



**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](mailto:ppumann@szu.cz), internet <http://www.szu.cz/pzz-voda>*



**PROGRAM ZKOUŠENÍ ZPŮSOBILOSTI LABORATOŘÍ**

**PT#V/5/2012**

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

**PRAHA, LISTOPAD 2012**

## 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 .....	5
3.3 Stanovení chlorofylu-a a feopigmentů .....	6
Příloha č. 1: Výsledky účastníků - kvalitativní rozbor sinic - vzorek 2A .....	7
Příloha č. 2: Výsledky účastníků - kvalitativní rozbor sinic - vzorek 2B .....	7
Příloha č. 3: Výsledky účastníků - kvalitativní rozbor sinic - vzorek 2C .....	7
Příloha č. 4: Výsledky účastníků - kvalitativní rozbor sinic - vzorek 2D .....	8
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 .....	17
Příloha č. 12: Souhrnné hodnocení výkonnosti účastníků .....	18
Příloha č. 13: Výsledky měření extraktů (vzorek 4) .....	19
Příloha č. 14: Výsledky měření zmražených filtrů (vzorek 5) .....	19

Program zkoušení způsobilosti PT#V/5/2012 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 Pumann, Tereza Pouzarová

V Praze dne 7.11.2012

**Souhrnné informace o přípravě a hodnocení PT # V/5/2012**

<b>Název:</b> Stanovení mikroskopického obrazu v přírodních koupalištích, stanovení sinic a stanovení chlorofylu-a
<b>Označení:</b> PT#V/5/2012
<b>Účel:</b> 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.
<b>Organizátor:</b> Státní zdravotní ústav, Expertní skupina pro zkoušení způsobilosti Šrobárova 48, Praha 10, 100 42; tel.: + 420 267082220, fax.: + 420 267082271, e-mail: <a href="mailto:ppumann@szu.cz">ppumann@szu.cz</a> , internet: <a href="http://www.szu.cz/pzz-voda">http://www.szu.cz/pzz-voda</a>
<b>Vedoucí expertní skupiny:</b> Ing. Věra Vrbíková
<b>Koordinátor:</b> Mgr. Petr Pumann
<b>Charakteristika materiálu:</b> <b>Vzorek 1A</b> – povrchová voda s přidaným vodním květem; <b>Vzorek 1B</b> – povrchová voda; <b>Vzorky 2A a 2B</b> – formalínem konzervované vzorky sinic; <b>Vzorky 2C a 2D</b> – Lugolem konzervované vzorky sinic; <b>Vzorek 3A a 3B</b> – částečně filtrovaná povrchová voda; <b>Vzorek 4</b> – etanolový extrakt ze vzorků vodních květů; <b>Vzorek 5</b> – zmražené filtry se zachycenými řasami a sinicemi z povrchové vody
<b>Způsob přípravy:</b> Po dostatečném promíchání byly vzorkem naplněny vzorkovnice pro účastníky, připraveno podle SOP č. V/5 a V/6
<b>Množství připravovaného testovaného materiálu:</b> Vzorky 1A a 1B (kvantifikace sinic) – připraveno 17 vzorkovnic po cca 90 ml; vzorky 2A-D (kvalitativní rozbor sinic) - připraveno 15 vzorkovnic po cca 1ml; vzorky 3A a 3B (chlorofyl-a a feopigmenty) – připraveno 15 vzorkovnic po cca 2l; vzorek 4 (extrakt) – připraveno 16 vzorkovnic po 30 ml; vzorek 5 – připraveno 28 filtrů s organismy ze 60 ml povrchové vody.
<b>Označení vzorkovnic:</b> PT#V/5/2012 Vzorek 1A a 1B - Stanovení mikroskopického obrazu v přírodních koupalištích a stanovení sinic; PT#V/5/2012 Vzorek 2A - 2D - Stanovení sinic; PT#V/5/2012 Vzorek 3A, 3B, 4 a 5 - Stanovení chlorofylu-a
<b>Zabezpečení jakosti vzorku (homogenita a stabilita):</b> 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 od každého vzorku; filtrů bylo zpracováno 8). Vzorkovnice (filtry) byly vybírány rovnoměrně v celém průběhu plnění. Vzorky 2A – D nebyly díky svému charakteru na homogenitu testovány.
<b>Podmínky distribuce a uchování vzorků:</b> 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; vzorek 1A pro kvantitativní rozbor, 2A-D bez zvláštních požadavků na přepravu a uchování.
<b>Počet účastníků:</b> mikroskopický obraz a sinice - 11, chlorofyl-a – 9
<b>Způsob distribuce:</b> Osobní převzetí účastnickou laboratoří 18.9.2012. Přílohy: Pokyny pro zpracování vzorků a formulář pro zápis výsledků. Tyto dokumenty byly v elektronické podobě volně k dispozici na internetu.
<b>Předání výsledků:</b> Písemně do 5.10.2012 v elektronické podobě e-mailem a/nebo poštou .
<b>Určení přijaté vztažné hodnoty a způsob vyhodnocení výsledků:</b> <b>Kvantitativní rozbor sinic – stanovení počtu buněk.</b> Vztažná hodnota byla stanovena z výsledků laboratoře SZÚ a dalších 5 terčových laboratoří jako robustní aritmetický průměr. Vztažná odchylka byla vypočítána jako robustní směrodatná odchylka z výsledků terčových laboratoří. Vzhledem k tomu, že výsledky vzorku 1A byly velmi variabilní, byly hodnoceny pouze orientačně. <u>Vzorek 1A:</u> hodnoceno pouze orientačně <u>Vzorek 1B:</u> vztažná hodnota: 282381,5 buněk/ml    buněk/ml, meze pro správné hodnoty: <b>169863 - 394900 buněk/ml</b>
<b>Kvantitativní rozbor sinic – stanovení objemové biomasy.</b> Vztažná hodnota byla stanovena jako robustní aritmetický průměr z výsledků laboratoře SZÚ a všech účastníků, kteří v tomto ukazateli dodali výsledky. Vztažná odchylka byla vypočítána jako robustní směrodatná odchylka z výsledků zúčastněných laboratoří. Vzhledem k tomu, že výsledky vzorku 1A byly velmi variabilní, byly hodnoceny pouze orientačně. <u>Vzorek 1A:</u> hodnoceno pouze orientačně <u>Vzorek 1B:</u> vztažná hodnota: 13,23 mm <sup>3</sup> /l, meze pro správné hodnoty: <b>7,49 - 18,97 mm<sup>3</sup>/l</b>
<b>Kvalitativní rozbor sinic.</b> Hodnoty byly stanoveny podle pravidel SOP č. V/5 direktivně koordinátorem. <b>Dominantní taxony:</b> vzorek 2A – <i>Microcystis viridis</i> ; vzorek 2B – <i>Aphanizomenon flos-aquae</i> a <i>Anabaena sigmaidea</i> ; vzorek 2C – <i>Cuspidothrix issatschenkoii</i> ; vzorek 2D – <i>Anabaena flos-aquae</i> , vzorek 1A – <i>Woronichinia naegeliana</i> a <i>Snowella lacustris</i> ; vzorek 1B – <i>Planktothrix agardhii</i>
<b>Stanovení chlorofylu-a a feopigmentů.</b> 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. V případě chlorofylu-a byla u vzorku 3A rozšířena na ±20% a u vzorku 3B na ±40% <u>Vzorek 3A:</u> Chlorofyl-a: vztažná hodnota: 90,6 µg/l, meze pro správné hodnoty: <b>75 - 106,2 µg/l</b> ; <u>Feopigmenty:</u> vztažná hodnota: 28,9 µg/l, meze pro správné hodnoty: <b>19,9 – 37,9 µg/l</b>

<b>Vzorek 3B:</b> Chlorofyl-a: vztažná hodnota: 17,5 µg/l, meze pro správné hodnoty: <b>10,5 - 24,5 µg/l</b> ;
Feopigmenty: vztažná hodnota: 6,3 µg/l, meze pro správné hodnoty: <b>4,3 – 8,3 µg/l</b>
<b>Termín rozeslání zprávy účastníkům:</b> listopad 2012
<b>Termín semináře:</b> 8.11.2012

## 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](mailto: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, dva nebo tři nejhojněji zastoupené taxony sinic. Určení každého taxonu bylo oceněno jednak 5 bodovou stupnicí a dále individuálně posouzeno na základě úvahy koordinátora kola, zda uvedené určení bylo dostatečné. Za dostatečné bývá obvykle považováno správné určení alespoň do rodu.

