu zkoušení způsobilosti 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. jako organizátor programů 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 Pummann, Tereza Pouzarová

V Praze dne 20.11.2013

Souhrnné informace o přípravě a hodnocení PT # V/5/2013

Název: Stanovení mikroskopického obrazu v přírodních koupalištích, stanovení sinic a stanovení chlorofylu-a
Označení: PT#V/5/2013
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.
Organizátor: Státní zdravotní ústav, Expertní skupina pro zkoušení způsobilosti Šrobárova 48, Praha 10, 100 42; tel.: + 420 267082220, fax.: + 420 267082271, e-mail: ppumann@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 obohacená o vzorek zahuštěný planktonní sítí; Vzorky 2A až 2D – formalínem konzervované vzorky sinic; Vzorek 3A – směs povrchových vod; Vzorek 3B – směs povrchových vod a pitné vody, Vzorek 4 – etanolový extrakt ze vzorků silně oživené povrchové vody; Vzorek 5 – zmražené filtry se zachycenými řasami a sinicemi z povrchové vody
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 16 vzorkovnic po cca 90 ml; vzorky 2A-D (kvalitativní rozbor sinic) - připraveno 12 vzorkovnic po cca 1ml; vzorky 3A a 3B (chlorofyl-a a feopigmenty) – připraveno 12 vzorkovnic po cca 2l; vzorek 4 (extrakt) – připraveno 10 vzorkovnic po 30 ml; vzorek 5 – připraveno 18 filtrů s organismy z 80 ml povrchové vody.
Označení vzorkovnic: PT#V/5/2013 Vzorek 1A a 1B - Stanovení mikroskopického obrazu v přírodních koupalištích a stanovení sinic; PT#V/5/2013 Vzorek 2A - 2D - Stanovení sinic; PT#V/5/2013 Vzorek 3A, 3B, 4 a 5 - 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 vzorky 1A, 1B, 3A, 3B, 4 a 5 zpracovány v laboratoři SZÚ (po 4 vzorkovnicích vzorku 1A a 1B; po 3 vzorkovnicích vzorků 3A, 3B a 4; vzorek 5 - filtry byly zpracovány 4). Vzorkovnice (filtry) 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, vzorek 5 – po převozu v chladu do laboratoře uchování v mrazu; 2A - 2D bez zvláštních požadavků na přepravu a uchování.
Počet účastníků: mikroskopický obraz a sinice - 10, chlorofyl-a – 7
Způsob distribuce: Osobní převzetí účastnickou laboratoří 1.10.2013. Přílohy: Pokyny pro zpracování vzorků. Formulář pro zápis výsledků byl v elektronické podobě volně k dispozici na internetu.
Předání výsledků: Písemně do 16.10.2013 v elektronické podobě e-mailem a/nebo poštou.
Určení přijaté vztažné hodnoty a způsob vyhodnocení výsledků:
Kvantitativní rozbor sinic – stanovení počtu buněk. Vztažná hodnota byla stanovena z výsledků laboratoře SZÚ a dalších 4 terčových laboratoří jako robustní aritmetický průměr. Vztažná odchylka byla vypočítána jako robustní směrodatná odchylka z výsledků terčových laboratoří, přičemž u vzorku 1B byla mírně rozšířena. Vzorek 1A: vztažná hodnota: 188117 buněk/ml, meze pro správné hodnoty: 78303 - 297931 buněk/ml Vzorek 1B: vztažná hodnota: 119737 buněk/ml, meze pro správné hodnoty: 71842 - 167632 buněk/ml
Kvantitativní rozbor sinic – stanovení objemové biomasy. Vztažná hodnota byla stanovena jako robustní aritmetický průměr z výsledků laboratoře SZÚ a všech účastníků, kteří v tomto ukazateli dodali výsledky (u vz. 1A byla jedna z laboratoří nezařazena mezi terčové). Vztažná odchylka byla vypočítána jako robustní směrodatná odchylka z výsledků zúčastněných laboratoří. Vzorek 1A: vztažná hodnota: 16,3 mm ³ /l, meze pro správné hodnoty: 6,9 - 25,7 mm³/l Vzorek 1B: vztažná hodnota: 6,02 mm ³ /l, meze pro správné hodnoty: 3,4 - 8,7 mm³/l
Kvalitativní rozbor sinic. Hodnoty byly stanoveny podle pravidel SOP č. V/5 direktivně koordinátorem. Hodnocené taxony: vzorek 2A – <i>Limnothrix redekei</i> (bodovány byly také taxony <i>Planktolyngbya limnetica</i> , <i>Chrysosporium bergii</i> a <i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>); vzorek 2B – <i>Microcystis wesenbergii</i> a <i>Woronichinia naegeliana</i> ; vzorek 2C – oscilatoriální sinice <i>Aphanizomenon gracile</i> ; vzorek 2D – <i>Planktothrix agardhii</i> , vzorek 1A – <i>Microcystis aeruginosa</i> ; vzorek 1B – <i>Planktothrix agardhii</i>
Stanovení chlorofylu-a a feopigmentů. Vztažná hodnota byla stanovena z výsledků laboratoře SZÚ a vybraných terčových laboratoří jako robustní aritmetický průměr. Vztažná odchylka byla vypočítána jako robustní směrodatná odchylka z výsledků stejných laboratoří. Ve všech případech však byla rozšířena. Vzorek 3A: Chlorofyl-a: vztažná hodnota: 15,3 µg/l, meze pro správné hodnoty: 12,24 - 18,36 µg/l ; Feopigmenty: vztažná hodnota: 6,31 µg/l, meze pro správné hodnoty: 4,42 - 8,20 µg/l

Vzorek 3B: Chlorofyl-a: vztažná hodnota: 77,3 µg/l, meze pro správné hodnoty: 65,71 - 88,89 µg/l ;
Feopigmenty: vztažná hodnota: 24,8 µg/l, meze pro správné hodnoty: 17,36 - 32,24 µg/l
Termín rozeslání zprávy účastníkům: listopad 2013
Termín semináře: 21.11.2013

1 Úvod

Tento program zkoušení způsobilosti je zaměřen na stanovení sinic v přírodních koupalištích, a to jak na jejich správné určení, tak na jejich mikroskopickou kvantifikaci podle ČSN 75 7717. S problematikou kvantifikace fytoplanktonu také 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.

Doplňující informace k této zprávě (fotodokumentace ke kvalitativnímu rozboru sinic, ve zprávě neuvedená hodnocení apod.) lze získat v prezentaci ze semináře k vyhodnocení kola, kterou lze volně stáhnout na internetové adrese <http://www.szu.cz/pzz-sinice>.

Budeme rádi, pokud nám k programu sdělíte Vaše připomínky a náměty na zlepšení (e-mail: petr.pumann@szu.cz; tel.: 267082220).

2 Obecný přístup k hodnocení ukazatelů

2.1 Kvalitativní rozbor

2.1.1 Kvalitativní stanovení sinic

U každého konzervovaného vzorku (2A - D) a obou vzorků pro kvantifikaci (1A a 1B) byl hodnocen jeden, nebo dva (u vzorku 2A dokonce čtyři) 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. V případě jakýchkoli pochybností o tom, co daná laboratoř považuje za hodnocený taxon, rozhoduje direktivně koordinátor kola.

V tomto kole již používáme nová jména pro sinice z původních rodů *Aphanizomenon* a *Anabaena*, která vyplývají z nedávných taxonomických revizí (jsou shrnuty v nové příloze F revidované ČSN 75 7717, která vyjde pravděpodobně v prosinci 2013 – viz prezentace ze semináře k vyhodnocení kola).

2.1.2 Mikroskopický obraz

Tento ukazatel byl na žádost účastníků zařazený poprvé do tohoto programu v roce 2011 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. Výsledky jsou patrné z přílohy 5.

2.2 Kvantitativní ukazatele

Pro stanovení vztažných hodnot u kvantitativních ukazatelů byly použity výsledky terčových laboratoří. Terčové laboratoře byly vybrány z přihlášených účastníků. Výsledky laboratoře SZÚ (tzn. účastník 36) byly také použity pro stanovení vztažných hodnot. Protože jsme však zpracovávali více vzorků (kvůli kontrole homogenity), byl do souboru pro stanovení vztažných hodnot zařazen aritmetický průměr z těchto stanovení. Vztažná hodnota byla vypočítána jako robustní průměr z výsledků terčových laboratoří (informace o výpočtu robustního průměru a robustní směrodatné odchylky lze najít např. v ČSN ISO 5725-5). Hodnota cílové směrodatné odchylky (σ) byla v tomto PZZ stanovena jako robustní směrodatná odchylka souboru výsledků terčových laboratoří, případně byla na základě uvážení koordinátora rozšířena. Každému výsledku laboratoře je přiřazeno z-skóre vypočítané 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.

