



Státní zdravotní ústav
Expertní skupina pro zkoušení způsobilosti
POSKYTOVATEL ZKOUŠENÍ ZPŮSOBILOSTI AKREDITOVANÝ ČIA
PODLE ČSN EN ISO/IEC 17043 , REG. Č. 7001
Šrobárova 48, 100 42 Praha 10 – Vinohrady



Závěrečná zpráva

Program zkoušení způsobilosti laboratoří

PT # V / 5 / 2015

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

Praha, listopad 2015

Obsah

Souhrnné informace o přípravě a hodnocení PT # V/5/2015	1
1 Úvod.....	2
2 Obecný přístup k hodnocení ukazatelů	2
2.1 Kvalitativní rozbor	2
2.1.1 Kvalitativní stanovení sinic.....	2
2.1.2 Mikroskopický obraz.....	2
2.2 Kvantitativní ukazatele.....	2
3 Podrobný rozbor výsledků	3
3.1 Kvalitativní stanovení.....	3
3.1.1 Kvalitativní stanovení sinic ve vzorcích 2 A-D.....	3
3.1.2 Kvalitativní stanovení fytoplanktonu ve vzorcích 1A a 1B a ukazatel mikroskopický obraz	3
3.1.3 Chyby ve jménech	4
3.1.4 Použitá determinační literatura	4
3.2 Kvantitativní stanovení sinic	4
3.2.1 Vzorek 1A	4
3.2.2 Vzorek 1B	4
3.2.3 Stanovení objemové biomasy	4
3.3 Stanovení chlorofylu-a a feopigmentů.....	5
Příloha č. 1: Výsledky účastníků - kvalitativní rozbor sinic - vzorek 2A.....	6
Příloha č. 2: Výsledky účastníků - kvalitativní rozbor sinic - vzorek 2B.....	7
Příloha č. 3: Výsledky účastníků - kvalitativní rozbor sinic - vzorek 2C.....	8
Příloha č. 4: Výsledky účastníků - kvalitativní rozbor sinic - vzorek 2D.....	9
Příloha č. 5: Slovní popis mikroskopického nálezu ve vzorcích 1A a 1B.....	10
Příloha č. 6: Kvalitativní rozbor sinic - souhrnné hodnocení účastníků	12
Příloha č. 7: Soupis determinační literatury používané účastníky.....	13
Příloha č. 8: Z-skóre pro kvantitativní stanovení sinic v buňkách/ml.....	14
Příloha č. 9: Z-skóre pro kvantitativní stanovení sinic v objemové biomase.....	15
Příloha č. 10: Z-skóre pro ukazatele chlorofyl-a a feopigmenty ve vzorku 3A.....	16
Příloha č. 11: Z-skóre pro ukazatele chlorofyl-a a feopigmenty ve vzorku 3B.....	18
Příloha č. 12: Stanovení chlorofylu a sinic pomocí fluorescence	19
Příloha č. 13: Souhrnné hodnocení výkonnosti účastníků	20
Příloha č. 14: Výsledky měření extraktů (vzorek 4)	21
Příloha č. 15: Výsledky měření zmražených filtrů (vzorek 5)	21

Program zkoušení způsobilosti PT#V/5/2015 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 18. 11. 2015

Souhrnné informace o přípravě a hodnocení PT # V/5/2015

Název: Stanovení mikroskopického obrazu v přírodních koupalištích, stanovení sinic a stanovení chlorofylu-a
Označení: PT#V/5/2015
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, 100 42, 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 – směs povrchové vod a pitné vody, Vzorek 4 – etanolový extrakt ze vzorku vodního květu; Vzorek 5 – zmražené filtry se zachycenými sinicemi a řasami 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 20 vzorkovnic po cca 140 ml; vzorky 2A-D (kvalitativní rozbor sinic) - připraveno 16 vzorkovnic po cca 1ml; vzorky 3A a 3B (chlorofyl-a a feopigmenty) – připraveno 20 vzorkovnic po cca 2l; vzorek 4 (extrakt) – připraveno 21 vzorkovnic po 30 ml; vzorek 5 – připraveno 38 filtrů s organismy ze 100 ml povrchové vody.
Označení vzorkovnic: PT#V/5/2015 Vzorek 1A a 1B - Stanovení mikroskopického obrazu v přírodních koupalištích a stanovení sinic; PT#V/5/2015 Vzorek 2A - 2D - Stanovení sinic; PT#V/5/2015 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 - v laboratoři SZÚ bylo zpracováno 6 filtrů). 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 - 13, chlorofyl-a – 15
Způsob distribuce: Osobní převzetí účastnickou laboratoří 15. 9. 2015. Přílohy: Pokyny pro zpracování vzorků. Formulář pro zápis výsledků byl v elektronické podobě volně k dispozici na internetu.
Předání výsledků: Písemně do 7. 10. 2015 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 5 terčových laboratoří jako robustní aritmetický průměr. Vztažná odchylka byla u vzorku 1A byla stanovena na $\pm 40\%$ vztažné hodnoty, u vzorku 1B pak na $\pm 50\%$ vztažné hodnoty. Vzorek 1A: vztažná hodnota: 931224 buněk/ml, meze pro správné hodnoty: 558734 - 1303714 buněk/ml Vzorek 1B: vztažná hodnota: 299782 buněk/ml, meze pro správné hodnoty: 149891 – 449673 buněk/ml
Kvantitativní rozbor sinic – stanovení objemové biomasy. Vztažná hodnota i vztažná odchylka byly stanoveny z výsledků laboratoře SZÚ a vybraných laboratoří jako robustní aritmetický průměr a robustní směrodatná odchylka. 67,4 Vzorek 1A: vztažná hodnota: 67,4 mm ³ /l, meze pro správné hodnoty: 22,4 - 112,4 mm³/l Vzorek 1B: vztažná hodnota: 15,8 mm ³ /l, meze pro správné hodnoty: 3,0 – 28,6 mm³/l
Kvalitativní rozbor sinic. Hodnoty byly stanoveny podle pravidel SOP č. V/5 direktivně koordinátorem. Hodnocené taxony: vzorek 2A – <i>Dolichospermum sigmoideum</i> , <i>Aphanizomenon flos-aquae</i> ; vzorek 2B – <i>Dolichospermum sigmoideum</i> , <i>Dolichospermum cf. planctonicum</i> a <i>Aphanocapsa sp.</i> ; vzorek 2C – <i>Microcystis novacekii / aeruginosa</i> , <i>Microcystis wesenbergii</i> , <i>Woronichinia naegeliana</i> a <i>Chroococcus sp.</i> ; 2D – <i>Limnothrix redekei</i> , <i>Cylindrospermopsis raciborskii</i> a <i>Planktolyngbya limnetica</i> vzorek 1A – <i>Planktothrix agardhii</i> ; vzorek 1B – <i>Microcystis spp.</i> a <i>Woronichinia naegeliana</i> .
Stanovení chlorofylu-a a feopigmentů. Vztažná hodnota i vztažná odchylka byly stanoveny z výsledků laboratoře SZÚ a vybraných terčových laboratoří jako robustní aritmetický průměr a robustní směrodatná odchylka. Vzorek 3A: Chlorofyl-a: vztažná hodnota: 40,0 µg/l, meze pro správné hodnoty: 32,8 - 47,2 µg/l Feopigmenty: vztažná hodnota: 11,7 µg/l, meze pro správné hodnoty: 5,1 - 18,3 µg/l Vzorek 3B: Chlorofyl-a: vztažná hodnota: 114,3 µg/l, meze pro správné hodnoty: 86,3 - 142,3 µg/l Feopigmenty: vztažná hodnota: 20,1 µg/l, meze pro správné hodnoty: 12,5 - 27,7 µg/l
Termín rozeslání zprávy účastníkům: listopad 2015
Termín semináře: 19. 11. 2015

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, až tři nejhodněji 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, což byl případ sinic *Aphanocapsa* a *Chroococcus* či uvedení dvou či více podobných druhů *Microcystis aeruginosa* / *novacekii*, *Dolichospermum sigmaideum* / *mendotae*, případně *Dolichospermum* cf. *planctonicum* (s nevyvinutými akinetami), u nichž bylo přesné druhové určení obtížné nebo dokonce ho nebylo možné provést.

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 z prosince 2013).

2.1.2 Mikroskopický obraz

Tento ukazatel byl na žádost účastníků zařazený poprvé do programu v roce 2011 k úplnému pokrytí rozsahu ukazatelů požadovaných vyhláškou č. 238/2001 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 vztážená na cílovou hodnotu směrodatné odchylky.

