



**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

Tel. 267 082 220, e-mail: ppumann@szu.cz, internet <http://www.szu.cz/pzz-voda>



PROGRAM ZKOUŠENÍ ZPŮSOBILOSTI LABORATOŘÍ

PT # V / 4 / 2014

**STANOVENÍ MIKROSKOPICKÉHO OBRAZU
V PITNÉ A SUROVÉ (POVRCHOVÉ) VODĚ**

PRAHA, KVĚTEN 2014

Obsah

Souhrnné informace o přípravě a hodnocení PT#V/4/2014.....	2
1 Úvod	3
2 Vzorky	3
2.1 Příprava vzorků	3
2.2 Kontrola homogenity a zajištění stability.....	3
3 Způsob hodnocení ukazatelů	4
3.1 Kvantitativní ukazatele	4
3.2 Kvalitativní rozbor	4
4 Komentář k jednotlivým ukazatelům	5
4.1 Stanovení počtu organismů ve vzorku 1	5
4.2 Stanovení počtu živých organismů ve vzorku 1	5
4.3 Stanovení počtu organismů a počtu živých organismů ve vzorku 4.....	5
4.4 Stanovení počtu organismů ve vzorku 5	5
4.5 Stanovení abiosestonu ve vzorku 2	6
4.6 Kvalitativní rozbor	6
4.7 Chyby ve jménech	7
Tabulka 3 – Z-score pro počet organismů – pitná voda (účastník)	7
Tabulka 4 – Z-score pro počet organismů – pitná voda (terč).....	7
Tabulka 5 – Z-score pro počet živých organismů – pitná voda (účastník)	8
Tabulka 6 – Z-score pro počet živých organismů – pitná voda (terč).....	8
Tabulka 7 – Z-score pro abioseston (odhadem) – pitná voda (účastník).....	9
Tabulka 8 – Z-score pro abioseston (odhadem) – pitná voda (terč)	9
Tabulka 9 – Z-score pro abioseston (analýzou obrazu) – pitná voda (účastník = terč)	9
Tabulka 10 – Z-score pro počet organismů – surová voda (účastník)	10
Tabulka 11 – Z-score pro počet organismů – surová voda (terč)	10
Tabulka 12: Soupis výsledků ukazatele kvalitativní rozbor – vzorek 1.....	11
Tabulka 13: Soupis výsledků ukazatele kvalitativní rozbor – vzorek 2.....	11
Tabulka 14: Soupis výsledků ukazatele kvalitativní rozbor – vzorek 3A.....	12
Tabulka 15: Soupis výsledků ukazatele kvalitativní rozbor – vzorek 3B.....	12
Tabulka 16: Soupis výsledků ukazatele kvalitativní rozbor – vzorek 4.....	13
Tabulka 17: Soupis výsledků (7 dominantních taxonů) ukazatele kvalitativní rozbor v surové vodě - vzorek 5 ..	14
Tabulka 18: Celkové hodnocení účastníků pro ukazatel kvalitativní rozbor	16
Tabulka 19: Soupis úspěšnosti účastníků	16
Tabulka 20 – Podíl živých organismů ve vzorku 1	17
Tabulka 21 – Soupis výsledků abiosestonu analýzou obrazu z hodnocených fotografií.....	17
Graf 1 – Výsledky pro ukazatele počet organismů a počet živých organismů ve vzorku 4	17

Program zkoušení způsobilosti PT#V/4/2014 byl zaměřen na stanovení mikroskopického obrazu v pitné vodě podle ČSN 75 7712 a ČSN 75 7713 pro účely vyhlášky č. 252/2004 Sb. a mikroskopického obrazu v surové vodě podle ČSN 75 7712 a ČSN 75 7713 pro účely vyhlášky č. 428/2001 Sb. Návrh a realizace PT byla prováděna podle standardního operačního postupu SOP 15. Vzorky byly připraveny a vyhodnoceny na pracovišti Expertní skupiny pro zkoušení způsobilosti Státního zdravotního ústavu. Toto pracoviště je akreditováno podle ČSN EN ISO/IEC 17043 Českým institutem pro akreditaci, o.p.s. jako poskytovatel zkoušení způsobilosti (reg. 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