3 Podrobný rozbor výsledků

3.1 Kvalitativní stanovení

Pro úspěšné hodnocení ukazatele kvalitativní rozbor sinic bylo potřeba určit dostatečně 9 hodnocených taxonů (7 ve vzorcích 2A - D a 2 ve vzorcích 1A a 1B) a obdržet alespoň 30 bodů z 53 možných. Dva další taxony ve vzorku 2A byly bodovány, ale jejich opomenutí nebo špatné určení nebylo považováno za zásadní chybu. Jeden účastník neuspěl. Podrobnou analýzu výsledků pro kvalitativní rozbor lze najít v přílohách č. 1 – 6.

3.1.1 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.

Vzorek 2A

Příprava: Vzorek byl odebrán planktonní sítí s průměrem ok 20 μm dne 4.8.2013 na Proboštských jezerech (nádrž Očko) u Staré Boleslavi.

Hodnocení: Dominovaly tenké vláknité sinice. Jednoznačně nejvíce bylo *Limnothrix redekei*, méně pak velmi tenké sinice *Planktolyngbya limnetica*. S určením prvního taxonu nebyly problémy. Druhý taxon účastník 1418 uvedl pouze v poznámce („mohla to být *Planktolyngbya*, ale pochvy nebyly vidět, tak je to snad *Limnospira*“), což nemohlo být považováno za dostatečné určení. Dále jsme hodnotili dva taxony *Chrysochloris (Anabaena) bergii* a *Cylindrocapsa raciborskii*, ale vzhledem k tomu, že vláken bylo ve srovnání s dvěma dalšími taxony výrazně méně a *Chrysochloris bergii* navíc není uvedena ve většině používaných determinačních pomůcek, nebylo neurčení / přehlédnutí považováno za zásadní. Kompletní výsledky lze najít v příloze č. 1.

Vzorek 2B

Příprava: Vzorek byl odebrán planktonní sítí s průměrem ok 20 μm dne 16.9.2013 na staré pískovně u obce Konětopy (cca 9 km severně od Staré Boleslavi).

Hodnocení: Dominantním taxonem v tomto vzorku byla *Microcystis wesenbergii*. S určením měl problém účastník 1418, který ji zaměnil za *M. viridis*. Dalším hodnoceným taxonem byla *Woronichinia naegeliana*, kterou správně určily všechny laboratoře. Kompletní výsledky lze najít v příloze č. 2.

Vzorek 2C

Příprava: Vzorek byl odebrán dne 30.9.2013 planktonní sítí (průměr ok 20 μm) na bezejmenné nádrži na Milíčkovském potoce pod rybníkem Vrah (jižní okraj Prahy).

Hodnocení: Ve vzorku dominovala tenká oscilatoriální sinice (šířka vlákna cca 2,5 μm), jejíž přesné určení neznáme. Při hodnocení jsme za zásadní považovali, že ji účastníci nepřehlédli a nezaměnili za zcela nepodobný taxon. To se stalo zřejmě u laboratoře 1418, která jako dominantní uvedla sinici rodu *Anabaena*, což nemohlo být považováno za správnou odpověď. Jinak byly uznávány všechny odpovědi (*Planktothrix*, *Oscillatoria*, *Pseudanabaena* nebo jen zařazení do skupiny) a byly ohodnoceny vždy 3 body. Dalším hodnoceným taxonem byl *Aphanizomenon gracile*. Tento taxon zřejmě zaměnil účastník 1286 za *Planktothrix agardhii*, i když úplnou jistotu, zda tomu tak bylo, nám zasláné výsledky nedávají. Proto jsme nedostatečné určení v tomto nepovažovali za zásadní nedostatek pro neúspěšné hodnocení. Kompletní výsledky lze najít v příloze č. 3.

Vzorek 2D

Příprava: Vzorek byl odebrán dne 22.7.2013 planktonní sítí (průměr ok 20 μm) na rybníku Šeberák v Praze – Kunraticích.

Hodnocení: V druhově pestrém společenstvu dominovala sinice *Planktothrix agardhii*, s jejímž určením neměly laboratoře problém. Kompletní výsledky lze najít v příloze č. 4.

3.1.2 Kvalitativní stanovení fytoplanktonu ve vzorcích 1A a 1B

Příprava: Příprava vzorků je uvedena v části týkající se kvantitativního stanovení.

Hodnocení: U vzorku 1A jsme požadovali, aby účastník uvedl jako dominantní sinici *Microcystis aeruginosa*. Vzhledem k tomu, že sinice dominovaly i v celkovém mikroskopickém obrazu, bylo za zásadní považováno výše uvedené určení.

U vzorku 1B mezi sinicemi dominovala *Planktothrix agardhii*, s jejímž určením neměli účastníci problémy. Ve vzorku však byly významně zastoupeny i řasy (pravděpodobně ve větší míře než sinice). Proto bylo k úspěchu v ukazateli mikroskopický obraz nutno uvést alespoň některé dominantní skupiny (rozsivky, zelené řasy, krásnoočka, skrytěnky). Kromě účastníka 1166, který uvedl jen sinice, to všichni účastníci splnili.

Cílem této části programu je také sjednotit formu textové poznámky k ukazateli mikroskopický obraz (z přílohy č. 4 vyhlášky č. 238/2011 Sb.) pro zápis do IS PiVo. Jejich hodnocení by bylo snazší (pro nás i v praxi pro pracovníky KHS), pokud by někteří účastníci zapracovali do textové poznámky i výskyt sinic a nespolehalo se jen na kvantitativní údaje v tabulce (což je problém např. u účastníků 1286 a 1302). Je však pravda, že značná část účastníků v praxi data z přírodních koupališť do IS PiVo nedodává, tak pro ně tato část není příliš důležitá. Soupis a náš komentář k výsledkům tohoto ukazatele je uveden v příloze č. 5.

3.1.3 Chyby ve jménech

Tabulka č. 1. Chyby ve jménech sinic ve výsledcích účastníků ve vzorcích 2A – 2D. Zjevné překlepy uvedeny nejsou.

kód	špatně	správně	počet
1166	issatchenkoi	issatschenkoi	1
	planktonicum	planctonicum	1
1220	flosaquae	flos-aquae	2
1302	flos aquae	flos-aquae	1
	wessenbergii	wesenbergii	2
1303	flos aquae	flos-aquae	1
	vigueri	viguieri	1
1304	flos aquae	flos-aquae	1
	vigueri	viguieri	1
1305	Cilindrospermopsis	Cylindrospermopsis	1
	wesenberghii	wesenbergii	1
	Woronichia	Woronichinia	1
1418	Anabeansopsis	Anabaenopsis	1

Pravidelným jevem v každém kole tohoto programu jsou chyby v latinských jménech organismů. Ne vždy se jedná o pouhé překlepy vzniklé z nepozornosti při rychlé práci. U sinic se v tomto kole nejčastěji chybovalo ve druhovém jménu flos-aquae, dále pak ve slovech wesenbergii a viguieri. Soupis chyb nalezených ve vzorcích 2A – 2D je uveden v tabulce č. 1. Nalezené chyby v kvalitativním rozboru u vzorků 1A a 1B jsou podbarveny v příloze č. 5.

3.1.4 Použitá determinační literatura

Tradiční součástí zprávy je soupis použité určovací literatury, který je uveden v Příloze č. 7. U všech účastníků, kteří determinační literaturu uvedli, byla k dispozici alespoň jedna určovací pomůcka (tištěná či elektronická), ve které jsou podle našeho názoru dostatečně zpracovány planktonní sinice pro určování v rutinní praxi.

3.2 Kvantitativní stanovení sinic

V tomto roce stejně jako v předchozích letech jsme pro kvantitativní rozbor sinic vydávali dva různé vzorky. Ve vzorku 1A převládaly kokální sinice, ve vzorku 1B vláknité. Dva rozdílné vzorky mají postihnout dva základní metodické postupy z ČSN 75 7717 – Jakost vod – Stanovení planktonních sinic. Celkem bylo připraveno 16 vzorků. Homogenita byla kontrolována laboratoří SZÚ, která zpracovávala 4 vzorky odebrané rovnoměrně během celé přípravy vzorků (1., 6., 11. a 16. připravený). Vztažné hodnoty byly stanoveny na základě výsledků laboratoře SZÚ (kód 36) a dalších 4 laboratoří. Tyto laboratoře zpracovávaly po jednom vzorku a nebyly informovány o tom, že jejich výsledky budou použity pro výpočet vztažných hodnot. Do této části programu bylo přihlášeno 10 účastníků.