3 Podrobný rozbor výsledků

3.1 Kvalitativní stanovení

Pro úspěšné hodnocení ukazatele kvalitativní rozbor sinic bylo potřeba určit dostatečně 13 z 15 hodnocených taxonů (12 ve vzorcích 2A - D a 3 ve vzorcích 1A a 1B) a obdržet alespoň 45 bodů ze 65 možných. Dva účastníci neuspěli. 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 2. 7. 2015 na jezeře Ostrá (u Lysé nad Labem).

Hodnocení: Dominantním taxonem v tomto vzorku bylo *Dolichospermum sigmaideum*. Méně zastoupen byl *Aphanizomenon flos-aquae*. Přítomný dominantní taxon *Dolichospermum sigmaideum* je značně podobný *D. mendotae*, proto určení jako *D. (cf.) mendotae* bylo hodnoceno 4 body. Kompletní výsledky lze najít v příloze č. 1.

Vzorek 2B

Příprava: Vzorek byl odebrán planktonní sítí s průměrem ok 20 μm dne 2. 7. 2015 na Jezeře Poděbrady.

Hodnocení: Dominantním taxonem v tomto vzorku bylo opět *Dolichospermum sigmaideum*, tentokrát doprovázeno výskytem dalších zástupců rodu *Dolichospermum* (se silným vláknem). Vzhledem k tomu, že se nevyskytovala vlákna s vyvinutými akinetami, bylo jejich určení jako *D. planctonicum* a *circinalis* velmi nejisté. Mezi hodnocené taxony byla zařazena také poměrně hojně se ve vzorku vyskytující *Aphanocapsa* sp., kterou přehlédl jeden účastník. Kompletní výsledky lze najít v příloze č. 2.

Vzorek 2C

Příprava: Vzorek byl odebrán planktonní sítí s průměrem ok 20 μm dne 2. 7. 2015 na jezeře v Mlékojedech (u Neratovic). Ve vzorku se nacházely různé kokální sinice rodu *Microcystis* (*M. wesenbergii*, *M. aeruginosa*, případně *M. novacekii*, *M. viridis*, *M. cf. ichthyoblabe*), *Woronichinia naegeliana* a *Chroococcus* sp. Posledně jmenovaný taxon přehlídli dva účastníci. Taxony *M. aeruginosa* a *M. novacekii* byly hodnoceny dohromady.

Hodnocení: Kompletní výsledky lze najít v příloze č. 3.

Vzorek 2D

Příprava: Vzorek byl odebrán planktonní sítí s průměrem ok 20 μm dne 13. 9. 2015 na Proboštských jezerech (nádrž Očko) u Staré Boleslavi.

Hodnocení: Dominovaly vláknité sinice. Jednoznačně nejvíce bylo *Limnothrix redekei*, výrazně méně pak *Cylindrospermopsis raciborskii* (s typickými terminálními heterocyty) a tenké vláknité sinice *Planktolyngbya limnetica*. Zatímco *Limnothrix* poznali všichni účastníci, *Cylindrospermopsis* účastník 1332 zaměnil pravděpodobně za *Aphanizomenon*. Determinační znaky však byly dobře vyvinuty (většina vláken s terminálním heterocytem). V relativně vysokých počtech byla též přítomna *Planktolyngbya limnetica*, které si nevšimla značná část účastníků (zřejmě kvůli subtilním vláknům a velkému množství dominantní *Limnothrix*). Méně byla přítomna také u nás nově se šířící sinice *Chrysoosporum (Anabaena) bergii*. Kompletní výsledky lze najít v příloze č. 4.

3.1.2 Kvalitativní stanovení fytoplanktonu ve vzorcích 1A a 1B a ukazatel mikroskopický obraz

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

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

U vzorku 1A dominovala sinice *Planktothrix agardhii*, méně zastoupena byla sinice *Cuspidothrix issatschenkoii*. Řas bylo poměrně málo. K úspěšnému hodnocení pro ukazatel mikroskopický obraz i pro kvalitativní rozbor sinic stačilo uvést prvně jmenovanou sinici.

U vzorku 1B mezi sinicemi dominovaly kokální sinice *Microcystis* spp. a *Woronichinia naegeliana* (hodnocené taxony). Méně pak byla zastoupena *Snowella*. K úspěšnému hodnocení ukazatele

mikroskopický obraz bylo nutno uvést kromě uvedených dominantních sinic ještě alespoň obrněnku *Ceratium*. Neuspěl účastník 1340, který neuvedl sinici *Woronichinia naegeliana*.

3.1.3 Chyby ve jménech

Tabulka č. 1. Chyby ve jménech sinic ve vzorcích 2A – 2D.

kód	špatně	správně	počet
1224	<i>Dolichospermum planktonica</i>	<i>Dolichospermum planctonicum</i>	1
	<i>aghartii</i>	<i>agardhii</i>	1
1281	<i>Dolichospermum sigmoidea</i>	<i>Dolichospermum sigmoideum</i>	1
1332	<i>Aphanisomennon</i>	<i>Aphanizomenon</i>	1
	<i>Aphanisomenon</i>	<i>Aphanizomenon</i>	2
	<i>naegliana</i>	<i>naegeliana</i>	1
1339	<i>neageliana</i>	<i>naegeliana</i>	1
1340	<i>Woronichia</i>	<i>Woronichinia</i>	2
	<i>lemmermanni</i>	<i>lemmermannii</i>	1
1799	<i>Dolichospermum planctonica</i>	<i>Dolichospermum planctonicum</i>	1

Pravidelným jevem tohoto programu jsou chyby v latinských jménech. Ne vždy se jedná o pouhé překlepy z nepozornosti při rychlé práci. Letos jich však bylo méně než v předchozích kolech. U sinic se v tomto kole nejčastěji chybovalo v koncovce při použití druhového jména v ženském rodě (-a) místo ve středním (-um) u rodu

Dolichospermum. Soupis chyb nalezených ve vzorcích 2A - 2D je uveden v tabulce č. 1. U vzorků 1A a 1B jsou chyby 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 planktonní sinice dostatečně zpracovány pro určování v 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 vláknité sinice, ve vzorku 1B kokální. Dva rozdílné vzorky mají postihnout dva základní metodické postupy z ČSN 75 7717 – Jakost vod – Stanovení planktonních sinic. Celkem bylo naplněno 20 vzorkovnic od každého vzorku. Homogenita byla kontrolována laboratoří SZÚ, která zpracovávala 4 vzorky odebrané rovnoměrně během celé přípravy vzorků (1., 7., 14. a 20. připravený) a dále dva vzorky před zpracováním nestandardně uchované. Vztažné hodnoty byly stanoveny na základě výsledků laboratoře SZÚ (kód 36) a dalších 5 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 13 účastníků. Podrobné zpracování výsledků lze najít v příloze č. 8.

3.2.1 Vzorek 1A

Vzorek 1A byl odebrán dne 14. 9. 2015 na rybníku Šeberák v Praze - Kunraticích. Ve vodě bylo více sinic, než byl náš záměr, proto byly dva litry filtrovány přes planktonní síť s průměrem ok 20 µm (odstranění většiny sinic z vody). Dva litry byly filtrovány pouze přes síť s průměrem ok 300 µm k odstranění „špíny“, zooplanktonu a velkých kolonií sinic. Ve vzorku dominovaly vláknité sinice *Planktothrix agardhii* s příměsí *Cuspidothrix issatschenkoii*. Vztažná odchylka byla rozšířena na 20 % vztažné hodnoty (tzn. interval pro správné meze byl ± 40 % vztažné hodnoty).

3.2.2 Vzorek 1B

Vzorek 1B byl odebrán z pískovny u Ovčár (poblíž Kostelce nad Labem) dne 13. 9. 2015. V laboratoři byl vzorek filtrován přes gázu. Vzorek byl následně obohacen o cca 50 ml síťového planktonu z téže lokality (odebraného planktonní sítí s průměrem ok 20 µm) přefiltrovaného přes síť s velikostí ok 300 µm. Ve vzorku dominovaly kokální sinice *Microcystis* spp., *Woronichinia naegeliana* a *Snowella lacustris*. Vztažné hodnoty byly stanoveny standardním způsobem a lze je najít v tabulce č. 2, podrobné zpracování výsledků pak v příloze č. 8. Vztažná odchylka byla rozšířena na 25 % vztažné hodnoty (tzn., že interval pro správné meze byl ± 50 % vztažné hodnoty).