Způsob bodového hodnocení dominantních taxonů

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

V některých případech je obtížné uvedenou stupnicí důsledně použít. Proto je u každého vzorku vhodnost uvedeného bodového hodnocení posouzena individuálně a kritéria jsou případně operativně upravena. V případě jakýchkoli pochybností o tom, co daná laboratoř považuje za hodnocený taxon, rozhoduje direktivně koordinátor 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 ( $\sigma$ ) 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  
 $\sigma$  = 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 vztahená na cílovou hodnotu směrodatné odchylky.

### 3 Podrobný rozbor výsledků

#### 3.1 Kvalitativní stanovení

Pro úspěšné hodnocení ukazatele kvalitativní rozbor sinic bylo potřeba určit dostatečně všech 8 hodnocených taxonů (5 ve vzorcích 2A - D a 3 ve vzorcích 1A a 1B) a obdržet alespoň 24 bodů z 40 možných. Uspěli všichni účastníci. 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 z vodního květu dne 3.9.2012 na Hutském rybníku v Dobříši.

Hodnocení: Mezi sinicemi dominovala *Microcystis viridis*. S určením dominantního taxonu nebyly problémy. Kompletní výsledky lze najít v příloze č. 1.

##### Vzorek 2B

Příprava: Vzorek byl odebrán planktonní sítí s průměrem ok 20  $\mu\text{m}$  dne 25.6.2012 na Hostivařské nádrži v Praze.

Hodnocení: Dominantními taxony v tomto vzorku byly *Aphanizomenon flos-aquae* a *Anabaena sigmaidea*. Kompletní výsledky lze najít v příloze č. 2.

##### Vzorek 2C

Příprava: Vzorek byl odebrán dne 17.9.2012 planktonní sítí (průměr ok 20  $\mu\text{m}$ ) na bezejmenné nádrži na Milíčkovském potoce pod rybníkem Vrah (jižní okraj Prahy) a v laboratoři následně konzervován Lugolovým roztokem.

Hodnocení: Ve vzorku dominovala sinice *Cuspidothrix issatschenko* (dříve *Aphanizomenon issatschenko*). Některé laboratoře uváděly jako dominantní taxon *Raphidiopsis* nebo *Cylindrospermopsis*, což jsme nepovažovali za zásadní chybu, protože se jedná o taxony morfologicky poměrně podobné. Účastník 1339 uvedl jako dominantní taxon *Aphanizomenon flos-aquae*, jehož vlákna jsou značně odlišná. Tento výsledek jsme však také akceptovali jako přijatelný díky dřívější příslušnosti *Cuspidothrix issatschenko* k rodu *Aphanizomenon*. Pro obrazovou dokumentaci odkazujeme na prezentaci z vyhodnocení kola. Kompletní výsledky lze najít v příloze č. 3.

##### Vzorek 2D

Příprava: Vzorek byl odebrán dne 17.9.2012 z vodní květu u hráze Hostivařské nádrže v Praze a v laboratoři následně konzervován Lugolovým roztokem.

Hodnocení: Ve vzorku dominovala sinice *Anabaena flos-aquae*. 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 sinice *Woronichinia naegeliana* a *Snowella lacustris*. U druhého organismu jsme byli shovívaví k jeho určení (i proto, že slizové stopky byly poměrně nezřetelné a naprostou jistotu o správnosti určení ani teď nemáme). Za důležité jsme především považovali, aby organismus nebyl přehlížen, což se stalo jen u účastníka 1286. K přehlédnutí sinice *Woronichinia naegeliana* došlo u účastníka 1301. Podle nastavených pravidel nemohl tento účastník uspět, i když v tomto případě vůbec nepochybujeme o jeho determinacích schopnostech. 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 (zelené řasy, krásnoočka, rozsivky, případně skrytěnky). Kromě účastníka 1286, 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 nespolehali se jen na kvantitativní údaje v tabulce. Je však pravda, že značná část účastníků v praxi data z přírodních koupališť do IS PiVo nedodává. Soupis a náš komentář k nim je uveden v příloze č. 5.

### 3.1.3 Chyby ve jménech

kód	špatně	správně	počet
1286	flos aquae	flos-aquaea	5
	Merismopedia knuissima	Merismopedia tenuissima	1
	Microcystic	Microcystis	1
	Microcystis ichtyoblabe	Microcystis ichtyoblabe	2
1301	Aphanzizomenon	Aphanizomenon	1
1304	Anabaena lemmermanii	Anabaena lemmermannii	1
1306	Anabaena planktonica	Anabaena planctonica	1
1339	Anabena	Anabaeana	2

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 slově flos-aquae, nejvíce chybujícím byl účastník 1286. Soupis chyb nalezených ve vzorcích 2 je uveden v tabulce č. 1. Nalezené

**Tabulka č. 1:** Chyby ve jménech **sinic** ve výsledcích účastníků ze vzorků 2A-D. Ve sloupci „Počet“ je uvedeno, kolikrát se chyba u účastníka objevila.

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 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 17 vzorků. Homogenita byla kontrolována laboratoří SZÚ, která zpracovávala 4 vzorky odebrané rovnoměrně během celé přípravy vzorků (1., 6., 11. a 17. připravený). Vztažné hodnoty byly stanoveny na základě výsledků laboratoře SZÚ (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 11 účastníků, ale jeden z nich nedodal kvantitativní výsledky.

### 3.2.1 Vzorek 1A

Vzorek 1A byl odebrán dne 16.9.2012 na pískovně u Kostelce nad Labem, která je využívána pro vodní lyžování. Vzorek byl v laboratoři filtrován přes síto s oky 300µm k odstranění „špíny“ a především zooplanktonu. Následně byl obohacen o cca 50 ml síťového planktonu z téže lokality, který byl také filtrován přes síto s oky 300 µm. Ve vzorku dominovaly kokální sinice *Woronichinia naegeliana* a *Snowella lacustris*. Obě sinice jdou však velmi těžko dezintegrovat, navíc buňky druhé jmenované sinice byly poměrně malé (mezi 3 – 4 µm). Výsledky i v rámci zkušených laboratoří byly velmi variabilní, čímž interval pro správné hodnoty by byl extrémně široký. Z tohoto důvodu jsme se rozhodli hodnotit výsledky tohoto vzorku pouze orientačně (viz tab. č. 2) a nezahrnovat tento ukazatel do certifikátu. Podrobné zpracování výsledků lze najít v příloze č. 8.

### 3.2.2 Vzorek 1B

Vzorek 1B byl odebrán na přírodním koupališti rybníku Šeberák dne 17.9.2012. V laboratoři byl vzorek filtrován přes síto s oky 300µm pro odstranění špíny, velkých kolonií apod. Ve vzorku dominovaly vláknité sinice *Planktothrix agardhii*. Vztažné hodnoty byly stanoveny standardním způsobem a lze je najít v tabulce č. 2, podrobné zpracování výsledků pak v příloze č. 8.

### 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 6 účastníků (a lab. SZÚ). Vztažné hodnoty byly stanoveny jako robustní aritmetický průměr z výsledků laboratoře SZÚ a všech účastníků, kteří zaslali výsledky. Podrobné zpracování výsledků lze najít v příloze č. 9. Vzorek 1A byl ve shodě s informacemi uvedenými v kap. 3.2.1 hodnocen pouze orientačně.