3.2.1 Vzorek 1A

Vzorek 1A byl odebrán dne 29.9.2013 na pískovně Lhota (přírodní koupaliště vzdálené zhruba 5 km severně od Staré Boleslavi). Vzorek byl v laboratoři filtrován přes gázu k odstranění „špíny“ a především zooplanktonu. Následně byly 2 litry vody z pískovny obohaceny o cca 80 ml síťového planktonu z téže lokality. Ve vzorku dominovaly kokální sinice *Microcystis aeruginosa* a přítomny byly i další sinice tohoto rodu. Podrobné zpracování výsledků lze najít v příloze č. 8.

3.2.2 Vzorek 1B

Vzorek 1B byl odebrán z hráze Hostivařské nádrže dne 30.9.2013. V laboratoři byly 2 litry vzorku obohaceny o cca 20 ml síťového planktonu z téže lokality. Ve vzorku dominovaly vláknité sinice *Planktothrix agardhii* s příměsí tenké vláknité sinice rodu *Pseudanabaena*, *Dolichospermum* a

Apahnizomenon. Vztažné hodnoty byly stanoveny standardním způsobem a lze je najít v tabulce č. 2, podrobné zpracování výsledků pak v příloze č. 8. U vzorku 1B byla vztažná odchylka rozšířena na 20% vztažné hodnoty (tzn. interval pro správné meze byl $\pm 40\%$ vztažné hodnoty).

3.2.3 Stanovení objemové biomasy

I v letošním roce jsme nabízeli možnost zaslat výsledky pro kvantitativní stanovení sinic vyjádřené jako objemovou biomasu. Toho využilo 7 účastníků (a lab. SZÚ). Vztažné hodnoty byly stanoveny jako robustní aritmetický průměr z výsledků laboratoře SZÚ a všech účastníků, kteří zaslali výsledky s výjimkou účastníka 1418 u vzorku 1A (značně odlehlý výsledek). Podrobné zpracování výsledků lze najít v příloze č. 9.

Pro vzorek 1B s vláknitými sinicemi (především *Planktothrix agardhii*) byly meze pro správné hodnoty poměrně úzké a výsledky účastníků vykazovaly dobrou shodu, u vzorku 1A s kokálními sinicemi byly meze i po vyloučení jednoho účastníka poměrně široké, což však odpovídá větším rozdílům mezi účastníky již u stanovení v buňkách.

Tabulka č. 2: Vztažné 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	188117	16,3	119737	6,02
vztažná odchylka	54907	4,7	$\pm 40\%$	1,34
interval správných hodnot	78303 - 297931	6,9 - 25,7	71842 - 167632	3,34 - 8,7
počet účastníků	10	8	10	8
počet úspěšných	10	7	9	8

3.3 Stanovení chlorofylu-a a feopigmentů

Příprava: Stejně jako vloni jsme připravili dva živé vzorky, jeden etanolový extrakt a dva zmražené filtry s nachytným fytoplanktonem.

Živé vzorky pro stanovení chlorofylu-a a feopigmentů jsme připravili z vody odebrané dne 30.9.2013. Vzorek 3A pocházel z Botiče v Praze – Petrovicích. V laboratoři byl 1.10. obohacen silně oživenou povrchovou vodou (Olšanský rybník). Vzorek 3B byla směs zbylá po přípravě ze vzorku 3A ještě více obohacená stejnou povrchovou vodou jako v případě vzorku 3A a na potřebný objem doplněná odstátou vodovodní vodou. Před plněním jsme vzorky promíchávali v plastovém barelu pomocí plexisklové tyče po dobu 2 minut. Při přípravě jednotlivých zkušebních vzorků jsme vzorek nabrali do 2 litrové 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 24 vzorkovnic (12 x 3A a 12 x 3B). Kvůli kontrole homogenity jsme v laboratoři SZÚ zpracovávali 3 vzorky rovnoměrně rozložené v průběhu přípravy (1., 7. a 12. připravený vzorek). Další vzorky byly zpracovány pro kontrolu stability (při nestandardním uchování – více v prezentaci ze semináře k vyhodnocení kola). Vzorek 4 (etanolový extrakt) byl připraven z různých silně oživených vzorků povrchových vod. Pro kontrolu homogenity byly vybrány také tři vzorkovnice. Vzorek 5 (zmražené filtry) byl připraven dne 30.9.2013 filtrací 80 ml vody ze Šeberáku. Filtry byly přehnuty, osušeny filtračním papírem, zabaleny alobalem, očíslovány a vloženy do mrazáku. Ráno 1.10.2013 byly filtry po dvojicích uloženy v plastovém sáčku do polystyrenové misky se suchým ledem a rozdány účastníkům. Připraveno bylo celkem 18 filtrů. Pro kontrolu homogenity zpracovávala laboratoř SZÚ čtyři filtry (1., 7., 12. a 18. připravený).

Hodnocení: Vztažné hodnoty byly stanoveny jako robustní aritmetický průměr z výsledků laboratoře SZÚ (průměr ze tří stanovení) a 4 terčových laboratoří. Mezi terčové laboratoře byli zařazeni všichni účastníci, u kterých jsme neshledali důvod k vyloučení. Důvodem k vyloučení ze stanovení vztažných hodnot byly výrazně nižší hodnoty (pro chlorofyl-a) u všech vzorků (lab. 1220), rozdíl mezi dodanou hodnotou a přepočítanými výsledky z dodaných dat (vzorek 3A u lab. 1303) a jiná použitá metoda extrakce (směs aceton a metanol u lab. 1418). V obou vzorcích jsme díky dobré shodě terčových laboratoří rozšiřovali vztažnou odchylku, jak pro chlorofyl-a, tak pro feopigmenty. Vztažné hodnoty, odchylky a meze pro správné hodnoty jsou uvedeny v tabulce 3. Podrobné zpracování výsledků lze najít v přílohách č. 10 a 11.

Tabulka č. 3: Vztažné 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)	15,3	6,31	77,3	24,8
vztažná odchylka (µg/l)	$\pm 20\%$	$\pm 30\%$	$\pm 15\%$	$\pm 30\%$
interval správných hodnot (µg/l)	12,24 - 18,36	4,42 - 8,20	65,71 - 88,89	17,36 - 32,24
počet účastníků	7	7	7	7
počet úspěšných	6	6	6	5

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 na grafu č. 1 (příloha 13).

Stanovení chlorofylu-a v zamražených filtrech: Především pro ověření účinnosti extrakce jsme připravili pro každého účastníka dva zmražené filtry, přes které bylo přefiltrováno dostatečné množství vody. Výsledky jsou vidět na grafu č. 2 (příloha 14). Podrobnosti jsou patrné v prezentaci z vyhodnocení kola.

Komentář výsledkům stanovení chlorofylu-a a feopigmentů: Podle očekávání byla výsledky chlorofylu-a u účastníka 1418 vyšší (vyšší účinnost extrakce směsi aceton metanol oproti etanolu), i když ne výrazně. Účastník 1220 měl všechny výsledky chlorofylu-a (resp. absorbancí při 665 nm) ve srovnání s ostatními účastníky podhodnocené, včetně vzorku etanolového extraktu, což může být způsobeno problémem se spektrofotometrem. Tento účastník však také udával nejkratší čas extrakce ze všech účastníků, tak je možné, jeho nižší výsledky jsou způsobeny i tím.