3.2.3 Stanovení objemové biomasy

Možnost zaslat výsledky objemové biomasy využilo 7 účastníků (a lab. SZÚ). Vztažné hodnoty i vztažné odchylky byly stanoveny jako robustní aritmetický průměr a robustní směrodatná odchylka z výsledků laboratoře SZÚ a všech účastníků, kteří zaslali výsledky. Ze souboru pro stanovení vztažných hodnot u vzorku 1A však byl vyloučen velmi odlehlý výsledek účastníka 1304 a u vzorku 1B výsledek účastníka 1333 (při jejich začlenění nebylo možné vzorek smysluplně vyhodnotit). Podrobné zpracování výsledků lze najít v příloze č. 9.

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	931224	67,4	299782	15,8
vztažná odchylka	±40%	22,5	±50%	6,4
interval správných hodnot	558734 - 1303714	22,4 - 112,4	149891 - 449673	3,0 - 28,6
počet účastníků	13	8	13	8
počet úspěšných	12	7	10	7

3.3 Stanovení chlorofylu-a a feopigmentů

Příprava: Stejně jako vloni jsme připravili dva živé vzorky, jeden etanolový extrakt a dva zmražené filtry. Živé vzorky pro stanovení chlorofylu-a a feopigmentů jsme připravili z vody odebrané dne 14. 9. 2015. Vzorek 3A pocházel z drobné nádrže na Hájeckém potoce v Praze - Hájích. V laboratoři byl 15. 9. přefiltrován přes síto o velikosti ok 20 µm a naředěn odstátou a dechlorovanou pražskou vodovodní vodou (cca 1/2 objemu). Pro přípravu vzorku 3B byla použita směs, která zbyla po přípravě ze vzorku 3A (cca 20 l), do níž byla přidána voda z rybníka Šeberák v Praze – Kunraticích přefiltrovaná přes síto o velikosti ok 100 µm (cca 20 l) a 20 µm (cca 20 l). 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 40 vzorkovnic (20 x 3A a 20 x 3B). Kvůli kontrole homogenity jsme v laboratoři SZÚ zpracovávali 3 vzorky rovnoměrně rozložené v průběhu přípravy (1., 11. a 20. připravený vzorek). Další vzorky byly zpracovány pro kontrolu stability. 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). Vzorek 4 (etanolový extrakt) byl připraven především z vody z rybníka Šeberák (viz výše). Do tohoto extraktu byly přimíchány různé zbytky extraktů dalších vzorků z přípravy tohoto kola PZZ. Pro kontrolu homogenity byly vybrány také tři vzorkovnice s extraktem. Obdobně jako u vzorků 3A a 3B byla testována rovněž stabilita. Vzorek 5 (zmražené filtry) byl připraven dne 14. 9. 2015 filtrací 100 ml vody z rybníka Šeberák přefiltrované přes síto s průměrem ok 300 µm. Filtry byly následně přehnuty, osušeny filtračním papírem, zabaleny alobalem, očíslovány a vloženy do mrazáku. Ráno 15. 9. byly filtry po dvojicích uloženy v plastovém sáčku do polystyrenové misky se suchým ledem a rozdány účastníkům. Připraveno bylo celkem 38 filtrů. Pro kontrolu homogenity jich zpracovávala laboratoř SZÚ šest (1., 8., 16., 23., 30. a 38. připravený). Další dva pak při uložení v chladničce a nikoli na mrazáku.

Hodnocení: Vztažné hodnoty a odchylky byly stanoveny jako robustní aritmetický průměr a robustní směrodatná odchylka z výsledků laboratoře SZÚ (průměr ze tří stanovení) a terčových laboratoří. Mezi terčové laboratoře byli zařazeni všichni účastníci, u kterých jsme neshledali důvod k vyloučení. Tím mohlo být např. výrazné překročení horního rozsahu absorbance 0,8 u vzorku 3B (lab. 1336), jiná použitá metoda extrakce (směs aceton a metanol u lab. 1224) či záporná hodnota feopigmentů (vypočítaná ze zaslaných absorbancí) u účastníka 1339. 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)	40,0	11,7	114,3	20,1
vztažná odchylka (µg/l)	3,6	3,3	14	3,8
interval správných hodnot (µg/l)	32,8 - 47,2	5,1 - 18,3	86,3 - 142,3	12,5 - 27,7
počet účastníků	15	14	15	14
počet úspěšných	14	13	14	13

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 14).

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 15). Podrobnosti jsou uvedeny v prezentaci z vyhodnocení kola.

Stanovení chlorofylu-a pomocí fluorescenčních metod: Do této nově zařazené části programu dodal výsledky pouze účastník 1301 a SZÚ. Srovnání obou laboratoří je patrné z přílohy 12 (rozdíl není velký). Vzhledem k malému počtu účastníků není tato část programu zatím hodnocena standardními postupy ani není součástí přílohy certifikátu.

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

Taxon	1224	1281	1301	1304	1306	1329	1332	1333	1334	1336	1339	1340	1799	SZÚ
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>	7	9		7	2	6		13			13	13		11
<i>Aphanizomenon cf. flos-aquae</i>			5											
<i>Aphanizomenon sp.</i>							6		10	9			10	
<i>Aphanocapsa sp.</i>	+													
<i>Aphanothece sp.</i>						+							+	
<i>Dolichospermum mendotae</i>	85													
<i>Dolichospermum cf. mendotae</i>													86	
<i>Dolichospermum sigmaideum</i>					97	92								89
<i>Dolichospermum cf. sigmaideum</i>		89	90	90				86				84		
<i>Dolichospermum cf. viquieri</i>												1		
<i>Dolichospermum sp.</i>				+			91		90	84	86			
<i>Merismopedia sp.</i>	+	+												
<i>Microcystis aeruginosa</i>	8	1	3		1	2				7		2	4	
<i>Microcystis cf. aeruginosa</i>				3										
<i>Microcystis flos-aquae</i>	+													
<i>Microcystis smithii</i>	+													
<i>Microcystis cf. viridis</i>										P				
<i>Microcystis wesenbergii</i>						+								
<i>Microcystis sp.</i>			+				+	+	+		+			+
<i>Planktothrix agardhii</i>				+		+								
<i>Planktothrix sp.</i>													+	
<i>Woronichinia naegeliana</i>					+									+
<i>Woronichinia sp.</i>										P				
<i>Dolichospermum sigmaideum</i>														
počet bodů	4	4	4	4	5	5	3	4	3	3	3	4	4	
úspěšnost	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
sporný výsledek														
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>														
počet bodů	5	5	4	5	5	5	3	5	3	3	5	5	3	
úspěšnost	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
sporný výsledek														

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

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

Taxon	1224	1281	1301	1304	1306	1329	1332	1333	1334	1336	1339	1340	1799	SZU
<i>Anabaenopsis</i> sp.					+									
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>				+		7						7		
<i>Aphanizomenon klebahnii</i>					5									
<i>Aphanizomenon</i> sp.	+	14	+				10	5	7	+	+		18	17
<i>Aphanocapsa</i> cf. <i>holsatica</i>					32									
<i>Aphanocapsa</i> sp.	+	14	17	+		25		18	+	11	15		+	11
<i>Aphanothece</i> sp.						+								
<i>Dolichospermum</i> cf. <i>circinale</i>												8		5
<i>Dolichospermum compactum</i>					10									
<i>Dolichospermum crassum</i>				17										
<i>Dolichospermum</i> cf. <i>flos-aquae</i>			1	+										
<i>Dolichospermum lemmermannii</i>			12											
<i>Dolichospermum</i> cf. <i>lemmermannii</i>												39		
<i>Dolichospermum mendotae</i>	55					46								
<i>Dolichospermum</i> cf. <i>mendotae</i>													36	
<i>Dolichospermum planctonicum</i>					18									
<i>Dolichospermum</i> cf. <i>planctonicum</i>			28	33		14		28					46	24
<i>Dolichospermum sigmaideum</i>					30									
<i>Dolichospermum sigmaideum/mendotae</i>				50										
<i>Dolichospermum</i> cf. <i>sigmaideum</i>			42											38
<i>Dolichospermum smithii</i>	30													
<i>Dolichospermum viguieri</i>												41		
<i>Dolichospermum</i> cf. <i>viguieri</i>		41												
<i>Dolichospermum</i> sp.		29				2		48		89	82			
<i>Dolichospermum</i> sp. 1									48					
<i>Dolichospermum</i> sp. 2									45					
<i>Dolichospermum</i> spp.							80							
<i>Chroococcus</i> sp.								+						+
<i>Microcystis aeruginosa</i>												+		
<i>Microcystis</i> cf. <i>aeruginosa</i>						2								
<i>Microcystis</i> sp.								+		+	+			+
<i>Pseudanabaena</i> sp.						2								
<i>Snowella</i> sp.	15							+			+		+	
<i>Snowella lacustris</i>														2
<i>Tapinothrix</i> sp.				+										
<i>Woronichinia naegeliana</i>	+	2	+		5	2						4	+	+
<i>Dolichospermum sigmaideum</i>														
počet bodů	4	3	4	4	5	4	3	3	3	3	3	3	3	4
úspěšnost	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
sporný výsledek														
<i>Dolichospermum</i> cf. <i>planctonicum</i>														
počet bodů	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
úspěšnost	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
sporný výsledek														
<i>Aphanocapsa</i> sp.														
počet bodů	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3	0	3	
úspěšnost	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	
sporný výsledek														