Pro vzorek 1B s vláknitými sinicemi (především *Planktothrix agardhii*) byly meze pro správné hodnoty poměrně úzké a výsledky účastníků vykazovaly dobrou shodu.

	Vzorek 1A (orientační)		Vzorek 1B	
	buňky/ml	mm <sup>3</sup> /l	buňky/ml	mm <sup>3</sup> /l
vztažná hodnota (µg/l)	791505,3	16,67	282381,5	13,23
vztažná odchylka (µg/l)	339934,9	7,79	56259,1	2,87
interval správných hodnot (µg/l)	111636 - 1471375	1,09 - 32,25	169863 - 394900	7,49 – 18,97
počet účastníků	10	7	10	7
počet úspěšných	nehodnoceno	nehodnoceno	9	7

**Tabulka č. 2:** Vztažné hodnoty pro kvantitativní rozbor sinic ve vzorku 1B a orientační vztažné hodnoty e vzorku 1A.

### 3.3 Stanovení chlorofylu-a a feopigmentů

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

Živé vzorky pro stanovení chlorofylu-a a feopigmentů jsme připravili z vody odebrané dne 17.9.2012. Vzorek 3A pocházel ze Šeberáku v Praze - Kunraticích, 3B pak z Vltavy v Praze - Modřanech. Ve vodě ze Šeberáku byla koncentrace chlorofylu-a vyšší než jsme zamýšleli, proto byla před přípravou vzorků pro účastníky ředěna odstátou pražskou vodovodní vodou. Oba vzorky byly filtrovány planktonní sítí s průměrem ok 100 µm. 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 30 vzorkovnic (15 x 3A a 15 x 3B). Kvůli kontrole homogenity jsme v laboratoři SZÚ zpracovávali 4 vzorky rovnoměrně rozložené v průběhu přípravy (1., 6., 10. a 15. 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 vodních květů sinic. Pro kontrolu homogenity byly vybrány také čtyři vzorkovnice. Vzorek 5 (zmražené filtry) byl připraven filtrací 60 ml vody z Olšanského rybníka. Připraveno bylo celkem 28 filtrů.

**Hodnocení:** Vztažné hodnoty byly stanoveny jako robustní aritmetický průměr z výsledků laboratoře SZÚ (průměr ze čtyř stanovení) a 8 terčových laboratoří pro chlorofyl-a a 7 pro feopigmenty. Mezi terčové laboratoře byli zařazeni všichni účastníci, u kterých jsme neshledali důvod k vyloučení. Důvodem k vyloučení mohly být zcela evidentně odlehle výsledky u jakéhokoli vzorku, nedodržení metodické normy (vyšší absorbance při 665 nm než 0,8), podezřelý výsledek pro feopigmenty nebo velmi rozdílné výsledky paralelních stanovení. V obou vzorcích jsme díky dobré shodě terčových laboratoří rozšiřovali vztažnou odchylku. Vztažné hodnoty, odchylky a meze pro správné hodnoty jsou uvedeny v tabulce 3. Podrobné zpracování výsledků lze najít v přílohách č. 10 a 11.

	Vzorek 3A		Vzorek 3B	
	chlorofyl-a	feopigmenty	chlorofyl-a	feopigmenty
vztažná hodnota (µg/l)	90,6	28,9	17,5	6,3
vztažná odchylka (µg/l)	±20%	4,5	±40%	1,0
interval správných hodnot (µg/l)	75 - 106,2	19,9 - 37,9	10,5 - 24,5	4,3 – 8,3
počet účastníků	9	8	9	7
počet úspěšných	9	7	8	7

**Tabulka č. 3:** Vztažné hodnoty pro chlorofyl-a a feopigmenty ve vzorcích 3A a 3B.

**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.

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

Taxon	1286	1299	1301	1303	1304	1306	1329	1335	1339	1343	1345	SZÚ
<i>Microcystis aeruginosa</i>				5	6	+	2	11		+		2
<i>Microcystis cf. aeruginosa</i>											2	
<i>Microcystis cf. firma</i>											+	
<i>Microcystis flos-aquae</i>	4				+	+			1			
<i>Microcystis cf. flos-aquae</i>		5						+			+	+
<i>Microcystis ichthyoblabe</i>	15											
<i>Microcystis cf. novacekii</i>			1									
<i>Microcystis viridis</i>	<b>81</b>	<b>95</b>	<b>93</b>	<b>95</b>	<b>94</b>	<b>100</b>	<b>98</b>	<b>89</b>	<b>99</b>	<b>100</b>		<b>98</b>
<i>Microcystis cf. viridis</i>											<b>98</b>	
<i>Microcystis wesenbergii</i>					+			+				
<i>Microcystis cf. wesenbergii</i>											+	
<i>Microcystis sp. div.</i>							+					
<i>Planktothrix agardhii</i>			6									
<i>Pseudanabaena mucicola</i>										P		
<b>Microcystis viridis</b>												
<b>počet bodů</b>	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4
<b>úspěšnost</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>sporný výsledek</b>												

SZÚ - Státní zdravotní ústav

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

Taxon	1286	1299	1301	1303	1304	1306	1329	1335	1339	1343	1345	SZÚ
<i>Anabaena circinalis</i>	<b>12</b>											
<i>Anabaena cf. flos-aquae</i>		<b>23</b>						<b>51</b>	<b>50</b>			
<i>Anabaena cf. mendotae</i>					<b>49</b>							
<i>Anabaena sigmaidea</i>	<b>4</b>					<b>46</b>				<b>54</b>		<b>42</b>
<i>Anabaena cf. sigmaidea</i>			<b>53</b>	<b>30</b>			<b>43</b>					
<i>Anabaena sp.</i>											<b>45</b>	
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>	<b>32</b>			<b>70</b>	<b>51</b>	<b>54</b>	<b>57</b>					<b>57</b>
<i>Aphanizomenon cf. flos-aquae</i>			<b>46</b>					<b>49</b>	<b>46</b>	<b>45</b>		
<i>Aphanizomenon cf. klebahnii</i>		<b>15</b>										
<i>Aphanizomenon sp.</i>											<b>53</b>	
<i>Cyanogranis basifixa</i>		60										
<i>Merismopedia cf. glauca</i>			1		+			+				
<i>Merismopedia knuissima*</i>	+											
<i>Merismopedia cf. marssonii</i>							+					
<i>Merismopedia cf. punctata</i>												1
<i>Merismopedia sp.</i>		2		+		+			3	1	2	
<i>Microcystis aeruginosa</i>								+				
<i>Microcystis cf. aeruginosa</i>			+									
<i>Microcystis ichthyoblabe</i>	4											
<i>Microcystis wesenbergii</i>	44											
<i>Microcystis sp.</i>									1			
<i>Planktothrix agardhii</i>	4											
<i>Planktothrix sp.</i>								+			+	
<i>Woronichinia naegeliana</i>			+									
<b>Aphanizomenon flos-aquae</b>												
<b>počet bodů</b>	5	3	4	5	5	5	5	4	4	4	3	
<b>úspěšnost</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<b>sporný výsledek</b>												
<b>Anabaena sigmaidea</b>												
<b>počet bodů</b>	5	3	4	4	3	5	4	3	3	5	3	
<b>úspěšnost</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<b>sporný výsledek</b>	?											

SZÚ - Státní zdravotní ústav

\* O existenci taxonu *Merismopedia knuissima* nemáme žádné informace. Zřejmě jde o překlep místo *M. minutissima* nebo *M. tenuissima*.