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

Taxon	1166	1220	1281	1286	1302	1303	1304	1305	1329	1418	SZÚ
<i>Aphanizomenon gracile</i>		3									
<i>Aphanizomenon</i> cf. <i>gracile</i>										10	
<i>Aphanizomenon</i> sp.			2								
<i>Aphanocapsa</i> sp.			+								
<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>	4	9		+		7	3	10	2		5
<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i> ?			3								
<i>Dolichospermum</i> cf. <i>lemmermannii</i>											1
<i>Dolichospermum tenericaule</i>											+
<i>Dolichospermum</i> sp.	+		+						+	1	
<i>Chrysochlorum bergii</i>	6		7		2	5	6	6			8
<i>Chrysochlorum</i> cf. <i>bergii</i>									5		
<i>Limnothrix redekei</i>	64	56	67	51	67	70	66	62	58		66
<i>Limnothrix</i> cf. <i>redekei</i>										79	
<i>Microcystis aeruginosa</i>	+										
<i>Microcystis</i> cf. <i>wesenbergii</i>				+							
<i>Microcystis</i> sp.			+					+	+	1	
<i>Oscillatoria</i> sp.				31							
Oscillatoriales			7								1
<i>Planktolyngbya limnetica</i>	16		11		31	15	19	17	27		18
<i>Planktolyngbya</i> sp.		30		+							
<i>Planktothrix agardhii</i>				+							
<i>Pseudanabaena limnetica</i>		2							8		
<i>Pseudanabaena</i> sp.	10			2		3	6	5		9	1
<i>Limnothrix redekei</i>											
počet bodů	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	
úspěšnost	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
sporný výsledek											
<i>Planktolyngbya limnetica</i>											
počet bodů	5	3	5	3	5	5	5	5	5	0	
úspěšnost	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	
sporný výsledek				?						?*	
<i>Chrysochlorum bergii</i>											
počet bodů	5	2	5	0	5	5	5	5	4	2	
úspěšnost	+	-	+	-	+	+	+	+	+	-	
sporný výsledek											
<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>											
počet bodů	5	5	4	5	0	5	5	5	5	0	
úspěšnost	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	
sporný výsledek				?							

SZÚ - Státní zdravotní ústav;

* Planktolyngbya byla uvedena jako jedna z možností v poznámce účastníka 1418.

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

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

Taxon	1166	1220	1281	1286	1302	1303	1304	1305	1329	1418	SZÚ
<i>Aphanocapsa</i> sp.									4		
<i>Dolichospermum flos-aquae</i>		12									
<i>Dolichospermum</i> cf. <i>flos-aquae</i>	6							17			
<i>Dolichospermum</i> cf. <i>lemmermannii</i>											2
<i>Dolichospermum</i> sp.					1	4			5	1	
<i>Chroococcus</i> sp.	+							+	+		2
<i>Chrysochlorium bergii</i>								+			
<i>Limnococcus</i> sp.		+									
<i>Limnothrix redekei</i>				12							
<i>Microcystis</i> cf. <i>aeruginosa</i>								+		2	
<i>Microcystis viridis</i>										92	
<i>Microcystis wesenbergii</i>	75	58	65	58	97	80	82	56	52		74
<i>Microcystis</i> sp.	+		4						+		5
<i>Oscillatoria</i> sp.											+
Oscillatoriales			8								
<i>Planktolyngbya limnetica</i>						3	4		5		
<i>Planktolyngbya</i> sp.		6									
<i>Planktothrix agardhii</i>		4	4		1	+			6	1	+
<i>Planktothrix</i> sp.								6			
<i>Pseudanabaena limnetica</i>		4									
<i>Pseudanabaena mucicola</i>								P			
<i>Snowella lacustris</i>		6				12	6		21		10
<i>Snowella</i> cf. <i>lacustris</i>	12							11			
<i>Snowella</i> sp.										1	
<i>Snowella</i> sp. ?			4								
<i>Woronichinia naegeliana</i>	7	10	15	25		4	4	11	7	3	8
<i>Woronichinia</i> sp.					2						
<i>Microcystis wesenbergii</i>											
počet bodů	5	5	5	5	5	5	5	5	5	2	
úspěšnost	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
sporný výsledek											
<i>Woronichinia naegeliana</i>											
počet bodů	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	
úspěšnost	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
sporný výsledek											

SZU - Státní zdravotní ústav

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

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

Taxon	1166	1220	1281	1286	1302	1303	1304	1305	1329	1418	SZÚ
<i>Anabaena</i> sp.										74	
<i>Aphanizomenon gracile</i>		25	17		6	13	27		33		20
<i>Aphanizomenon</i> cf. <i>gracile</i>										25	
<i>Aphanizomenon</i> sp.	15			+				19			
<i>Aphanocapsa</i> sp.						+		+	1		+
<i>Aphanothece</i> sp.								+			
<i>Cuspidothrix issatschenkoi</i>						2		2	+		+
<i>Cuspidothrix issatschenkoi</i> ?			2								
<i>Dolichospermum</i> cf. <i>affine</i>				4							
<i>Dolichospermum spiroides</i>								2			
<i>Dolichospermum</i> sp.	2								+		
<i>Limnothrix</i> sp.			2						+		
<i>Microcystis aeruginosa</i>	2										
<i>Microcystis</i> cf. <i>aeruginosa</i>				+							
<i>Microcystis flos-aquae</i>								3			
<i>Microcystis</i> sp.						+			+	1	
oscilatoriální sinice									64		79
<i>Oscillatoria</i> sp.				55							
<i>Phormidium</i> sp.				14							
<i>Planktothrix agardhii</i>	+		2	32	1	+	+				+
<i>Planktothrix</i> cf. <i>agardhii</i>								+			
<i>Planktothrix</i> cf. <i>isothrix</i>		75									
<i>Planktothrix</i> cf. <i>suspensa</i>								74			
<i>Planktothrix</i> sp.	81										
<i>Pseudanabaena</i> cf. <i>limnetica</i>						85	73	+			
<i>Pseudanabaena</i> sp.					93						
<i>Pseudanabaena</i> sp. ?			77								
tenké oscilatoriální sinice									2		
oscilatoriální sinice											
počet bodů	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0
úspěšnost	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
sporný výsledek											
<i>Aphanizomenon gracile</i>											
počet bodů	3	5	5	0	5	5	5	3	5	4	
úspěšnost	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	
sporný výsledek				?							

SZU - Státní zdravotní ústav

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

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

Taxon	1166	1220	1281	1286	1302	1303	1304	1305	1329	1418	SZÚ
<i>Anabaenopsis cf. circumcreta*</i>				3							
<i>Anabaenopsis elenkinii</i>		12									
<i>Anabaenopsis milleri</i>					2			4		5	3
<i>Anabaenopsis cf. milleri</i>	9					10	4				
<i>Anabaenopsis</i> sp.			4						2		
<i>Aphanizomenon</i> sp.										4	
<i>Aphanocapsa</i> sp.			+								
<i>Cuspidothrix cf. issatschenkoi</i>								4			
<i>Cuspidothrix issatschenkoi</i>	3	9				2	4		2		9
<i>Dolichospermum cf. circinalis</i>										3	
<i>Dolichospermum cf. flos-aquae</i>	4		1				6		2		
<i>Dolichospermum cf. planctonicum</i>	4					+		2			
<i>Dolichospermum cf. smithii</i>										6	+
<i>Dolichospermum viguieri</i>					2		4				
<i>Dolichospermum cf. viguieri</i>			2			+					+
<i>Dolichospermum flos-aquae</i>		7			6	10		2			2
<i>Dolichospermum</i> sp.				11		+			2		
<i>Dolichospermum</i> sp. (přímé vlákno)		3									
<i>Chroococcus</i> sp.	+										
<i>Limnothrix redekei</i>		3								12	
<i>Microcystis aeruginosa</i>	3	2			2	3	4				
<i>Microcystis cf. aeruginosa</i>								6			
<i>Microcystis viridis</i>						+					
<i>Microcystis wesenbergii</i>	+				3	+	+	1			+
<i>Microcystis</i> sp.			2	11					1	2	1
<i>Oscillatoria</i> sp.								+			
<i>Planktolyngbya</i> sp.									+		
<i>Planktothrix agardhii</i>	63	65	74	53	74	68	63	60	71	68	58
<i>Pseudanabaena limnetica</i>					11		16		20		
<i>Pseudanabaena limnetica</i> ?			16								
<i>Pseudanabaena cf. limnetica</i>						7					
<i>Pseudanabaena</i> sp.	14		+	20				21			27
Planktothrix agardhii											
počet bodů	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
úspěšnost	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
sporný výsledek											

SZÚ - Státní zdravotní ústav; * *Anabaenopsis circumcreta* - neexistující taxon, je známa *Planktolyngbya circum*