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

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

Taxon	1224	1281	1301	1304	1306	1329	1332	1333	1334	1336	1339	1340	1799	SZÚ
<i>Aphanothece</i> cf. <i>endophytica</i>			+											
<i>Aphanocapsa</i> sp.		2	18	+	7	11		+					+	18
<i>Aphanothece</i> sp.			+											
<i>Chroococcus</i> cf. <i>minutus</i>					10								+	
<i>Chroococcus</i> sp.	2	2	10	9	8			+	+	17	10			5
<i>Microcystis aeruginosa</i>	40	54	12	55	35	44	53	51		51	48	31	68	14
<i>Microcystis aeruginosa</i> cf. <i>novacekii</i>									65					
<i>Microcystis flos-aquae</i>	5							+						
<i>Microcystis ichthyoblabe</i>												2		3
<i>Microcystis</i> cf. <i>ichthyoblabe</i>			5											
<i>Microcystis novacekii</i>			27											33
<i>Microcystis viridis</i>	10		4	+	3	4		+	+		4	1		2
<i>Microcystis</i> cf. <i>viridis</i>		3								9				
<i>Microcystis wesenbergii</i>	28	8	7	9	20	16	28	15	16		18	13	15	10
<i>Microcystis</i> cf. <i>wesenbergii</i>									12					
<i>Microcystis</i> sp.						6			+				+	
<i>Pseudanabaena mucicola</i>	P	P	P											P
<i>Snowella</i> sp.			1											
<i>Synechococcus</i> sp.			0											
<i>Woronichinia naegeliana</i>	15	31	16	27	25	11	19	19	19		16	53	17	29
<i>Woronichinia</i> sp.										12				
<i>Microcystis aeruginosa/novacekii</i>														
počet bodů	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
úspěšnost	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
sporný výsledek														
<i>Microcystis wesenbergii</i>														
počet bodů	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5
úspěšnost	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
sporný výsledek														
<i>Woronichinia naegeliana</i>														
počet bodů	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5
úspěšnost	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
sporný výsledek														
<i>Chroococcus</i> sp.														
počet bodů	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3	0	3	3
úspěšnost	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+
sporný výsledek														

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

Taxon	1224	1281	1301	1304	1306	1329	1332	1333	1334	1336	1339	1340	1799	SZU
<i>Aphanizomenon cf. elenkinii</i>													+	
<i>Aphanizomenon cf. gracile</i>			+											
<i>Aphanizomenon sp.</i>							+	2	+		+			
<i>Cuspidothrix sp. ?</i>		2												
<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>	10	6	6	6	1	1		5	4			15	5	7
<i>Cylindrospermopsis sp.</i>										9	+			
<i>Dolichospermum tenericaule</i>	+													+
<i>Dolichospermum sp.</i>			+			+		+		+	+			
<i>Chryso sporum bergii</i>	3			1										+
<i>Limnothrix redekei</i>	85	92	74	84	97	99			96			79		84
<i>Limnothrix cf. redekei</i>								92					95	
<i>Limnothrix sp.</i>							93			91	95			
Oscillatoriales sp, šířka méně <2um				6										
<i>Planktolyngbya limnetica</i>				3										8
<i>Planktolyngbya sp.</i>						+						6	+	
<i>Planktolyngbya spp.</i>			20											
<i>Planktothrix agardhii</i>	2		+	+	2	+								1
<i>Planktothrix sp.</i>		+							+		+		+	
tenké oscilatoriální sinice						+								+
<i>Limnothrix redekei</i>														
počet bodů	5	5	5	5	5	5	3	4	5	3	3	5	4	
úspěšnost	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
sporný výsledek														
<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>														
počet bodů	5	5	5	5	5	5	1	5	5	3	3	5	5	
úspěšnost	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+
sporný výsledek							?							
<i>Planktolyngbya limnetica</i>														
počet bodů	0	0	3	3	0	3	0	0	0	0	0	3	3	
úspěšnost	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	+	+	
sporný výsledek														

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	Dominuje Planktothrix agardhii (poměrně hojně napadená parazitickými micromycetami). Méně zastoupena Cuspidothrix issatschenkoi. Z řas se vyskytují skrytěnky a krásnoočka. Podíl řas ve vzorku byl však velmi malý.	+	Ve vzorku dominují ze sinic zástupci rodu Microcystis (M. aeruginosa, M. wesenbergii, M. cf. ichtyoblabe nebo flos-aquae) a Woronichinia naegeliana, méně pak zastoupena Snowella lacustris. Z řas se hojně vyskytují obrněnky Ceratium, zelené řasy (Coelastrum reticulatum) a krásivky (Closterium, Staurastrum).	+
1224	Dominantním taxonem je vláknitá sinice Planktothrix agardhii. Ostatní druhy sinic jsou zastoupeny méně. Ojediněle se vykytuje kolonie Microcystis sp. a vláknitá sinice pravděpodobně Cuspidothrix issatschenkoi. Hojně jsou zastoupeny kryptomonady, menší podíl tvoří Trachelomonas, další zástupci ze skupiny Euglenophyta tvoří zanedbatelný podíl. Ze skupiny Desmidiaceae se ve vzorku nacházely druhy rodu Closterium. Chlorokokální řasy se vyskytují výjimečně, jsou to jednotlivá cenobia rodů Pediastrum a Desmodesmus.	+	Ve vzorku dominují různé druhy kokálních sinic a Ceratium hirundinella. Největší podíl sinic tvoří Woronichinia naegeliana, dále Microcystis wesenbergii, M. botrys a M. aeruginosa. Menší zastoupení má Snowella sp. Microcystis viridis, Microcystis cf. flos-aquae a Microcystis smithii. Další sinicí jsou tenká vlákna oscilatorní sinice cf. Pseudanabaena sp. a ojediněle se vyskytují jednotlivá vlákna Planktothrix agardhii. Ojediněle jsou menší kolonie picosinic cf. Aphanocapsa. Z řas se kromě Ceratia hojně vyskytovala chlorokokální řasa Coelastrum reticulatum, další zástupci této skupiny tvořily menší podíl např. Coelastrum cf. astroideum, Pediastrum duplex, Pediastrum simplex, Desmodesmus sp. aj. Jednotlivě se vyskytovaly i velké Eugleny sp., Cryptomonas sp., Staurastrum sp. a rozsivky, zejména skupinky druhu Fragilaria crotonensis.	+
1281	Jde o silně oživený vzorek, ve kterém dominuje vláknitá sinice Planktothrix agardhii. Tato sinice tvoří více než 90 % biomasy (vyhodnoceno jak pomocí jedinců, tak pomocí fluorescence pigmentů). Řídce byla zachycena skrytěnka Cryptomonas sp. Ojediněle se vyskytovala další vláknitá sinice Cuspidothrix issatschenkoi a zástupci rozsivek (Fragilaria crotonensis), zelených kokálních řas (Desmodesmus sp., Oocystis sp.), zelených spájevých řas (Closterium sp.), krásnooček (Trachelomonas sp.) a zooplanktonu.	+	Jde o silně oživený vzorek, ve kterém dominují kokální sinice rodu Microcystis (M. aeruginosa, M. wesenbergii a blíže neurčený druh s drobnějšími buňkami) a sinice Woronichinia naegeliana. Ojediněle byla zachycena další kokální sinice Snowella sp. a vláknitá sinice Planktothrix sp., která není zahrnuta v abundanci sinic, protože její počet byl velmi zanedbatelný v porovnání s abundancí kokálních sinic. Ve vzorku se významně vyskytovala obrněnka Ceratium hirundinella, kokální zelená řasa pravděpodobně Coelastrum sp. a v menším počtu skrytěnka Cryptomonas sp. Ojediněle byli zachyceni zástupci zelených kokálních řas (Desmodesmus sp., Pediastrum spp., Oocystis sp.), zelených spájevých řas (Closterium sp., Staurastrum sp.), krásnooček (Euglena sp., Trachelomonas sp.) a zooplanktonu. Vzorek také obsahoval vláknité bakterie. Z hlediska stanovení procentuálního zastoupení sinic jde o problematický vzorek. Pokud se zohlední fluorescence fykocyaninu a chlorofylu řas, tvoří biomasa sinic přibližně 54 % z celkové biomasy fytoplanktonu. Pokud je vzorek hodnocen pomocí jedinců, kde byly zahrnuty i rozpadlé kolonie sinic, dominují jednoznačně sinice a tvoří téměř 100 % z celkové biomasy.	+
1301	Dominantní složkou fytoplanktonu ve vzorku jsou vláknité sinice Planktothrix agardhii. V druhově chudém společenstvu jsou v nízkých abundancích zastoupeny skrytěnky (rod Cryptomonas) a spájevky (rod Closterium).	+	Vodní květ ve vzorku tvoří kokální sinice rodů Woronichinia, Microcystis a Snowella. Početně jsou zastoupeny také pikoplanktonní formy (rod Aphanocapsa apod.) a endogleické sinice (Pseudanabaena mucicola, Synechocystis cf. endobiotica apod.). Ojediněle byly zjištěny další sinice (např. Planktothrix agardhii Chroococcus sp.). Významnou složkou společenstva fytoplanktonu jsou zelené kokální řasy (Coelastrum reticulatum, Desmodesmus spp., Planktosphaeria gelatinosa atd.), obrněnky (Ceratium furcoides) a skrytěnky (rody Cryptomonas a Plagioselmis).	+
1304	Ve vzorku dominuje vláknitá sinice (Cyanobacteria) druhu Planktothrix agardhii s drobnou příměsí Cuspidothrix issatschenkoi. Z řas dominují skrytěnky (Cryptophyceae) rodu Cryptomonas, krásnoočka (Euglenophyceae) rodu Trachelomonas, kokální zelené řasy (Chlorococcales) rodu Closterium a bičkaté zelené řasy (Volvocales) rodu Chlamydomonas.	+	Ve vzorku výrazně dominují kokální sinice (Cyanobacteria) rodu Microcystis (M. aeruginosa, M. wesenbergii, M. ichtyoblabe). Dále byly zjištěny druhy, Woronichinia naegeliana a Snowella lacustris. Z řas dominují obrněnka (Dinophyceae) Ceratium hirundinella a zelená kokální řasa (Chlorophyceae) rodu Coelastrum.	+
1306	Ve vzorku dominuje vláknitá sinice Planktothrix agardhii. Ojediněle se vyskytuje další vláknitá sinice Raphidiopsis mediterranea. Z řas se ve vzorku nacházejí zástupci rodů Cryptomonas sp., Euglena sp., Trachelomonas sp., Pediastrum sp., Closterium sp. <i>SZÚ: Jednalo se spíše než o Raphidiopsis mediterranea o Cuspidothrix issatschenkoi.</i>	+	Ve vzorku se nacházejí kokální sinice Microcystis aeruginosa, Woronichinia naegeliana, Microcystis wesenbergii a ojediněle Snowella sp. Z řas dominuje obrněnka Ceratium hirundinella.	+