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



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

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

<b>Taxon</b>	1286	1299	1301	1303	1304	1306	1329	1335	1339	1343	1345	SZÚ
<i>Anabaena cf. circinalis</i>			1									
<i>Anabaena flos-aquae</i>	17	10										
<i>Anabaena cf. flos-aquae</i>				1					7			
<i>Anabaena cf. lemmermannii</i>			9		11							
<i>Anabaena cf. mendotae</i>						10						
<i>Anabaena cf. planctonica</i>			+									
<i>Anabaena cf. sigmoidea</i>				10								7
<i>Anabaena sp.</i>					+		3	18		13	1	
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>				14	16	20						21
<i>Aphanizomenon cf. flos-aquae</i>			21						87	13		
<i>Aphanizomenon sp.</i>							12				+	
<i>Aphanocapsa sp.</i>								+				
<i>Cuspidothrix cf. elenkinii</i>					43							
<i>Cuspidothrix issatschenkoi</i>			59			50				60		52
<i>Cuspidothrix cf. issatschenkoi</i>				50				65			90	
<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>	26											
<i>Microcystis aeruginosa</i>	19		+	5	13	20		7		8		
<i>Microcystis cf. aeruginosa</i>											+	
<i>Microcystis flos-aquae</i>	4	65	10	20	17			+				
<i>Microcystis cf. ichthyoblabe</i>												10
<i>Microcystis cf. novacekii</i>											+	
<i>Microcystis viridis</i>	7											
<i>Microcystis wesenbergii</i>												+
<i>Microcystis cf. wesenbergii</i>											+	
<i>Microcystis sp.</i>							10		6	6	9	8
<i>Oscillatoriales</i>								+				
<i>Planktolyngbya limnetica</i>					+							
<i>Planktothrix agardhii</i>	30				+		14	10				
<i>Pseudanabaena mucicola</i>										P		
<i>Raphidiopsis mediterranea</i>		25					61					
<b><i>Cuspidothrix issatschenkoi</i></b>												
<b>počet bodů</b>	2	2	5	4	3	5	2	4	1	5	4	
<b>úspěšnost</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<b>sporný výsledek</b>									?			

SZU - Státní zdravotní ústav

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

Taxon	1286	1299	1301	1303	1304	1306	1329	1335	1339	1343	1345	SZÚ
<i>Anabaena circinalis</i>	4											
<i>Anabaena flos-aquae</i>	82	60	68			63						
<i>Anabaena cf. flos-aquae</i>				50	50			77	68	73		53
<i>Anabaena cf. oscillarioides</i>		+										
<i>Anabaena cf. perturbata</i>							56					
<i>Anabaena planctonica</i>						1						
<i>Anabaena cf. planctonica</i>												+
<i>Anabaena sp.</i>					+		1				44	
<i>Anabaenopsis cf. milleri</i>								+				1
<i>Anabaenopsis sp.</i>												+
<i>Anabaenopsis spp.</i>			1									
<i>Aphanizomenon aphanizomenoides</i>										1		+
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>					17	16						11
<i>Aphanizomenon cf. flos-aquae</i>			11	15				+				+
<i>Aphanizomenon cf. gracile</i>			+									
<i>Aphanizomenon sp.</i>		10			+		16		6	11	6	
<i>Aphanocapsa sp.</i>												1
<i>Cuspidothrix cf. issatschenkoi</i>			+	1								
<i>Limnothrix redekei</i>					+							
<i>Limnothrix sp.</i>							2		3			1
<i>Limnothrix sp. ?</i>			6									
<i>Microcystis aeruginosa</i>	11		+	10	10	1		+		4		
<i>Microcystis flos-aquae</i>		20						+				
<i>Microcystis cf. flos-aquae</i>			4									
<i>Microcystis viridis</i>						1						
<i>Microcystis sp.</i>							6		10		9	
<i>Oscillatoriales</i>								+				
<i>Planktolyngbya cf. limnetica</i>					+							
<i>Planktolyngbya sp.</i>			1									
<i>Planktothrix agardhii</i>	25	10	6	20	19	5	12			9		28
<i>Planktothrix cf. agardhii</i>								23				
<i>Planktothrix sp.</i>									13		27	
<i>Pseudanabaena limnetica</i>				4	+							
<i>Pseudanabaena cf. limnetica</i>										2		
<i>Pseudanabaena mucicola</i>										P		
<i>Pseudanabaena cf. mucicola</i>			P									
<i>Pseudanabaena sp.</i>			3			13	3				14	1
<i>Snowella sp.</i>							+					
tenké oscilatoriální sinice							4					
<b>Anabaena flos-aquae</b>												
<b>počet bodů</b>	5	5	5	4	4	5	3	4	4	4	3	
<b>úspěšnost</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<b>sporný výsledek</b>												