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

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 1B	
36	Dominují kokální sinice (především <i>Microcystis aeruginosa</i>). Z řas se vyskytují především zelené řasy (např. <i>Pediastrum</i> , <i>Coelastrum</i>), méně pak krásivky (<i>Closterium</i>), obrněnky (<i>Ceratium</i>), skrytěnky (<i>Rhodomonas</i>) a rozsivky. Poměr sinice: řasy byl odhadován 80:20.	+	Vláknité sinice (především <i>Planktothrix agardhii</i> , méně pak <i>Pseudanabaena</i> a <i>Aphanizomenon</i> spp., <i>Dolichospermum flos-aquae</i>). Z řas dominovaly rozsivky (především centrické), kokální zelené řasy a krásnoočka. Zastoupeny byly také skrytěnky. Poměr sinice: řasy byl odhadován 40:60.	+
1166	Ve vzorku početně dominovaly centrické a penátní rozsivky, méně zelené kokální řasy, krásnoočka, kryptomonády a potenciálně toxické druhy sinic. Výskyt sinic byl poměrně hojný, vyskytovaly se zejména koloniální druhy (<i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>Merismopedia</i> sp.), vláknité druhy (<i>Dolichospermum</i> sp.) jen řídké.	+	Ve vzorku dominovaly potenciálně toxické druhy sinic, ostatní skupiny řas byly spíše jako příměs. Výskyt sinic poměrně hojný, zastoupeny byly hlavně vláknité druhy (<i>Planktothrix agardhii</i> , <i>Pseudanabaena limnetica</i> , <i>Pseudanabaena</i> sp. a méně i další), koloniální druhy (<i>Microcystis</i> sp. pouze ojedinelé). <i>Pozn. SZÚ: Řasy tvořily významnou část, nikoli jen příměs.</i>	-
1220	Vzorku jednoznačně dominovala sinice <i>Microcystis aeruginosa</i> doprovázená sinicemi <i>Pseudanabaena mucicola</i> , <i>Merismopedia tenuissima</i> a <i>Woronichinia naegeliana</i> . Z řídké zastoupených ostatních skupin vodních fototrofů byla nalezena různá Chlorophyta (e.g. <i>Scenedesmus acutus</i> , <i>Monoraphidium circinale</i> , <i>Oocystis marssonii</i>), Cryptophyta (<i>Rhodomonas minuta</i>) a Chromophyta (třída <i>Bacillariophyceae</i> (<i>Achnanthes</i> sp., <i>Nitzschia</i> sp.)).	+	Početní dominantu tvořily centrické rozsivky (Chromophyta, třída <i>Bacillariophyceae</i>) následovány sinicemi (Cyanobacteria (<i>Planktothrix agardhii</i> a <i>Pseudanabaena limnetica</i>)). Řídce zastoupena byla Cryptophyta (<i>Cryptomonas marssonii</i>), Chlorophyta (<i>Scenedesmus abundans</i> , <i>Sc. quadricauda</i>) a Euglenophyta (<i>Trachelomonas</i> sp.)	+
1281	Jde o vzorek s masovým výskytem sinic, ve kterém dominuje kokální sinice <i>Microcystis aeruginosa</i> . Z dalších sinic byly zachyceny vláknitá <i>Anabaena</i> spp., kokální <i>Microcystis</i> cf. <i>ichthyoblabe</i> , <i>Microcystis wesenbergii</i> (zanedbatelné množství vůči <i>M. aer.</i>) a <i>Woronichinia naegeliana</i> . Ve slizu <i>Microcystis aeruginosa</i> byla přítomná endogleoická sinice <i>Pseudanabaena mucicola</i> . Dále se ve vzorku vyskytovaly obrněnky (<i>Ceratium hirundinella</i>), kryptomonády (<i>Cryptomonas</i> spp.), zelené kokální řasy (<i>Coelastrum</i> spp., <i>Pediastrum</i> spp., <i>Crucigeniella</i> sp.), spájkivé řasy (<i>Closterium</i> sp., <i>Staurastrum</i> sp.).	+	Jde o silně oživený vzorek s masovým výskytem sinic, ve kterém dominuje vláknitá sinice <i>Planktothrix agardhii</i> . Z dalších sinic byly zastoupeny tenké vláknité ze skupiny <i>Oscillatoriales</i> (pravděpodobně <i>Pseudanabaena</i> spp.), vláknitá sinice <i>Aphanizomenon</i> sp. a <i>Anabaena</i> spp. Ve vzorku se významně vyskytovaly blíže neurčené centrické rozsivky. Z ostatních organizmů byly zastoupeny kryptomonády (<i>Cryptomonas</i> sp.), penátní rozsivky (<i>Nitzschia</i> spp.), zelené kokální řasy (<i>Scenedesmus acuminatus</i> , <i>Desmodesmus</i> spp., <i>Pediastrum</i> sp.), zelené spájkivé řasy (<i>Closterium</i> sp.), krásnoočka (<i>Euglena</i> sp., <i>Phacus</i> sp., <i>Trachelomonas</i> spp.).	+
1286	Chlorophyta: <i>Raphidiopsis</i> , <i>Pediastrum duplex</i> , <i>Oocystis</i> (Chlorococcales), <i>Tetraedron</i> , <i>Staurastrum paradoxum</i> (Desmiales), <i>Dinophyceae</i> (<i>Ceratium hirundinella</i>), <i>Bacillariophyceae</i> (<i>Navicula</i>), <i>Flagellata apochlorica</i> <i>Pozn. SZÚ: Výčet sinic pouze tabulce, ale Microcystis aeruginosa uvedena.</i>	+ ?	<i>Chlorophyceae: Actinastrum hantzschii, Coelastrum microporum, Trachelomonas, sp. Closteriopsis acicularis, Desmodesmus quadricauda, Desmodesmus acuminatus, nálevníci, Bacillariophyceae: Navicula sp., Cyclotella sp. Gomphonema sp., Euglenophyceae: Lepocinclis, Flagellata apochlorica</i> <i>Pozn. SZÚ: Výčet sinic pouze tabulce, ale Planktothrix agardhii uvedena.</i>	+ ?
1302	Ve vzorku se mimo silný vodní sinicový vodní květ významněji vyskytují hlavně krásivky rodu <i>Closterium</i> (<i>Closterium aciculiferum</i>) a obrněnka <i>Ceratium hirundinella</i> , méně také zelené kokální řasy (<i>Coelastrum reticulatum</i>). <i>Pozn. SZÚ: Ve výčtu sinic v tabulce dominantní Microcystis aeruginosa uvedena.</i>	+ ?	Mimo sinice jsou hlavní dominantou fytoplanktonu centrické rozsivky, krásnoočka rodu <i>Trachelomonas</i> a <i>Euglena</i> sp. a skrytěnka <i>Cryptomonas reflexa</i> . Významně zastoupena je rozsivka <i>Nitzschia actinastroides</i> , zelené kokální řasy a krásivka <i>Closterium limneticum</i> . <i>Pozn. SZÚ: Ve výčtu sinic v tabulce dominantní Planktothrix agardhii uvedena.</i>	+ ?
1303	Ve vzorku dominovaly kokální sinice rodu <i>Microcystis</i> sp. Vláknité sinice byly zastoupeny druhem <i>Dolichospermum</i> sp. Řasy byly zastoupeny výrazně menším počtem. Nejvíce se vyskytovaly zelené kokální řasy (Chlorococcales) druh <i>Coelastrum reticulatum</i> a krásivka (Conjugatophyceae) <i>Closterium aciculare</i> .	+	Výraznou dominantou vzorku byly vláknité sinice (Cyanobacteria) společně s centrickými rozsivkami rodu <i>Stephanodiscus</i> (Centrales) a krásnoočky rodu <i>Trachelomonas</i> (Euglenophyceae). Ze sinic výrazně dominovaly vláknité druhy <i>Planktothrix agardhii</i> a <i>Pseudanabaena</i> sp. a <i>Planktolyngba limnetica</i> . Doprovodnými druhy byly <i>Aphanizomenon</i> sp. a <i>Dolichospermum</i> sp.	+
1304	Ve vzorku výrazně dominují kokální sinice (Cyanobacteria) rodu <i>Microcystis</i> . Z řas, které dosahují výrazně menších počtů, se nejvíce vyskytovaly zelené kokální řasy (Chlorococcales) druh <i>Coelastrum reticulatum</i> , krásivka (Conjugatophyceae) <i>Closterium aciculare</i> a obrněnka <i>Ceratium hirundinella</i> .	+	Ve vzorku výrazně dominují vláknité sinice (Cyanobacteria) společně s centrickými rozsivkami rodu <i>Stephanodiscus</i> a krásnoočky (Euglenophyceae) rodu <i>Trachelomonas</i> . Ze sinic výrazně dominují druhy vláknitých sinic <i>Planktothrix agardhii</i> a <i>Pseudanabaena limnetica</i> . Jako příměs se vyskytují další sinice - <i>Aphanizomenon gracile</i> , <i>Cuspidothrix issatschenkoii</i> , <i>Dolichospermum</i> cf. <i>flos-aquae</i> a <i>Dolichospermum</i> cf. <i>viguieri</i> . Z kokálních sinic byl zjištěn pouze rod <i>Microcystis</i> sp.	+