kód			vzorek 1B
1329	Mikroskopický obraz: Ve vzorku zcela dominovaly vláknité sinice (viz níže). Hojný byl výskyt skrytěnek (Cryptomonas) a krásnooček (Trachelomonas). Dále zaznamenány spájivky (Closterium), zelené řasy (Desmodesmus, Closteriopsis) a parazitické mikromycety na vlákních Planktothrix agardhii. Sinice: dominoval druh Planktothrix agardhii. V malém množství se vyskytoval druh Cuspidothrix issatschenkoi. Stanovení objemové biomasy je nutno považovat za orientační.	+	Mikroskopický obraz: Ve vzorku dominovaly obrněnky druhu Ceratium hirundinella, kokální sinice (viz níže) a zelené řasy (Coelastrum reticulatum, Coelastrum microporum, Pediastrum, Desmodesmus, Oocystis). Sinice: nejhojněji byly zastoupeny Woronichinia naegeliana, Microcystis wesenbergii a Microcystis aeruginosa . Dále byl zaznamenán výskyt druhu Microcystis ichthyoblabe, rodu Snowella, Chroococcus, Aphanocapsa a Cyanogranis. Stanovení objemové biomasy je nutno považovat za orientační, přičemž při kvantifikaci nebylo možné od sebe odlišit Microcystis wesenbergii a Microcystis aeruginosa z důvodu podobné velikosti buněk.
1332	Ve vzorku dominovala sinice Planktothrix agardhii , dále vláknitá Cuspidothrix.sp. Ve fytoplanktonu nalezeny řasy: Cryptomonas sp., Fragillaria crotonensis, Trachelomonas sp., Desmodesmus.sp.	+	Ve vzorku dominovaly sinice rodu Microcystis, Woronichinia naegeliana . Ve fytoplanktonu nalezeny řasy: Ceratium sp., Cryptomonas sp., Scenedesmus.sp., zelené kokální řasy
1333	Ve vzorku dominovaly sinice Planktothrix sp., dále byl přítomen Cuspidothrix issatschenkoi. Nevýznamně byla přítomna Microcystis sp. a Merismopedia sp.. Řídce byly přítomny zelené řasy (dominovalo Closterium sp.), ojedinele skrytěnky, krásnoočka a rozsivky.	+	Ve vzorku byly přítomny četnější sinice rodu Microcystis, Woronichinia naegeliana a dále Coelomoron sp. a Snowella sp. Z řas byly přítomny hojně obrněnky (dominovalo Ceratium sp.), řídce zelené řasy (dominovalo Coelastrum sp., dále Closterium sp., Pediastrum sp., Staurastrum sp. a další), ojedinele rozsivky, krásnoočka, skrytěnky. Dále ojedinele vířníci.
1334	Dominuje Planktothrix cf. agardhii. Méně se vyskytuje další vláknitá sinice Cuspidothrix cf. issatschenkoi. Dále pak ojedinele kokální sinice Microcystis sp.. Z řas se vyskytují krásnoočka (rody Trachelomonas, Euglena, Phacus), zelené řasy Chlorococcales (Pediastrum sp., Desmodesmus sp., Oocystis sp.), Desmidiaceae (Closterium sp.), Volvocales - zelení bičíkovci, bezbarví bičíkovci - Flagellata apochromatica, Cryptophyceae - Cryptomonas sp., Dinophyceae - obrněnky, penátní rozsivky (Nitzschia sp., Synedra sp., Navicula sp., Cymbella sp.) a centrické rozsivky. Stanovení objemové biomasy je nutno považovat za orientační.	+	Dominují kokální sinice Microcystis wesenbergii, Microcystis aeruginosa, Microcystis cf. flos-aque, Microcystis sp., Woronichinia naegeliana, ojedinele Snowella sp.. Z vláknitých sinic se vyskytují tenké oscilatorní sinice (cf. Limnothrix sp.), ojedinele Aphanizomenon sp. a Pseudanabaena sp., endogleičky Pseudanabaena mucicola. Z řas se vyskytují zelené řasy Chlorococcales (Botryococcus sp., Pediastrum sp., Coelastrum sp., Oocystis sp., Scenedesmus sp.), Desmidiaceae (Closterium sp., Staurastrum sp.), Volvocales - zelení bičíkovci, bezbarví bičíkovci - Flagellata apochromatica, Cryptophyceae - Cryptomonas sp., Dinophyceae - Ceratium hirundinella, penátní rozsivky (Navicula sp.) a centrické rozsivky. Stanovení objemové biomasy je nutno považovat za orientační.
1336	sinice: Planktothrix sp., Cuspidothrix sp., Microcystis sp., dále přítomny eugleny + drobné chlorokokální řasy	+	Sinice: převažují kokální sinice Microcystis aeruginosa, Microcystis wesenbergii, Microcystis cf. viridis, Microcystis sp., Woronichinia sp., Snowella sp., Coelomoron sp., ojed. vláknité sinice Limnothrix sp., Aphanizomenon sp. Dále přítomny obrněnky (Staurastrum sp., Ceratium hirundinella), drobné chlorokokální řasy (Pediastrum sp. Coelastrum sp., rozsivky (Fragillaria capucina), krásnoočka a vířníci.
1339	Ve vzorku dominuje vláknitá sinice rodu Planktothrix sp., méně četný je rod Cuspidothrix sp. Z ostatních organismů jsou zastoupeny zelené řasy - Closterium sp., skrytěnky - Cryptomonas sp., bezbarví bičíkovci, krásnoočka - Trachelomonas sp., nálevníci, rozsivky a bičíkaté zelené řasy.	+	Dominantními organismy jsou kokální sinice r. Microcystis a Woronichinia wesenbergii . Méně častá vláknitá sinice r. Limnothrix a Aphanizomenon sp. Ostatní organismy: obrněnky (Ceratium sp.), zelené řasy (Pediastrum sp., Coelastrum sp., Staurastrum sp.), penátní rozsivky a skrytěnky.
1340	Ve vodě zjištěn velmi hojný výskyt vláknitých sinic, zejména Planktothrix agardhii, méně Aphanizomenon issatschenkoi. Řídceji se vyskytovaly skrytěnky (Cryptomonas sp.) a krásnoočka (Trachelomonas sp.).	+	Ve vodě dominují kokální druhy sinic, zejména rod Microcystis (M. aeruginosa, M. wesenbergii), méně Snowella a vláknitý druh Pseudanabaena sp. Dále jsou hojně obrněnky (Ceratium furcoides) a zelené kokální řasy. SZÚ: Chybí informace o hojně se vyskytující sinici Woronichinia naegeliana.
1799	Cyanophyta - hromadný výskyt - /dominantní taxon: Planktothrix cf. agardhii, Planktothrix sp./ + Cuspidothrix issatschenkoi, + Microcystis cf. aeruginosa, + Oscillatoriales. Další taxony: Euglenophyta - řídký výskyt /Trachelomonas sp.; Phacus sp./; Chlorophyta - ojedinele řídký výskyt /Conjugatophyceae - Closterium sp., Desmodesmus cf. acuminatus; Chlorococcales - Closteriopsis cf. acicularis; Pediastrum sp., Volvocales/. Bacillariophyta - ojedinele výskyt /penátní rozsivky-Navicula sp. a jiné/. Cryptophyta - ojedinele výskyt. Flagellata apochromatica - ojedinele výskyt. + Dinophyta; + Ciliata.	+	Cyanophyta - hojný výskyt - /dominantní taxon: Woronichinia naegeliana, Microcystis aeruginosa, Coelomoron sp./ + M.cf. flos-aquae, + M.wesenbergii, + Chroococcus sp., + Planktothrix cf. agardhii, + Pseudanabaena mucicola, + Synechococcus sp. Další taxony: Chlorophyta - řídký výskyt /Chlorococcales - Planktosphaeria cf. gelatinosa, Coelastrum cf. microporum, Pediastrum sp., Staurastrum sp., Oocystis sp./, Ulotrichales, Volvocales. Dinophyta - řídký výskyt /Ceratium hirundinella/. Euglenophyta - ojedinele výskyt /Trachelomonas sp./ + Bacillariophyta /penátní/; + Cryptophyta; + Flagellata apochromatica; + Ciliata.