SZU - Státní zdravotní ústav

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 sinice – především <i>Woronichinia naegeliana</i> a drobná koloniální sinice rodu <i>Snowella lacustris</i> . Významně byla zastoupena rovněž <i>Planktothrix agardhii</i> . Z řas pak jsou významněji zastoupeny centrické rozsivky ( <i>Actinocyclus</i> ), méně zelené řasy a obrněnky ( <i>Ceratium</i> ). Poměr sinic a řas je odhadem 90:10.	+	Ve vzorku dominuje sinice <i>Planktothrix agardhii</i> (další převážně vláknité sinice jsou zastoupeny výrazně méně), z řas pak významně skrytěnky, zelené kokální a bičkaté řasy, centrické rozsivky (jednobuněčné, <i>Aulacoseira granulata</i> ) a krásnoočka (především <i>Trachelomonas</i> ). Poměr sinic a řas je odhadem 40:60.	+
1286	Dominantním druhem je <i>Woronichinia naegeliana</i> ( <b>Gymnosphaerio</b> <i>naegeliana</i> ), <i>Phormidium autumnale</i> ; minoritní taxony <i>Chroococcus turgidus</i> , <i>Oscillatoria brevis</i> , <i>Anabaena</i> , <i>Lyngbya</i> <i>Komentář SZÚ: Starší jméno Woronichinia naegeliana je Gomphosphaeria naegeliana. Zcela byly opominuty drobné koloniální sinice rodu Snowella. Planktothrix byla pravděpodobně zaměněna za Phormidium.</i>	+ ?	Dominantním druhem je <i>Planktothrix agardhii</i> ; <i>Anabaenopsis</i> ; <i>Microcystis</i> <i>Komentář SZÚ: Zcela opominuty řasy, kterých bylo ve vzorku přinejmenším stejně množství jako sinic, ale spíš více.</i>	-
1299	Sinice 80% - dominantní <i>Woronichinia compacta</i> 58%, <i>Planktothrix agardhii</i> 18%, <i>Woronichinia naegeliana</i> 4%, <i>Aphanizomenon</i> sp. (+). Řasy celkově 20% - <i>Bacillariophyceae</i> rozsivky <i>Centrales: Cyclotella</i> sp. 5%, <i>Stephanodiscus</i> sp. 1%. Rozsivky <i>Pennales: Navicula</i> sp. 1%, <i>Cymbella</i> sp. 1%. Obrněnky <i>Dinophyceae: Peridinium</i> sp. 1%, <i>Ceratium hirundinella</i> 1%. <i>Cryptophyceae</i> skrytěnky <i>Cryptomonas</i> sp. 1%. <i>Chlorophyta</i> zelené řasy <i>Chlorococcales: Oocystis</i> sp. 3%, <i>Monoraphidium</i> sp. 1%, <i>Tetraedron</i> sp. 1%, <i>Desmodesmus</i> cf. <i>quadricauda</i> 1%, <i>Coelastrum</i> sp. 1%, <i>Pediastrum duplex</i> 1%. <i>Chlorophyta</i> zelené řasy <i>Conjugatophyceae: Staurastrum</i> sp. 1%. <i>Euglenophyceae</i> krásnoočka <i>Phacus</i> sp. 1%, <i>Trachelomonas</i> sp. %	+	Sinice celkově 10% - dominantní <i>Planktothrix agardhii</i> , <i>Snowella</i> sp.(+), <i>Anabaena</i> sp.(+). Řasy celkově 90% - <i>Bacillariophyceae</i> rozsivky <i>Centrales: Cyclotella</i> sp. a <i>Stephanodiscus</i> sp. 35%, <i>Aulacoseira</i> cf. <i>granulata</i> 8%, rozsivky <i>Pennales: Fragillaria</i> sp. 6%. <i>Dinophyceae</i> obrněnky <i>Gymnodinium</i> sp. 1%, <i>Cryptophyceae</i> skrytěnky <i>Cryptomonas</i> sp. 5%. <i>Chlorophyta</i> zelené řasy <i>Volvocales</i> zelení bičíkovci (blíže neurčeno, z toho část <i>Chlamydomonas</i> sp.) 10%, <i>Oocystis</i> sp. 3%, <i>Mooraphidium</i> sp. 6%, <i>Tetraedron</i> sp. 1%, <i>Desmodesmus</i> sp. 12%, <i>Coelastrum</i> sp. 2%, <i>Pediastrum</i> sp. 1%, <i>Actinastrum</i> sp. 1%. Zelené řasy <i>Conjugatophyceae: Staurastrum</i> sp.(+), <i>Cosmarium</i> sp.(+). <i>Euglenophyceae</i> krásnoočka <i>Euglena</i> sp. a <i>Phacus</i> sp. 3%, <i>Trachelomonas</i> sp. 3%. <i>Rotatoria</i> vířník <i>Keratella</i> sp. 1%.	+
1301	Ve vzorku jsou druhou dominantní skupinou autotrofních organismů ve vzorku chlorokokální zelené řasy (rody <i>Desmodesmus</i> , <i>Scenedesmus</i> , <i>Oocystis</i> , <i>Pediastrum</i> atd.). Nepočteně jsou zastoupeny další skupiny: <i>Chrysophyta</i> (rod <i>Kephyrion</i> atd.), centrické rozsivky ( <i>Actinocyclus</i> , <i>Cyclotella</i> ) a spájivky ( <i>Conjugatophyceae</i> ; rody <i>Staurastrum</i> , <i>Closterium</i> ). Ve vzorku zjištěny řídce pikoplanktonní sinice rodu <i>Aphanocapsa</i> a <i>Merismopedia</i> . <i>Komentář SZÚ: Mezi sinicemi chybí Woronichinia naegeliana.</i>	-	Ve vzorku jsou hojné centrické rozsivky (rody <i>Stephanodiscus</i> , <i>Cyclotella</i> a <i>Cyclostephanos</i> ) a zelené chlorokokální řasy (rody <i>Monoraphidium</i> , <i>Desmodesmus</i> , <i>Tetrastrum</i> , <i>Dictyosphaerium</i> atd.). Početně jsou zastoupena krásnoočka ( <i>Euglenophyceae</i> ; rody <i>Trachelomonas</i> a <i>Phacus</i> ) a zelení bičíkovci (rody <i>Chlamydomonas</i> , <i>Pteromonas</i> apod.). Pikoplanktonní sinice jsou zastoupeny rody <i>Aphanocapsa</i> , <i>Cyanogranis</i> a <i>Merismopedia</i> .	+
1303	Ve vzorku dominovaly kokální sinice rodu <i>Woronichinia naegeliana</i> a <i>Snowella lacustris</i> . Vláknité sinice byly zastoupeny druhy <i>Planktothrix agardhii</i> a <i>Cuspidothrix</i> cf. <i>issatschenkoi</i> . V příměsi byly detekovány druhy <i>Microcystis</i> cf. <i>aeruginosa</i> a <i>Microcystis</i> cf. <i>wesenbergii</i> . V příměsi se také vyskytovaly zelené kokální řasy a rozsivky.	+	Ve vzorku dominovaly vláknité sinice rodu <b>Planctothrix</b> <i>agardhii</i> . V příměsi se vyskytovaly další vláknité sinice (pravděpodobně <i>Limnothrix redekei</i> , <i>Aphanizomenon</i> sp. A <i>Pseudanabaena</i> sp.). Výraznou složku ve vzorku tvořily také zástupci tříd <i>Cryptophyceae</i> a <i>Euglenophyceae</i> (r. <i>Trachelomonas</i> ) spolu se zástupci řádů <i>Chlorococcales</i> a <i>Volvocales</i> .	+
1304	Ve vzorku výrazně dominují kokální sinice ( <i>Cyanobacteria</i> ) druhu <i>Woronichinia naegeliana</i> a <i>Snowella lacustris</i> , z vláknitých pak druhy <i>Planktothrix agardhii</i> a <i>Planktolynngbya limnetica</i> . Jako příměs se vyskytují <i>Microcystis</i> sp., <i>Cuspidothrix</i> cf. <i>elenkinii</i> a <i>Raphidiopsis mediterranea</i> . Z řas, které dosahují výrazně menších počtů, se nejvíce vyskytovaly zelené kokální řasy ( <i>Chlorococcales</i> ) a rozsivky s dominantním druhem <i>Actinocyclus normanii</i> subsals.	+	Ve vzorku výrazně dominují vláknité sinice ( <i>Cyanobacteria</i> ) společně s kokálními a volvokálními zelenými řasami ( <i>Chlorococcales</i> a <i>Volvocales</i> ), skrytěnkami ( <i>Cryptophyceae</i> ) a krásnoočkami ( <i>Euglenophyceae</i> ) rodu <i>Trachelomonas</i> . Ze sinic výrazně dominuje druh vláknité sinice <i>Planktothrix agardhii</i> . Jako příměs se vyskytují další sinice - <i>Aphanizomenon</i> cf. <i>gracile</i> , <i>Anabaena</i> cf. <i>flos-aquae</i> , <i>Pseudanabaena limnetica</i> a tenká vláknitá sinice patřící do <i>Oscillatoriales</i> , snad <i>Planktolynngbya limnetica</i> . Z kokálních sinic byl zjištěn pouze rod <i>Microcystis</i> sp.	+
1306	Ve vzorku dominuje kokální sinice <i>Woronichinia naegeliana</i> . Dále jsou zastoupeny vláknité sinice <i>Planktothrix</i> , <i>Aphanizomenon</i> a tenká vlákna ( <i>Pseudanabaena</i> sp. ?). Ze zelených řas se ve vzorku nachází <i>Desmodesmus communis</i> , <i>Closterium</i> sp., <i>Pediastrum</i> sp.. Z rozsivek <i>Stephanodiscus hantzschii</i> .	+	Ve vzorku se vyskytují vláknité sinice <i>Planktothrix agardhii</i> , <i>Pseudanabaena</i> sp.. Zelené řasy jsou zastoupeny <i>Desmodesmus communis</i> , <i>Closterium</i> sp., <i>Monoraphidium</i> sp., rozsivky <i>Aulacoseira granulata</i> , <b>Nitzscia</b> sp., krásnoočka <i>Trachelomonas</i> sp. skrytěnky <i>Cryptomonas</i> sp.	+