kód		vzorek 1B
1305	<p>Mikroskopický obraz: Ve vzorku byly hojně zastoupeny sinice i zelené kokální řasy: <i>Coelastrum reticulatum</i> (méně <i>C. microporum</i> a <i>C. verrucosum</i>), <i>Pediastrum boryanum</i>, <i>P. simplex</i>, <i>P. duplex</i>, <i>Oocystis cf. marssonii</i>, <i>Scenedesmus sp.</i>, dále bičíkaté řasy (<i>Rhodomonas sp.</i>, <i>Cryptomonas sp.</i>). Méně pak desmídie (<i>Closterium aciculare</i>, <i>Cosmarium sp.</i>), obrněnky <i>Ceratium hirundinella</i>, <i>C. furcoides</i> a <i>Peridinium sp.</i> Minimálně rozsivky: <i>Navicula sp.</i> a vířníci. Ze sinic dominovala <i>Microcystis aeruginosa</i>. Dále se vyskytovaly <i>Dolichospermum cf. flos-aquae</i> (<i>Anabaena cf. flos-aquae</i>), <i>Merismopedia punctata</i>. Do celkového počtu nebyla zahrnuta drobná sinice <i>Merismopedia cf. minutissima</i> a endogleická sinice <i>Pseudanabaena mucicola</i>, jejichž biomasa byla zanedbatelná.</p>	<p>Mikroskopický obraz: Ve vzorku byly hojně přítomné sinice, dominovaly rozsivky: cyklotenoidní rozsivky (9000 jedinců/ml), méně <i>Nitzschia sp.</i>, <i>N. acicularis</i>, <i>N. fruticosa</i>, <i>Fragilaria acus</i>, <i>Aulacoseira sp.</i>, <i>A. granulosa</i>, <i>A. muzzanensis</i>. V menší míře byly zastoupeny zelené řasy: <i>Chlamydomonas sp.</i>, <i>Monoraphidium griffithii</i>, <i>M. contortum</i>, <i>Desmodesmus cf. subspicatus</i>, <i>D. opoliensis</i>, <i>Scenedesmus acutus</i>, <i>D. sp.</i>, <i>S. acuminatus</i>, <i>S. sp.</i>. Dále krásnoočka: <i>Trachelomonas sp.</i>, <i>T. cf. scabrata</i>, <i>T. hispida</i>, <i>T. cf. nigra</i>, <i>Euglena sp.</i> a bičíkaté řasy <i>Cryptomonas sp.</i>. Dále <i>Planctomyces sp.</i>, vířníci (<i>Keratella sp.</i>, <i>Polyarthra sp.</i>), nauplia bucharek, <i>Mallomonas sp.</i>. Ze sinic byl dominantní <i>Planktothrix agardhii</i>, hojně zastoupená byla <i>Pseudanabaena cf. limnetica</i>. V menší míře pak <i>Aphanizomenon cf. flos-aquae</i> a sporadicky <i>Dolichospermum sp.</i> (<i>Anabaena sp.</i>).</p>
1329	<p>Mikroskopický obraz: Ve vzorku zcela dominovaly kokální sinice (viz níže). Dále zaznamenány obrněnky (<i>Ceratium</i>), zelené řasy (<i>Coelastrum</i>, <i>Oocystis</i>, <i>Pediastrum</i>, <i>Scenedesmus</i>), spájivky (<i>Closterium</i>), skrytěnky (<i>Plagioselmis</i>). Sinice: dominovala <i>Microcystis aeruginosa</i> (doprovázena endogleickou vláknitou sinicí <i>Pseudanabaena mucicola</i> - nezahrnuta do celk. abundance sinic). V menším množství přítomen jiný druh <i>Microcystis</i> s menšími buňkami, vláknitá sinice rod <i>Dolichospermum</i> (<i>Anabaena</i>) a pikoplanktonní sinice rodu <i>Aphanocapsa</i> (nezahrnuta do celk. abundance sinic). Stanovení objemové biomasy je nutno považovat za orientační.</p>	<p>Mikroskopický obraz: Ve vzorku dominovaly vláknité sinice (viz níže). Dále se vyskytovaly centrické rozsivky, zelené řasy (<i>Coelastrum</i>, <i>Desmodesmus</i>, <i>Actinastrum</i>), krásnoočka (<i>Trachelomonas</i>, <i>Euglena</i>), skrytěnky (<i>Cryptomonas</i>). Sinice: dominovala <i>Planktothrix agardhii</i>, v menším množství přítomna <i>Pseudanabaena limnetica</i>, tenké oscilatoriální sinice, sinice rodu <i>Aphanizomenon</i> a <i>Dolichospermum</i> (<i>Anabaena</i>). Ojediněle nalezeny kokální druhy <i>Woronichinia naegelianana</i>, <i>Snowella sp.</i>, <i>Microcystis sp.</i>. Stanovení objemové biomasy je nutno považovat za orientační.</p>
1418	<p>Dominantním taxonem sinic je <i>Microcystis cf. flos-aquae</i> (cca 45000 - 55000 buněk/l) a druhou dominantou je chlorokokální řasa <i>Coelastrum reticulatum</i> (cca 700 cenobií/l). Dalšími taxony sinic jsou vláknité <i>Dolichospermum sp.</i>, <i>Microcystis cf. viridis</i> a bezvýznamný výskyt kolonií <i>Aphanocapsa</i> a <i>Pseudanabaena mucicola</i> ve slizu <i>Microcystis</i>. Dále se ve vzorku vyskytuje <i>Ceratium hirundinella</i> (Dinoflagellates), <i>Staurostrum</i>, <i>Closterium</i> (Zygnemophyceae) a cenobia dalších chlorokokálních řas (<i>Desmodesmus</i>, <i>Pediastrum</i>, <i>Coelastrum</i>), rozsivky aj. Vyskytují se i nálevníci. <u>Pozn. SZÚ: Dominantní sinicí byla <i>Microcystis aeruginosa</i>.</u></p>	<p>Dominantním taxonem sinic je <i>Planktothrix agardhii</i> (28000-40000 buněk/l), druhou dominantou je rozsivka pravděpodobně <i>Actinocyclus normanii</i> (cca 8000 buněk/l) a různé druhy euglenofyt, zejména <i>Trachelomonady</i> a <i>Eugleny cf. agilis</i>, méně často různé <i>Phacusy</i>. Vyskytují se i další sinice (<i>Dolichospermum</i>, <i>Pseudanabaena</i>, výjimečně <i>Microcystis</i> a <i>Aphanizomenon</i>), také jednotlivá cenobia chlorokokálních řas (<i>Desmodesmus</i>, <i>Pediastrum</i>, <i>Coelastrum</i>, <i>Actinastrum</i> aj.), kryptomonady, další zástupce rozsivek (zejm. <i>Nitzschia</i>), nálevníci, zbytky zooplanktonu apod. <u>Pozn. SZÚ: Výskyt rozsivky <i>Actinocyclus sice nemůžeme vyloučit, rozhodně však mezi centrickými rozdívkami nedominovala</i></u></p>

-

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

Body											
vzorek	taxon	kód účastníka									
		1166	1220	1281	1286	1302	1303	1304	1305	1329	1418
2A	<i>Limnothrix redekei</i>	5	5	5	5	5	5	5	5	4	
2A	<i>Planktolyngbya limnetica</i>	5	3	5	3	5	5	5	5	0	
2A	<i>Chrysochloris bergii</i>	5	2	5	0	5	5	5	4	2	
2A	<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>	5	5	4	5	0	5	5	5	0	
2B	<i>Microcystis wesenbergii</i>	5	5	5	5	5	5	5	5	2	
2B	<i>Woronichinia naegeliana</i>	5	5	5	5	3	5	5	5	5	
2C	oscilatoriální sinice	3	3	3	3	3	3	3	3	0	
2C	<i>Aphanizomenon gracile</i>	3	5	5	0	5	5	5	3	4	
2D	<i>Planktothrix agardhii</i>	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
1A	<i>Microcystis aeruginosa</i>	5	5	5	5	5	3	3	5	3	
1B	<i>Planktothrix agardhii</i>	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
Celkem		51	48	52	41	46	51	51	51	52	30

Dostatečné určení

vzorek	taxon	kód účastníka								
		1166	1220	1281	1286	1302	1303	1304	1305	1329
2A	<i>Limnothrix redekei</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2A	<i>Planktolyngbya limnetica</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	-
2A	<i>Chrysochloris bergii</i>	+	-	+	-	+	+	+	+	-
2A	<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>	+	+	+	+	-	+	+	+	-
2B	<i>Microcystis wesenbergii</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2B	<i>Woronichinia naegeliana</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2C	oscilatoriální sinice	+	+	+	+	+	+	+	+	-
2C	<i>Aphanizomenon gracile</i>	+	+	+	-	+	+	+	+	+
2D	<i>Planktothrix agardhii</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1A	<i>Microcystis aeruginosa</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1B	<i>Planktothrix agardhii</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Celkem		11	10	11	9	10	11	11	11	7

Výsledná úspěšnost	kód účastníka									
	1166	1220	1281	1286	1302	1303	1304	1305	1329	1418
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-

dostatečně určit 9 hodnocených taxonů (bez *Cylindrospermopsis* a *Chrysochloris*; komentář k účastníkovi 1286 v textu). Neurčení sinic *Cylindrospermopsis* a *Chrysochloris* ve vzorku 2A nebylo považováno za zásadní. Jejich správné určení však bylo bodované.