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

vzorek	taxon	kód účastníka													
		1224	1281	1301	1304	1306	1329	1332	1333	1334	1336	1339	1340	1799	MAX
2A	<i>Dolichospermum sigmaideum</i>	4	4	4	4	5	5	3	4	3	3	3	4	4	5
2A	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>	5	5	4	5	5	5	3	5	3	3	5	5	3	5
2B	<i>Dolichospermum sigmaideum</i>	4	3	4	4	5	4	3	3	3	3	3	3	4	5
2B	<i>Dolichospermum cf. planctonicum</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2B	<i>Aphanocapsa sp.</i>	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3	0	3	3
2C	<i>Microcystis aeruginosa/novacekii</i>	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2C	<i>Microcystis wesenbergii</i>	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5
2C	<i>Woronichinia naegeliana</i>	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5
2C	<i>Chroococcus sp.</i>	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3	0	3	3
2D	<i>Limothrix redekei</i>	5	5	5	5	5	5	3	4	5	3	3	5	4	5
2D	<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>	5	5	5	5	5	5	1	5	5	3	3	5	5	5
2D	<i>Planktolyngbya limnetica</i>	0	0	3	3	0	3	0	0	0	0	0	3	3	3
1A	<i>Planktothrix agardhii</i>	5	5	5	5	5	5	5	3	4	3	3	5	4	5
1B	<i>Microcystis spp.</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
1B	<i>Woronichinia naegeliana</i>	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	0	5	5
Celkem		60	59	62	63	62	64	44	56	55	45	52	51	59	65

Dostatečné určení

vzorek	taxon	kód účastníka													
		1224	1281	1301	1304	1306	1329	1332	1333	1334	1336	1339	1340	1799	MAX
2A	<i>Dolichospermum sigmaideum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2A	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2B	<i>Dolichospermum sigmaideum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2B	<i>Dolichospermum cf. planctonicum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2B	<i>Aphanocapsa sp.</i>	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+
2C	<i>Microcystis aeruginosa/novacekii</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2C	<i>Microcystis wesenbergii</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2C	<i>Woronichinia naegeliana</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2C	<i>Chroococcus sp.</i>	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+
2D	<i>Limothrix redekei</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2D	<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+
2D	<i>Planktolyngbya limnetica</i>	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	+	+	+
1A	<i>Planktothrix agardhii</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1B	<i>Microcystis spp.</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1B	<i>Woronichinia naegeliana</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+
Celkem		14	14	15	15	14	15	11	14	14	14	14	12	15	15

Výsledná úspěšnost	kód účastníka													
	1224	1281	1301	1304	1306	1329	1332	1333	1334	1336	1339	1340	1799	
	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+

K úspěchu v kvalitativním rozboru sinic musel účastník získat alespoň 45 bodů z 65 možných a zároveň dostatečně určit z 15 hodnocených taxonů alespoň 13.

Podbarveny jsou chyby, které považujeme za zásadní.

Příloha č. 7: Soupis determinační literatury používané účastníky

Publikace	1224	1281	1301	1304	1306	1329	1332	1333	1334	1336	1339	1340	1799	celkem
Hindák, F (2001)	x			x		x	x	x	x	x	x	x	x	10
Komárek J (1996)		x	x	x	x	x		x	x	x		x	x	10
Komárek J (1999)			x	x	x	x		x	x				x	7
Šejnohová L a kol. (2005)	x				x	x		x	x		x			6
Hindák F (2008)		x	x		x	x			x					5
Sládeček V a Sládečková A (1996)		x							x	x	x		x	5
Hindák F a kol. (1978)	x			x		x					x			4
Hindák Fa kol. (1975)	x	x		x			x							4
Komárek J & Anagnostidis K (1999)			x	x		x								3
Komárek J & Anagnostidis, K (2005)			x	x		x								3
www.sinicearasy.cz						x			x		x			3
www.cyanodb.cz	x			x										2
prezentace z determinačních kurzů	x								x					2
John DM a kol. (2005)			x											1
Komárek J & Komárková J (2002)			x											1
Komárek J & Zapomělová E (2007)			x											1
Joosten (2006)			x											1
Komárek J & Komárková J (2006)			x											1
Komárek J & Zapomělová E (2008)			x											1
Li R, Watanabe M, Watanabe MM (2000)			x											1
Komárek J (2013)						x								1
prezentace SZU	x													1

Poznámka: Do soupisu byly zahrnuty pouze publikace k určování sinic.

Citace:

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

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

Hindák F a kol. (1975): Klíč na určování výtrusných rostlin, díl 1. - Riasy, SPN Bratislava.

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

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

Joosten T (2006): Flora of the blue-green algae of the Netherlands. I The non-filamentous species of inland waters.

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

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

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 & Komárková J (2006): Diversity of Aphanizomenon-like cyanobacteria, Czech Phycology 2006: 1-32.

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

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

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

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

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

Li R, Watanabe M, Watanabe MM (2000): Taxonomic studies of planktic species of Anabaena based on morphological characteristics in cultured strains. Hydrobiologia 438(1): 117-138.