kód		vzorek 1B	
1329	<p>Mikroskopický obraz: Ve vzorku dominovaly kokální sinice (viz níže). Dále se vyskytovaly rozsivky centrické a penátní (Fragilaria), zelené řasy (Oocystis), spájivky (Closterium) a z konzumentů bezbarví bičíkovci.</p> <p>Sinice: Ze sinic dominoval druh Woronichinia naegeliana a dále nedezintegrovatelné kolonie s velmi nahuštěnými buňkami - zřejmě druhu Snowella lacustris, u kterého byl počet buněk odhadnut. Z kokálních druhů se dále řídce vyskytovala Microcystis, jejíž buňky byly po desintegraci obtížně odlišitelné od druhu Woronichinia naegeliana, ke kterému byly zřejmě při kvantifikaci připočteny. Z vláknitých sinic se vyskytovaly Planktothrix agardhii, Pseudanabaena sp. a Aphanizomenon sp. Stanovení objemové biomasy je nutno považovat za orientační.</p>	<p>Mikroskopický obraz: Ve vzorku dominovaly vláknité sinice (viz níže), zelené řasy (Desmodesmus, Scenedesmus, Chlamydomonas, Oocystis), rozsivky centrické (blíže neurč., Aulacoseira) a penátní (Nitzschia). Dále se vyskytovaly skrytčky (Cryptomonas, Plagioselmis), krásnoočka (Trachelomonas), bezbarví bičíkovci, slunivky.</p> <p>Sinice: Mezi sinicemi byly nejvýznamněji zastoupeny vláknité druhy: Planktothrix agardhii, dále tenké oscilatoriální sinice. V malém množství se vyskytovala sinice rodu Aphanizomenon. Řídce byl zaznamenán výskyt sinic r. Anabaena, Microcystis, cf. Pseudanabaena, Aphanocapsa a Merismopedia. Stanovení objemové biomasy je nutno považovat za orientační.</p>	+
1335	<p>dominance: Cyanophyta, Chlorophyta, Bacillariophyta Chlorophyta - řídký - hojný výskyt /Conjugatophyta, Pedicellulata sp., Staurastrum sp., Closterium sp./ Bacillariophyta - řídký - hojný výskyt /centrické + penátní/ Dinophyta - ojedinělý - řídký v., Euglenophyta - ojedinělý - řídký v., Flagellata apoch. - ojedinělý v. ostatní: Chrysophyta, Ciliata, Rotatoria Cyanophyta - hojný výskyt - dominance: /Woronichinia naegeliana, Coelomonon cf. pusillum, Planktothrix cf. agardhii, Snowella cf. lacustris/ +Aphanizomenon sp., +Microcystis sp., +Aphanocapsa sp., +Oscillatoriales, + Pannus sp.</p>	<p>dominance: Chlorophyta, Bacillariophyta, Cryptophyta Chlorophyta - hromadný v./Pediastrum sp., Staurastrum sp., Coleastrum sp., Scenedesmus sp., Volvocales/ Cyanophyta - hojný výskyt, Bacillariophyta - hojný v., Cryptophyta - hojný v., Flagellata apochromatica - hojný v., Euglenophyta - hojný v. ostatní: Dinophyta, Ciliata, Rotatoria Cyanophyta - hojný v. - dominance: /Planktothrix cf. agardhii, Anabaena sp., Anabaenopsis cf. milleri/ +Aphanocapsa sp., +Merismopedia cf. warmingiana, +Microcystis sp., +Oscillatoriales, +Aphanizomenon sp., +Snowella sp.</p>	+
1339	<p>zelené řasy (Pediastrum, Staurastrum, Coelastrum, Closterium), <b>centrální</b> rozsivky, krásnoočka (Phacus, Trachelomonas), skrytčky, obrněnky (převažuje rod Ceratium), vířníci</p>	<p>Zelené řasy (Scenedesmus, Chlorella, Coelastrum, Actinastrum), krásnoočka (Trachelomonas, Phacus), rozsivky penátní i centrické, skrytčky (Cryptomonas)</p>	+
1343	<p>Dominují kokální sinice (Woronichinia naegeliana, Snowella sp.) a v menším množství vláknité sinice (Planktothrix agardhii, vláknité sinice o šířce vlákna 2,0 µm, Aphanizomenon issatschenkoi). Méně se vyskytují zelené řasy (Desmodesmus sp., Scenedesmus sp., Tetradon minimum, Monoraphidium minutum, Oocystis sp., Pediastrum sp., Coelastrum sp., Staurastrum sp., Closterium sp.), krásnoočka (Trachelomonas sp., Euglena sp.) a centrické rozsivky. Ojediněle obrněnky (Ceratium sp.).</p>	<p>Dominují sinice (převážně Planktothrix agardhii, méně Pseudanabaena sp., Anabaena sp., Anabaena cf. compacta, Aphanizomenon cf. gracile) a zelené řasy (Scenedesmus sp., Desmodesmus sp., Monoraphidium contortum, Coelastrum sp., Actinastrum hantzschii, Dictyosphaerium sp., Pediastrum sp., Schroederia spiralis, Pteromonas sp., Closterium sp., Staurastrum sp.). Méně se vyskytují rozsivky (Nitzschia sp., Nitzschia acicularis, Aulacoseira granulata, drobné centrické rozsivky) a krásnoočka (Trachelomonas sp., Euglena sp., Phacus sp.). Ojediněle skrytčky (Cryptomonas sp.), obrněnky (Peridinium sp.) a nanoplanktonní sinice.</p>	+
1345	<p>Ve vzorku dominují kolonie-tvořící sinice rodu Woronichinia, dále jsou přítomné vláknité sinice rodu Aphanizomenon. Zastoupeny jsou rovněž sinice rodů Snowella a Planktothrix. Z řas se zde vyskytují obrněnky, rozsivky, krásnoočka, zelené řasy.</p>	<p>Ve vzorku dominují vláknité sinice rodu Planktothrix, dále jsou přítomné sinice rodu Anabaena a Aphanizomenon. Z řas se zde vyskytují skrytčky, rozsivky, krásnoočka, zelené řasy.</p>	+

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

<b>Body</b>												
vzorek	taxon	kód účastníka										
		1286	1299	1301	1303	1304	1306	1329	1335	1339	1343	1345
2A	<i>Microcystis viridis</i>	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4
2B	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>	5	3	4	5	5	5	5	4	4	4	3
2B	<i>Anabaena sigmaidea</i>	5	3	4	4	3	5	4	3	3	5	3
2C	<i>Cuspidothrix issatschenkoi</i>	2	2	5	4	3	5	2	4	1	5	4
2D	<i>Anabaena flos-aquae</i>	5	5	5	4	4	5	3	4	4	4	3
1A	<i>Woronichinia naegeliana</i>	5	5	0	5	5	5	5	5	5	5	3
1A	<i>Snowella lacustris</i>	0	3	4	5	5	3	5	4	3	3	3
1B	<i>Planktothrix agardhii</i>	5	5	5	5	5	5	5	4	3	5	4
<b>Celkem</b>		<b>32</b>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>37</b>	<b>35</b>	<b>38</b>	<b>34</b>	<b>33</b>	<b>28</b>	<b>36</b>	<b>27</b>

<b>Dostatečné určení</b>												
vzorek	taxon	kód účastníka										
		1286	1299	1301	1303	1304	1306	1329	1335	1339	1343	1345
2A	<i>Microcystis viridis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2B	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2B	<i>Anabaena sigmaidea</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2C	<i>Cuspidothrix issatschenkoi</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2D	<i>Anabaena flos-aquae</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1A	<i>Woronichinia naegeliana</i>	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
1A	<i>Snowella lacustris</i>	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1B	<i>Planktothrix agardhii</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>Celkem</b>		<b>7</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>

Výsledná úspěšnost	kód účastníka										
	1286	1299	1301	1303	1304	1306	1329	1335	1339	1343	1345
	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+

K úspěchu v kvalitativním rozboru sinic musel účastník získat alespoň 24 bodů z 40 možných a zároveň dostatečně určit všech 8 hodnocených taxonů.