Příloha č. 7: Soupis determinační literatury používané účastníky

Publikace	1166	1220	1281	1286	1302	1303	1304	1305	1329	1418	Počet
Komárek J. (1996)	x		x		x	x	x	x	x		7
Hindák (2008)	x		x	x		x		x	x		6
Hindák F. a kol. (1978)		x		x			x		x	x	5
Šejnohová L. a kol. (2005)		x				x		x	x	x	5
Hindák F. (2001)						x	x		x	x	4
Hindák F.a kol. (1975)			x			x	x			x	4
www.sinicearasy.cz			x			x			x	x	4
Komárek, J.a Anagnostidis, K. (2005)		x			x		x		x		4
www.cyanodb.cz			x			x	x				3
Komárek J. a Anagnostidis K. (1999)							x		x		2
Komárek J. (1999)							x		x		2
John D. a kol. (2005)								x			1
Sládeček V. Sládečková A. (1996)				x							1
www. szu.cz										x	1
materiály a prezentace z determinačních kurzů										x	1

Citace:

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

Hindák F. a kol. (1978): Sladkovodné riasy, SPN, Bratislava.

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

Hindák, F.a kol. (1975): Klíč na určovanie výtrusných rastlín, diel 1. - Riasy, SPN 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. (1999): Přehled planktonních sinic v povodí Labe.Mezinárodní komise pro ochranu Labe,Magdeburk.

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

Sládeček V. a Sládečková A. (1996): Atlas vodních organismů se zřetelem na vodárenství, povrchové vody a čistírný 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

www. szu.cz

Příloha č. 8: Z-skóre pro kvantitativní stanovení sinic v buňkách/ml**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	1329	128735	-1.08					■				
X	1304	150800	-0.68				■					
X	1281	190448	0.04					■				
X	36	234600	0.85					■				
X	1303	236000	0.87					■				

počet laboratoří: 5

vztažná hodnota: 188117 buňky/ml

z toho vyhovuje: 5

vztažná odchylka: 54907 buňky/ml

z toho nevyhovuje: 0

interval správných hodnot: 78303 - 297931 buňky/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
X	1418	95700	-1.68				■					
X	1286	96864	-1.66				■					
X	1329	128735	-1.08				■					
X	1304	150800	-0.68				■					
X	1166	162600	-0.46				■					
X	1281	190448	0.04					■				
X	1220	193750	0.10					■				
X	1305	219670	0.57					■				
X	1303	236000	0.87					■				
X	1302	285250	1.77					■				

počet laboratoří: 10

vztažná hodnota: 188117 buňky/ml

z toho vyhovuje: 10

vztažná odchylka: 54907 buňky/ml

z toho nevyhovuje: 0

interval správných hodnot: 78303 - 297931 buňky/ml

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	1303	103250	-0.69					■				
X	36	103733	-0.67					■				
X	1304	114252	-0.23					■				
X	1281	139500	0.83					■				
X	1329	145847	1.09					■				

počet laboratoří: 5

vztažná hodnota: 119737 buňky/ml

z toho vyhovuje: 5

vztažná odchylka: ±40%

z toho nevyhovuje: 0

interval správných hodnot: 71842 - 167632 buňky/ml

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
!	1418	38375	-3.40		■							
X	1302	76500	-1.81		■							
X	1305	92555	-1.14			■						
X	1303	103250	-0.69			■						
X	1166	108080	-0.49				■					
X	1286	109885	-0.41				■					
X	1304	114252	-0.23				■					
X	1220	127000	0.30					■				
X	1281	139500	0.83					■				
X	1329	145847	1.09					■				

počet laboratoří: 10

vztažná hodnota: 119737 buňky/ml

z toho vyhovuje: 9

vztažná odchylka: ±40%

z toho nevyhovuje: 1

interval správných hodnot: 71842 - 167632 buňky/ml

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

V	lab	výsledek (mm ³ /l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
?	1418	3,45	-2,73									
X	1329	10,69	-1,19									
X	1304	12,49	-0,81									
X	1220	14,24	-0,44									
X	36	15,35	-0,20									
X	1303	19,48	0,68									
X	1305	19,87	0,76									
X	1302	21,69	1,15									

počet laboratoří: 8

z toho vyhovuje: 7

z toho nevhovuje: 1

vztažná hodnota: 16,3 mm³/lvztažná odchylka: 4,7 mm³/linterval správných hodnot: 6,9 - 25,7 mm³/l**Tabulka Z-score pro kvantitativní rozbor sinic - vz. 1B (objemová biomasa)**

V	lab	výsledek (mm ³ /l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	36	4,26	-1,31									
X	1418	4,65	-1,02									
X	1303	5,65	-0,28									
X	1302	5,88	-0,10									
X	1329	6,32	0,22									
X	1304	6,46	0,32									
X	1220	7,47	1,08									
X	1305	7,50	1,10									

počet laboratoří: 8

z toho vyhovuje: 8

z toho nevhovuje: 0

vztažná hodnota: 6,02 mm³/lvztažná odchylka: 1,34 mm³/linterval správných hodnot: 3,34 - 8,7 mm³/l

Příloha č. 10: Z-skóre pro ukazatele chlorofyl-a a feopigmenty ve vzorku 3A**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	1304	14,8	-0,33					■				
X	1329	14,9	-0,24					■				
X	1302	15,4	0,07					■				
X	1166	15,5	0,10					■				
X	36	15,8	0,33					■				

počet laboratoří: 5

vztažná hodnota: 15,3 µg/l

z toho vyhovuje: 5

vztažná odchylka: ±20%

z toho nevyhovuje: 0

interval správných hodnot: 12,24 - 18,36 µg/l

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
!	1220	10,7	-3,03		■	■	■	■				
X	1303	14,3	-0,65					■				
X	1304	14,8	-0,33					■				
X	1329	14,9	-0,24					■				
X	1302	15,4	0,07					■				
X	1166	15,5	0,10					■				
X	1418	17,9	1,67					■	■			

počet laboratoří: 7

vztažná hodnota: 15,3 µg/l

z toho vyhovuje: 6

vztažná odchylka: ±20%

z toho nevyhovuje: 1

interval správných hodnot: 12,24 - 18,36 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	36	6,2	-0,15					■				
X	1304	6,2	-0,12					■				
X	1329	6,3	-0,03					■				
X	1302	6,4	0,10					■				
X	1166	6,5	0,20					■				

počet laboratoří: 5

vztažná hodnota: 6,31 µg/l

z toho vyhovuje: 5

vztažná odchylka: ±30%

z toho nevyhovuje: 0

interval správných hodnot: 4,417 - 8,203 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
!	1418	2,1	-4,45	■	■	■	■	■				
X	1304	6,2	-0,12					■				
X	1220	6,3	-0,06					■				
X	1329	6,3	-0,03					■				
X	1302	6,4	0,10					■				
X	1166	6,5	0,20					■				
X	1303	7,8	1,54					■	■			

počet laboratoří: 7

vztažná hodnota: 6,31 µg/l

z toho vyhovuje: 6

vztažná odchylka: ±30%

z toho nevyhovuje: 1

interval správných hodnot: 4,417 - 8,203 µg/l

Příloha č. 11: Z-skóre pro ukazatele chlorofyl-a a feopigmenty ve vzorku 3B**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	1304	68,5	-1,52									
X	1166	75,7	-0,28									
X	1302	77,6	0,04									
X	1329	78,1	0,15									
X	36	81,8	0,78									

počet laboratoří: 5

vztažná hodnota: 77,3 µg/l

z toho vyhovuje: 5

vztažná odchylka: ±15%

z toho nevyhovuje: 0

interval správných hodnot: 65,705 - 88,895 µg/l

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
?	1220	62,0	-2,64									
X	1303	66,0	-1,94									
X	1304	68,5	-1,52									
X	1166	75,7	-0,28									
X	1302	77,6	0,04									
X	1329	78,1	0,15									
X	1418	85,4	1,40									