prezentace SZU

prezentace z determinačních kurzů

Sládeček V & 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

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	1281	802750	-0.69					■				
X	1329	814659	-0.63					■				
X	1301	888825	-0.23					■				
X	1306	935000	0.02					■				
X	36	1013281	0.44					■				
!	1304	1665650	3.94					■	■	■	■	■

počet laboratoří: 6

z toho vyhovuje: 5

z toho nevyhovuje: 1

vztažná hodnota: 931224 buňky/ml

vztažná odchylka: ±40%

interval správných hodnot: 558734 - 1303714 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	1340	613500	-1.71					■				
X	1339	664400	-1.43					■				
X	1336	665500	-1.43					■				
X	1332	678400	-1.36					■				
X	1334	680000	-1.35					■				
X	1333	715080	-1.16					■				
X	1281	802750	-0.69					■				
X	1329	814659	-0.63					■				
X	1301	888825	-0.23					■				
X	1306	935000	0.02					■				
X	1799	993550	0.33					■				
X	1224	1047028	0.62					■				
!	1304	1665650	3.94					■	■	■	■	■

počet laboratoří: 13

z toho vyhovuje: 12

z toho nevyhovuje: 1

vztažná hodnota: 931224 buňky/ml

vztažná odchylka: ±40%

interval správných hodnot: 558734 - 1303714 buňky/ml

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

terč

h	lab	výsledek (buňky/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	1281	232704	-0.90					■				
X	1301	279350	-0.27					■				
X	1306	286750	-0.17					■				
X	1329	287449	-0.16					■				
X	1304	440622	1.88					■	■			
?	36	459875	2.14					■	■	■		

počet laboratoří: 6

z toho vyhovuje: 5

z toho nevyhovuje: 1

vztažná hodnota: 299782 buňky/ml

vztažná odchylka: ±50%

interval správných hodnot: 149891 - 449673 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
?	1799	98850	-2.68					■				
?	1336	124950	-2.33					■				
?	1334	145900	-2.05					■				
X	1332	163000	-1.83					■				
X	1340	170350	-1.73					■				
X	1333	172670	-1.70					■				
X	1339	174195	-1.68					■				
X	1281	232704	-0.90					■				
X	1301	279350	-0.27					■				
X	1306	286750	-0.17					■				
X	1329	287449	-0.16					■				
X	1224	352400	0.70					■				
X	1304	440622	1.88					■	■			

počet laboratoří: 13

z toho vyhovuje: 10

z toho nevyhovuje: 3

vztažná hodnota: 299782 buňky/ml

vztažná odchylka: ±50%

interval správných hodnot: 149891 - 449673 buňky/ml

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)**

V	lab	výsledek (mm ³ /l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	1333	32,24	-1,36									
X	1329	52,91	-0,68									
X	1301	61,48	-0,40									
X	1334	65,10	-0,28									
X	36	69,77	-0,12									
X	1224	93,65	0,66									
X	1306	99,99	0,87									
?	1304	162,48	2,94									

počet laboratoří: 8

z toho vyhovuje: 7

z toho nevyhovuje: 1

vztažná hodnota: 73,5 mm³/lvztažná odchylka: 30,3 mm³/linterval správných hodnot: 12,9 - 134,1 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
?	1333	2,65	-2,06									
X	1334	9,25	-1,02									
X	1329	10,87	-0,77									
X	1304	12,22	-0,56									
X	1301	14,46	-0,21									
X	1224	19,14	0,52									
X	36	19,80	0,63									
X	1306	25,76	1,56									

počet laboratoří: 8

z toho vyhovuje: 7

z toho nevyhovuje: 1

vztažná hodnota: 15,8 mm³/lvztažná odchylka: 6,4 mm³/linterval správných hodnot: 3 - 28,6 mm³/l

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

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	33,0	-1,96									
X	1329	36,1	-1,09									
X	1344	36,3	-1,03									
X	1333	38,5	-0,42									
X	1305	38,6	-0,40									
X	1301	38,9	-0,31									
X	1220	39,2	-0,23									
X	1341	41,0	0,28									
X	1340	42,7	0,75									
X	1332	42,9	0,81									
X	36	43,4	0,94									
X	1334	43,6	0,99									
X	1346	43,7	1,01									

počet laboratoří: 13
z toho vyhovuje: 13
z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 40 µg/l
vztažná odchylka: 3,6 µg/l
interval správných hodnot: 32,8 - 47,2 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
!	1336	23,6	-4,57									
X	1304	33,0	-1,96									
X	1329	36,1	-1,09									
X	1344	36,3	-1,03									
X	1339	37,4	-0,73									
X	1333	38,5	-0,42									
X	1305	38,6	-0,40									
X	1301	38,9	-0,31									
X	1220	39,2	-0,23									
X	1341	41,0	0,28									
X	1340	42,7	0,75									
X	1332	42,9	0,81									
X	1334	43,6	0,99									
X	1346	43,7	1,01									
X	1224	47,2	1,99									

počet laboratoří: 15
z toho vyhovuje: 14
z toho nevyhovuje: 1

vztažná hodnota: 40 µg/l
vztažná odchylka: 3,6 µg/l
interval správných hodnot: 32,8 - 47,2 µg/l

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

Tabulka Z-score pro feopigmenty vzorek 3A

terč

V	lab	výsledek (µg/l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
?	1333	3,7	-2,42									
X	1301	7,5	-1,27									
X	1344	10,1	-0,50									
X	1341	10,6	-0,35									
X	1329	10,7	-0,31									
X	1305	10,7	-0,30									
X	1304	11,1	-0,20									
X	36	11,2	-0,15									
X	1340	13,2	0,45									
X	1220	13,8	0,64									
X	1346	14,8	0,94									
X	1334	16,1	1,33									
X	1332	17,4	1,73									

počet laboratoří: 13
z toho vyhovuje: 12
z toho nevyhovuje: 1

vztažná hodnota: 11,7 µg/l
vztažná odchylka: 3,3 µg/l
interval správných hodnot: 5,1 - 18,3 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
?	1333	3,7	-2,42									
X	1301	7,5	-1,27									
X	1336	8,7	-0,91									
X	1344	10,1	-0,50									
X	1341	10,6	-0,35									
X	1329	10,7	-0,31									
X	1305	10,7	-0,30									
X	1304	11,1	-0,20									
X	1340	13,2	0,45									
X	1220	13,8	0,64									
X	1224	14,1	0,72									
X	1346	14,8	0,94									
X	1334	16,1	1,33									
X	1332	17,4	1,73									

počet laboratoří: 14
z toho vyhovuje: 13
z toho nevyhovuje: 1

vztažná hodnota: 11,7 µg/l
vztažná odchylka: 3,3 µg/l
interval správných hodnot: 5,1 - 18,3 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**

terč

V	lab	výsledek (µg/l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	1344	90,3	-1,72									
X	1329	101,0	-0,95									
X	1304	102,4	-0,85									
X	1333	103,3	-0,79									
X	1301	106,3	-0,57									
X	1340	114,0	-0,02									
X	1346	115,0	0,05									
X	1341	117,0	0,19									
X	36	119,0	0,33									
X	1220	124,4	0,72									
X	1305	127,2	0,92									
X	1332	131,5	1,23									
X	1334	131,5	1,23									

počet laboratoří: 13
z toho vyhovuje: 13
z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 114,3 µg/l
vztažná odchylka: 14 µg/l
interval správných hodnot: 86,3 - 142,3 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
X	1344	90,3	-1,72									
X	1336	98,9	-1,10									
X	1329	101,0	-0,95									
X	1224	101,9	-0,89									
X	1304	102,4	-0,85									
X	1333	103,3	-0,79									
X	1301	106,3	-0,57									
X	1340	114,0	-0,02									
X	1346	115,0	0,05									
X	1341	117,0	0,19									
X	1220	124,4	0,72									
X	1305	127,2	0,92									
X	1332	131,5	1,23									
X	1334	131,5	1,23									
?	1339	144,2	2,13									

počet laboratoří: 15
z toho vyhovuje: 14
z toho nevyhovuje: 1

vztažná hodnota: 114,3 µg/l
vztažná odchylka: 14 µg/l
interval správných hodnot: 86,3 - 142,3 µg/l

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

Tabulka Z-score pro feopigmenty vzorek 3B

terč

V	lab	výsledek (µg/l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
!	1333	8.7	-3.00									
X	1341	16.9	-0.84									
X	1344	17.4	-0.72									
X	1301	18.1	-0.53									
X	1340	18.3	-0.47									
X	36	18.7	-0.38									
X	1332	19.1	-0.26									
X	1346	19.2	-0.24									
X	1334	23.2	0.82									
X	1304	23.9	0.99									
X	1305	23.9	1.00									
X	1329	24.7	1.20									
X	1220	26.4	1.66									

počet laboratoří: 13
z toho vyhovuje: 12
z toho nevyhovuje: 1

vztažná hodnota: 20,1 µg/l
vztažná odchylka: 3,8 µg/l
interval správných hodnot: 12,5 - 27,7 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
!	1333	8.7	-3.00									
X	1224	15.8	-1.14									
X	1341	16.9	-0.84									
X	1344	17.4	-0.72									
X	1301	18.1	-0.53									
X	1340	18.3	-0.47									
X	1332	19.1	-0.26									
X	1346	19.2	-0.24									
X	1336	21.2	0.29									
X	1334	23.2	0.82									
X	1304	23.9	0.99									
X	1305	23.9	1.00									
X	1329	24.7	1.20									
X	1220	26.4	1.66									

počet laboratoří: 14
z toho vyhovuje: 13
z toho nevyhovuje: 1

vztažná hodnota: 20,1 µg/l
vztažná odchylka: 3,8 µg/l
interval správných hodnot: 12,5 - 27,7 µg/l