**Příloha č. 7: Soupis determinační literatury používané účastníky**

Publikace	1286	1299	1301	1303	1304	1306	1329	1335	1339	1343	1345	Počet
Komárek (1996)	X		X	X	X		X	X		X	X	8
Hindák a kol. (1978)	X	X			X		X			X	X	6
Hindák (2008)	X	X	X			X	X					5
Komárek (1999)					X	X	X	X		X		5
Sládeček, Sládečková (1996)		X						X	X	X	X	5
Hindák (2001)				X			X		X		X	4
Šejnohová a kol. (2005)				X		X	X		X			4
Hindák a kol. (1975)				X	X					X		3
Komárek, Anagnostidis (1999)			X		X		X					3
Komárek, Anagnostidis (2005)			X		X							2
John a kol. (2005)			X									1
www.cyanodb.cz					X							1
www.sinicearasy.cz							X					1
Komárek, Komárková (2002)			X									1
Komárek, Zapomělová (2007)			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.
- Komárek J., Komárková J. (2002): Review of the European Microcystis morphospecies (Cyanoprokaryotes) from nature. (Přehled evropských přírodních druhů rodu r. Microcystis (Cyanoprokaryota)). - Czech Phycology 2: 1-24.
- Komárek J., Zapomělová E. (2007): Planktic morphospecies of the cyanobacterial genus Anabaena = subg. Dolichospermum – 1. part: coiled types. Fottea 7(1): 1-31.
- Sládeček V. a Sládečková A. (1996): Atlas vodních organismů se zřetelem na vodárenství, povrchové vody a čistírny odpadních vod, I. díl, ČSVTS vodohospodářská Praha.
- Šejnohová L. a kol. (2005): Interaktivní klíč k určování sinic vodních květů, BÚ AV ČR & MU Brno, CD.
- www.cyanodb.cz
- www.sinicearasy.cz

**Příloha č. 8: Z-skóre pro kvantitativní stanovení sinic v buňkách/ml****Vzorek 1A je vyhodnocen pouze orientačně!****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	1335	122700	-1,97									
X	1339	252710	-1,58									
X	1286	272000	-1,53									
X	1306	490375	-0,89									
X	1343	529717	-0,77									
X	1345	564344	-0,67									
X	1301	594440	-0,58									
X	1303	944800	0,45									
X	1329	960046	0,50									
X	1304	1306540	1,52									

počet laboratoří: 10

z toho vyhovuje: 10

z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 791505,3 buňky/ml

vztažná odchylka: 339934,9 buňky/ml

interval správných hodnot: 111636 - 1471375 buňky/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	1306	490375	-0,89									
X	1343	529717	-0,77									
X	1301	594440	-0,58									
X	36	932400	0,41									
X	1329	960046	0,50									
X	1304	1306540	1,52									

počet laboratoří: 6

z toho vyhovuje: 6

z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 791505,3 buňky/ml

vztažná odchylka: 339934,9 buňky/ml

interval správných hodnot: 111636 - 1471375 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
!	1286	74078	-3,70									
X	1303	202000	-1,43									
X	1345	216000	-1,18									
X	1339	218473	-1,14									
X	1343	234321	-0,85									
X	1306	253500	-0,51									
X	1304	305420	0,41									
X	1335	309300	0,48									
X	1301	335740	0,95									
X	1329	336433	0,96									

počet laboratoří: 10

z toho vyhovuje: 9

z toho nevyhovuje: 1

vztažná hodnota: 282381,5 buňky/ml

vztažná odchylka: 56259,1 buňky/ml

interval správných hodnot: 169863 - 394900 buňky/ml

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

**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	36	228875	-0,95									
X	1343	234321	-0,85									
X	1306	253500	-0,51									
X	1304	305420	0,41									
X	1301	335740	0,95									
X	1329	336433	0,96									

počet laboratoří: 6

z toho vyhovuje: 6

z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 282381,5 buňky/ml

vztažná odchylka: 56259,1 buňky/ml

interval správných hodnot: 169863 - 394900 buňky/ml

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

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

V	lab	výsledek (mm <sup>3</sup> /l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	1301	6.60	-1.29					█				
X	1343	12.18	-0.58				█	█				
X	1306	13.22	-0.44				█	█				
X	1329	15.11	-0.20				█	█				
X	36	19.56	0.37					█				
X	1304	25.05	1.08					█	█			
X	1303	26.50	1.26					█	█			

počet laboratoří: 7

z toho vyhovuje: 7

z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 16,67 mm<sup>3</sup>/lvztažná odchylka: 7,79 mm<sup>3</sup>/linterval správných hodnot: 1,09 - 32,25 mm<sup>3</sup>/l**Tabulka Z-score pro kvantitativní rozbor sinic - vz. 1B (objemová biomasa)**

V	lab	výsledek (mm <sup>3</sup> /l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	1303	10.30	-1.02				█	█				
X	1301	10.89	-0.82				█	█				
X	36	11.23	-0.70				█	█				
X	1306	13.77	0.19					█				
X	1329	14.12	0.31					█				
X	1343	15.11	0.66					█	█			
X	1304	17.21	1.39					█	█			

počet laboratoří: 7

z toho vyhovuje: 7

z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 13,23 mm<sup>3</sup>/lvztažná odchylka: 2,87 mm<sup>3</sup>/linterval správných hodnot: 7,49 - 18,97 mm<sup>3</sup>/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	1305	82,6	-1,03					█				
X	1304	84,5	-0,78				█					
X	1345	85,8	-0,62				█					
X	1343	87,1	-0,45				█					
X	1301	90,1	-0,06					█				
X	1333	94,9	0,55					█				
X	1329	103,1	1,60					█	█			
X	36	103,3	1,63					█	█			

počet laboratoří: 8

vztažná hodnota: 90,6 µg/l

z toho vyhovuje: 8

vztažná odchylka: 7,8 µg/l

z toho nevyhovuje: 0

interval správných hodnot: 75 - 106,2 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
X	1305	82,6	-0,88					█				
X	1304	84,5	-0,67				█					
X	1345	85,8	-0,53				█					
X	1343	87,1	-0,39				█					
X	1301	90,1	-0,06					█				
X	1333	94,9	0,47					█				
X	1286	99,5	0,98					█	█			
X	1329	103,1	1,38					█	█			
X	1339	108,7	2,00					█	█	█		

počet laboratoří: 9

vztažná hodnota: 90,6 µg/l

z toho vyhovuje: 9

vztažná odchylka: ±20%

z toho nevyhovuje: 0

interval správných hodnot: 72,48 - 108,72 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	23,9	-1,11					█				
X	1301	24,4	-1,00				█					
X	1333	25,8	-0,70				█					
X	1304	28,2	-0,17					█				
X	1305	30,8	0,41					█				
X	1329	31,5	0,58					█				
X	1345	32,1	0,71					█				
X	1343	34,7	1,29					█	█			

počet laboratoří: 8

vztažná hodnota: 28,9 µg/l

z toho vyhovuje: 8

vztažná odchylka: 4,5 µg/l

z toho nevyhovuje: 0

interval správných hodnot: 19,9 - 37,9 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
!	1286	15,4	-3,01					█				
X	1301	24,4	-1,00				█					
X	1333	25,8	-0,70				█					
X	1304	28,2	-0,17					█				
X	1305	30,8	0,41					█				
X	1329	31,5	0,58					█				
X	1345	32,1	0,71					█				
X	1343	34,7	1,29					█	█			

počet laboratoří: 8

vztažná hodnota: 28,9 µg/l

z toho vyhovuje: 7

vztažná odchylka: 4,5 µg/l

z toho nevyhovuje: 1

interval správných hodnot: 19,9 - 37,9 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	12,7	-1,39				█					
X	1333	15,0	-0,72				█					
X	1305	16,2	-0,37				█					
X	1301	17,6	0,01					█				
X	1343	17,6	0,03					█				
X	36	18,1	0,16					█				
X	1329	18,1	0,16					█				
X	1345	18,2	0,19					█				
X	1339	23,1	1,60					█	█			

počet laboratoří: 9

vztažná hodnota: 17,5 µg/l

z toho vyhovuje: 9

vztažná odchylka: ±40%

z toho nevyhovuje: 0

interval správných hodnot: 10,5 - 24,5 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	1304	12,7	-1,39				█					
X	1333	15,0	-0,72				█					
X	1305	16,2	-0,37				█					
X	1301	17,6	0,01					█				
X	1343	17,6	0,03					█				
X	1329	18,1	0,16					█				
X	1345	18,2	0,19					█				
X	1339	23,1	1,60					█	█			
?	1286	26,1	2,44					█	█	█		

počet laboratoří: 9

vztažná hodnota: 17,5 µg/l

z toho vyhovuje: 8

vztažná odchylka: ±40%

z toho nevyhovuje: 1

interval správných hodnot: 10,5 - 24,5 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	1343	4,7	-1,60				█					
X	1329	5,7	-0,61				█					
X	1301	5,9	-0,40				█					
X	1333	6,1	-0,18				█					
X	1304	6,5	0,20					█				
X	36	7,0	0,68					█				
X	1345	7,1	0,80					█				
X	1305	7,6	1,25					█	█			