počet laboratoří: 7

vztažná hodnota: 77,3 µg/l

z toho vyhovuje: 6

vztažná odchylka: ±15%

z toho nevyhovuje: 1

interval správných hodnot: 65,705 - 88,895 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	1166	23,6	-0,33									
X	36	23,6	-0,32									
X	1304	24,5	-0,09									
X	1329	25,9	0,28									
X	1302	28,8	1,06									

počet laboratoří: 5

vztažná hodnota: 24,8 µg/l

z toho vyhovuje: 5

vztažná odchylka: ±30%

z toho nevyhovuje: 0

interval správných hodnot: 17,36 - 32,24 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
!	1418	7,0	-4,80									
X	1303	18,7	-1,63									
X	1166	23,6	-0,33									
X	1304	24,5	-0,09									
X	1329	25,9	0,28									
X	1302	28,8	1,06									
?	1220	34,3	2,54									

počet laboratoří: 7

vztažná hodnota: 24,8 µg/l

z toho vyhovuje: 5

vztažná odchylka: ±30%

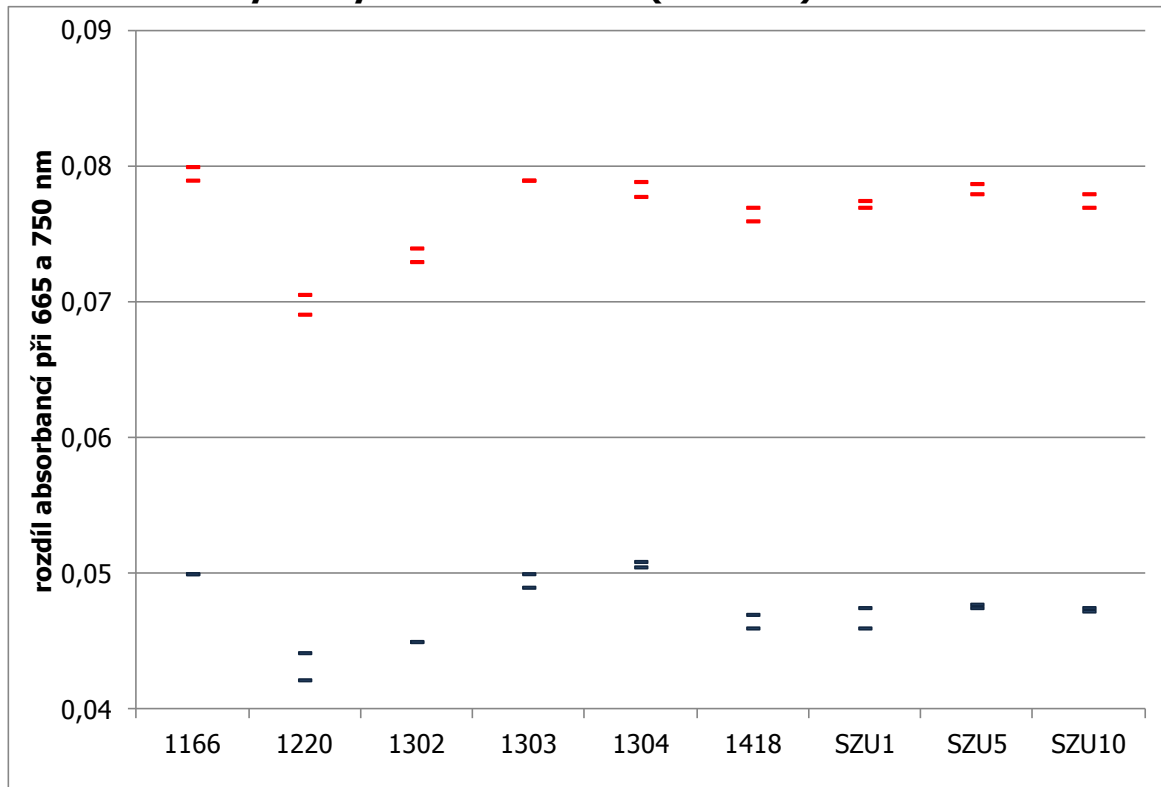
z toho nevyhovuje: 2

interval správných hodnot: 17,36 - 32,24 µg/l

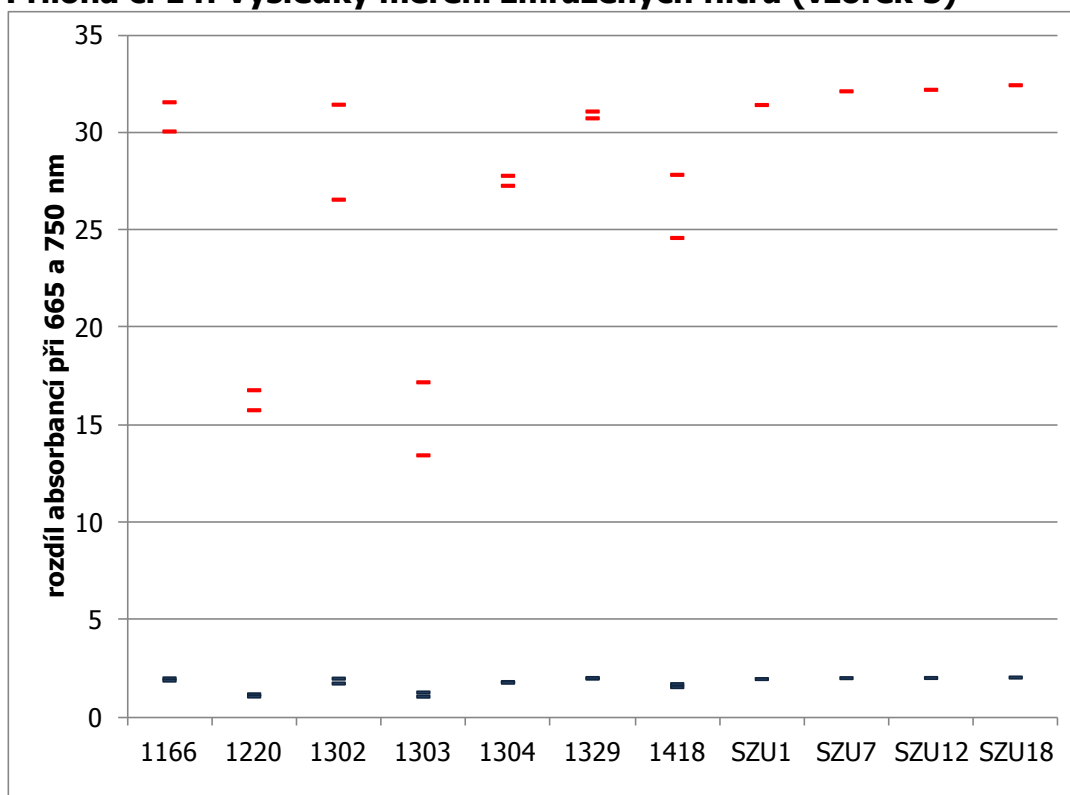
Příloha č. 12: Souhrnné hodnocení výkonnosti účastníků

ukazatel	Kód									
	1166	1220	1281	1286	1302	1303	1304	1305	1329	1418
kvantitativní rozbor sinic - vz. 1A (buňky)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
kvantitativní rozbor sinic - vz. 1A (objemová biomasa)	x	●	x	x	●	●	●	●	●	⊙
kvantitativní rozbor sinic - vz. 1B (buňky)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○
kvantitativní rozbor sinic - vz. 1B (objemová biomasa)	x	●	x	x	●	●	●	●	●	●
kvalitativní rozbor sinic	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
mikroskopický obraz	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
chlorofyl-a - vz. 3A	●	○	x	x	●	●	●	x	●	●
feopigmenty - vz. 3A	●	●	x	x	●	●	●	x	●	○
chlorofyl-a - vz. 3B	●	⊙	x	x	●	●	●	x	●	●
feopigmenty - vz. 3B	●	⊙	x	x	●	●	●	x	●	○

Legenda	
●	z-score $ z \leq 2$
⊙	z-score $2 < z < 3$
○	z-score $ z \geq 3$
?	výsledek nemohl být zpracován
+	vyhovuje
-	nevyhovuje
x	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.

Příloha č. 14: Výsledky měření zmražených filtrů (vzorek 5)

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. Pro srovnatelnost byly všechny výsledky přepočítány na 1 litr vzorku, 1 cm optické dráhy kyvety a 10 ml extrakčního činidla.