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

Příloha č. 12: Stanovení chlorofylu a sinic pomocí fluorescence

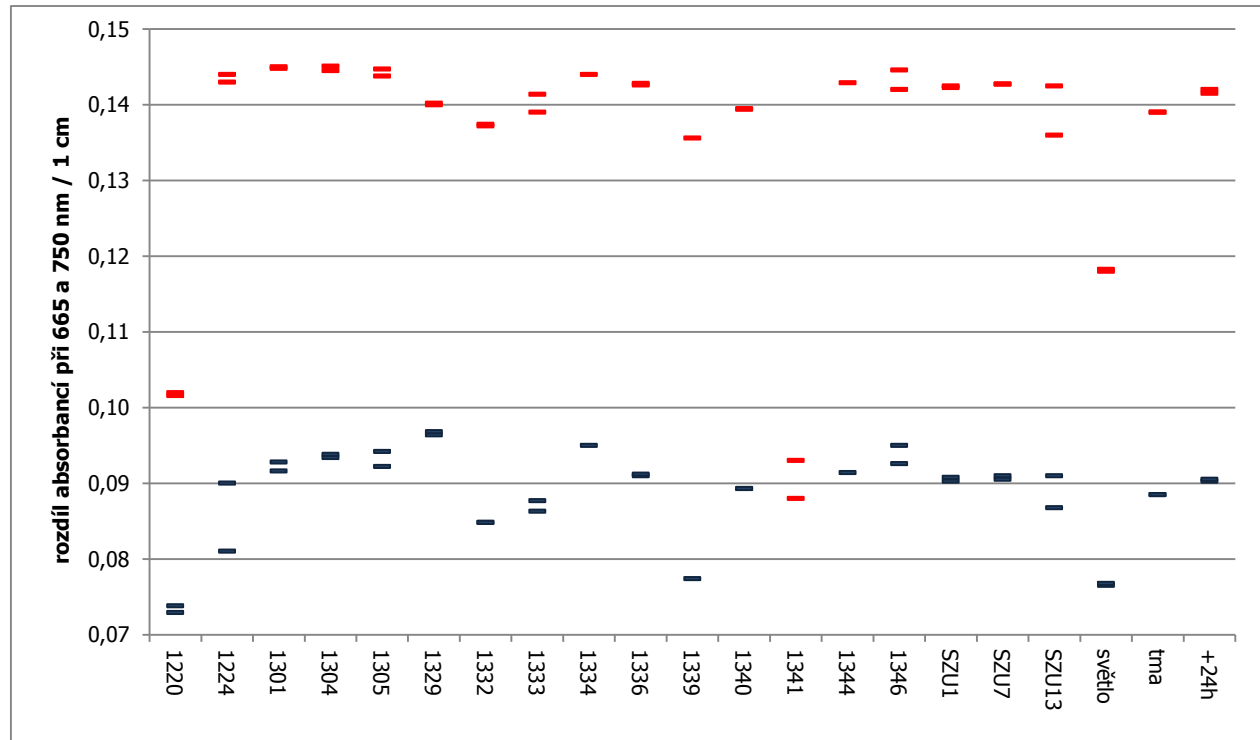
vzorek	Kód	Chlorofyl (µg/l)	Sinice (µg/l)
3A	1301	28,35	0
	SZU	40,5	1,0
3B	1301	160,8	136,8
	SZU	150,1	128,0

Metody: 1301 - AOA Moldaenke, SZÚ - AquaPen-C AP-C 100 (PSI)

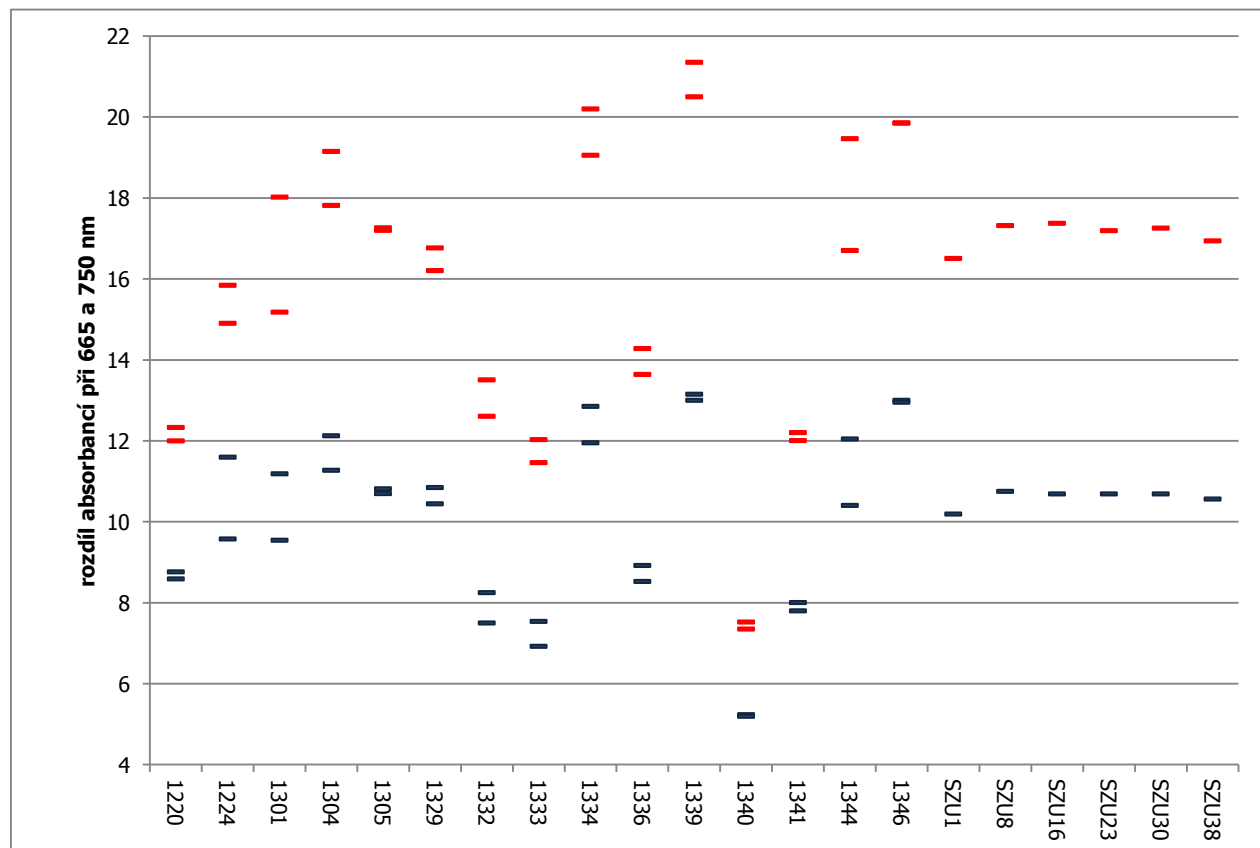
Příloha č. 13: Souhrnné hodnocení výkonnosti účastníků

ukazatel	Kód																	
	1220	1224	1281	1301	1304	1305	1306	1329	1332	1333	1334	1336	1339	1340	1341	1344	1346	1799
kvantitativní rozbor sinic - vz. 1A (buňky)	X	●	●	●	○	X	●	●	●	●	●	●	●	●	X	X	X	●
kvantitativní rozbor sinic - vz. 1A (objemová biomasa)	X	●	X	●	○	X	●	●	X	●	●	X	X	X	X	X	X	X
kvantitativní rozbor sinic - vz. 1B (buňky)	X	●	●	●	●	X	●	●	●	●	⊙	⊙	●	●	X	X	X	⊙
kvantitativní rozbor sinic - vz. 1B (objemová biomasa)	X	●	X	●	●	X	●	●	X	2	1	X	X	X	X	X	X	X
kvalitativní rozbor sinic	X	+	+	+	+	X	+	+	-	+	+	+	+	-	X	X	X	+
mikroskopický obraz	X	+	+	+	+	X	+	+	+	+	+	+	+	-	X	X	X	+
chlorofyl-a - vz. 3A	●	●	X	●	●	1	X	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	X
feopigmenty - vz. 3A	●	●	X	●	●	1	X	●	●	⊙	●	●	X	●	●	●	●	X
chlorofyl-a - vz. 3B	●	●	X	●	●	1	X	●	●	●	●	●	⊙	●	●	●	●	X
feopigmenty - vz. 3B	●	●	X	●	●	1	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. 14: Výsledky měření extraktů (vzorek 4)

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

Příloha č. 15: Výsledky měření zmražených filtrů (vzorek 5)

Červené značky představují rozdíl absorbančí 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 1 ml extrakčního činidla.