počet laboratoří: 8

vztažná hodnota: 6,3 µg/l

z toho vyhovuje: 8

vztažná odchylka: 1 µg/l

z toho nevyhovuje: 0

interval správných hodnot: 4,3 - 8,3 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
X	1343	4,7	-1,60				█					
X	1329	5,7	-0,61				█					
X	1301	5,9	-0,40				█					
X	1333	6,1	-0,18				█					
X	1304	6,5	0,20					█				
X	1345	7,1	0,80					█				
X	1305	7,6	1,25					█	█			

počet laboratoří: 7

vztažná hodnota: 6,3 µg/l

z toho vyhovuje: 7

vztažná odchylka: 1 µg/l

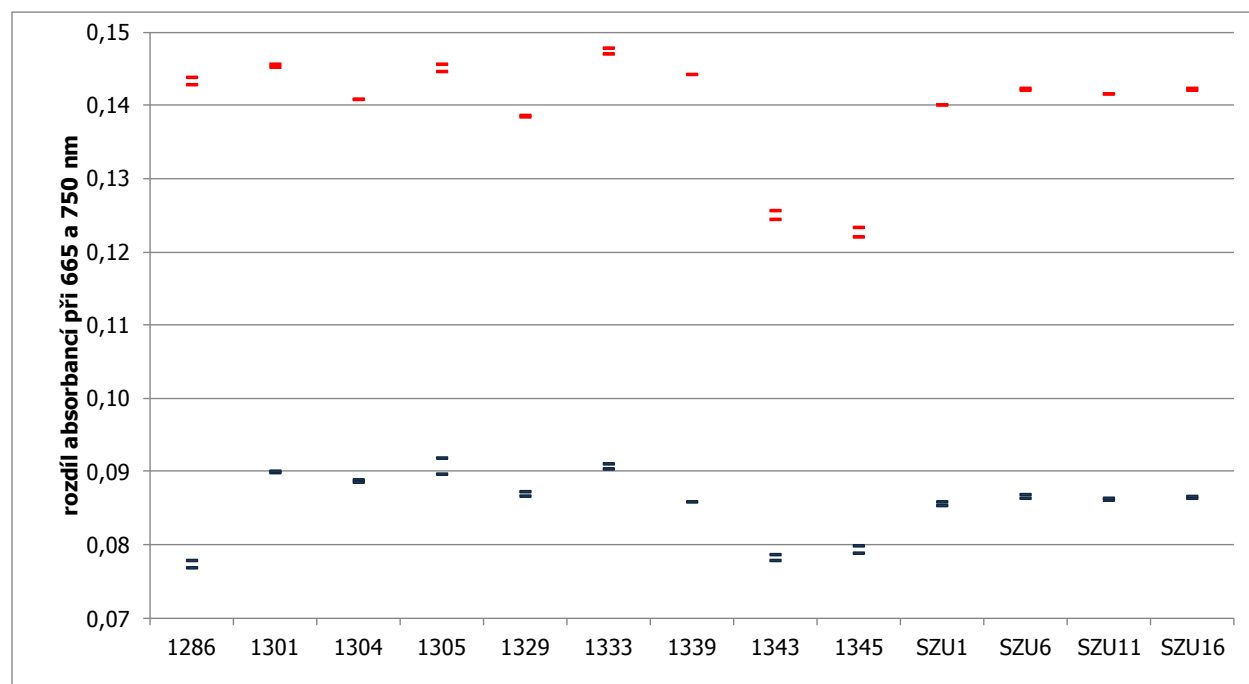
z toho nevyhovuje: 0

interval správných hodnot: 4,3 - 8,3 µg/l

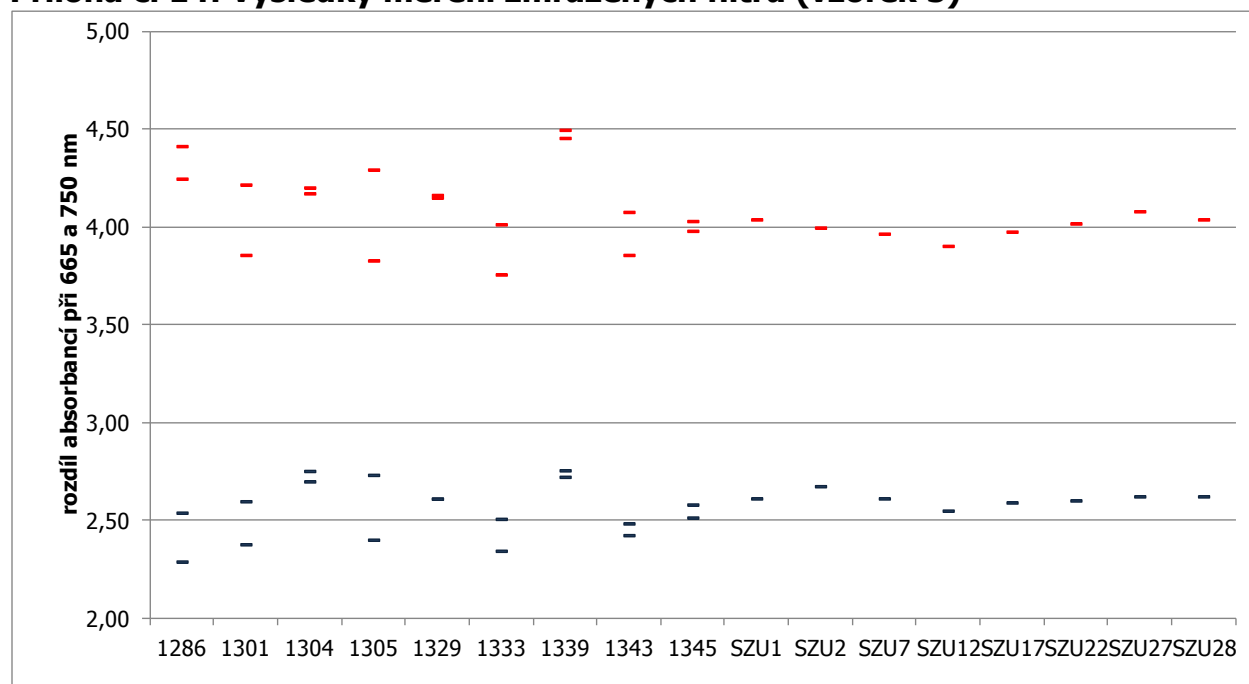
**Příloha č. 12: Souhrnné hodnocení výkonnosti účastníků**

ukazatel	Kód												
	1286	1299	1301	1303	1304	1305	1306	1329	1333	1335	1339	1343	1345
kvantitativní rozbor sinic - vz. 1A (buňky)	nehodnoceno												
kvantitativní rozbor sinic - vz. 1A (objemová biomasa)	nehodnoceno												
kvantitativní rozbor sinic - vz. 1B (buňky)	○	x	●	●	●	x	●	●	x	●	●	●	●
kvantitativní rozbor sinic - vz. 1B (objemová biomasa)	x	x	●	●	●	x	●	●	x	x	x	●	x
kvalitativní rozbor sinic	-	+	-	+	+	x	+	+	x	+	+	+	+
mikroskopický obraz	-	+	-	+	+	x	+	+	x	+	+	+	+
chlorofyl-a - vz. 3A	●	x	●	x	●	●	x	●	●	x	●	●	●
feopigmenty - vz. 3A	○	x	●	x	●	●	x	●	●	x	x	●	●
chlorofyl-a - vz. 3B	⊙	x	●	x	●	●	x	●	●	x	●	●	●
feopigmenty - vz. 3B	?	x	●	x	●	●	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 absorbanzí 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 absorbanzí 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.