Souhrnné informace o přípravě a hodnocení PT#V/4/2014

Název: Stanovení mikroskopického obrazu v pitné a surové (povrchové) vodě
Označení: PT# V/4/2014
www stránky programu: http://www.szu.cz/stanoveni-mikroskopickeho-obrazu-v-pitne-a-surove-vode
Účel: Stanovení mikroskopického obrazu v pitné vodě podle ČSN 75 7712 a ČSN 75 7713 pro účely vyhlášky č. 252/2004 Sb. a mikroskopického obrazu v surové vodě podle ČSN 75 7712 a ČSN 75 7713 pro účely vyhlášky č. 428/2001 Sb.
Organizátor: Státní zdravotní ústav, Expertní skupina pro zkoušení způsobilosti, Šrobárova 48, Praha 10, 100 42, tel.: + 420 267082220, fax.: + 420 267082271
Vedoucí ESPT: Ing. Věra Vrbíková
Koordinátor: Mgr. Petr Pumann
Charakteristika materiálu: Vzorek 1 – směs vodovodní a filtrované povrchové vody s usmrčenými i živými organismy; Vzorek 2 – směs vody filtrované ze studny a vodovodní vody; Vzorek 3A – filtrovaný výluh z krupice; Vzorek 3B – suspenze z nárostu vláknitých sinic; Vzorek 4 – přirozeně vyvinuté společenstvo v odstáté vodovodní vodě obohacené bakteriemi inkulované vhodným starším vzorkem; Vzorek 5 – směs povrchové vody a síťového planktonu z jiné lokality
Způsob přípravy: Po dostatečném promíchání byly vzorky rozlévány do vzorkovnic pro účastníky, připraveno podle SOP 15.
Množství připravovaného test. materiálu: Pro přihlášené laboratoře, testování homogenity a rezerva (podle počtu přihlášených na jednotlivé části programu bylo připraveno 19 – 24 vzorků)
Označení vzorkovnic: PT#V/4/2014, Mikroskopický obraz, Pitná voda (vzorek 1; vzorek 2, vzorek 3A a 3B; vzorek 4) a Surová voda (vzorek 5)
Zabezpečení jakosti vzorku (homogenita a stabilita): Laboratoř SZÚ zpracovávala tři vzorkovnice od vzorků 1, 2, 4 a 5. Vzorky 3A a 3B nebyly na homogenitu testovány.
Podmínky distribuce a uchování vzorků: Přeprava a krátkodobé uchování v chladu a temnu
Počet účastníků: 19
Způsob distribuce: Osobní převzetí účastnickou laboratoří v termínu 14.4.2014 Přílohy: Pokyny pro zpracování vzorků; formulář pro zápis výsledků byl k dispozici na internetových stránkách programu
Předání výsledků: Do 7.5.2014 na předepsaných formulářích (v elektronické podobě nebo písemně)
Určení přijaté vztažné hodnoty a způsob vyhodnocení výsledků: Interval pro správné hodnoty u vzorků 1, 2 a 5 byly stanoveny z výsledků terčových laboratoří. Za vyhovující byly považovány hodnoty z-score ležící v intervalu $-2 \leq z \leq +2$.
Počet organismů v pitné vodě: Vztažná hodnota byla určena jako robustní průměr z výsledků terčových laboratoří. Cílová směrodatná odchylka byla stanovena jako robustní směrodatná odchylka z hodnot terčových laboratoří. Interval správných hodnot byl 42 - 130 jedinců/ml .
Počet živých organismů v pitné vodě: Vztažná hodnota byla určena jako robustní průměr z výsledků terčových laboratoří. Cílová směrodatná odchylka byla stanovena jako robustní směrodatná odchylka z hodnot terčových laboratoří. Interval správných hodnot je 14 – 44 jedinců/ml .
Abioseston (odhadem): Vztažná hodnota byla určena jako robustní průměr z výsledků terčových laboratoří. Cílová směrodatná odchylka byla určena jako robustní směrodatná odchylka z výsledků terčových laboratoří. Interval správných hodnot 4,7 – 17,1 % .
Abioseston (analýzou obrazu): Vztažná hodnota byla určena jako robustní průměr z výsledků všech zúčastněných laboratoří. Cílová směrodatná odchylka byla určena jako robustní směrodatná odchylka z výsledků všech zúčastněných laboratoří. Interval správných hodnot 1,7 – 16,5 % .
Kvalitativní rozbor v pitné vodě: K úspěšnému hodnocení musel účastník dostatečně určit dominantní organismy (či abioseston) ve vzorku 1, 2, 3A a 3B. Za dostatečné bylo považováno, když <ul style="list-style-type: none"> - u vzorku 1 bylo uvedeno, že dominantním organismem jsou centrické rozsivky - u vzorku 2 bylo uvedeno, že hlavní složku abiosestonu představovaly produkty železitých bakterií (lépe železitých bakterií rodu <i>Gallionella</i>) - ve vzorku 3A bylo uvedeno, že dominuje škrob (lépe pšeničný škrob) - ve vzorku 3B bylo uvedeno, že dominují vláknité sinice (lépe sinice rodu <i>Oscillatoria</i>)
Počet organismů v surové vodě: Vztažná hodnota byla určena jako robustní průměr z výsledků terčových laboratoří. Cílová směrodatná odchylka byla rozšířena na 25% vztažné hodnoty (tzn. $\pm 50\%$). Interval správných hodnot byl 6 043 – 18 129 jedinců/ml .
Kvalitativní rozbor v surové vodě: K úspěšnému hodnocení muselo být určeno 5 ze 7 koordinátorem vybraných hojně zastoupených taxonů – 1. <i>Fragilaria (Synedra)</i> , 2. centrické rozsivky, 3. tenké vláknité sinice, 4. bezbarví bičíkovci, 5. skryténky, 6. zelení bičíkovci, 7. zlativky s inkrustovanou schránkou.
Termín rozeslání zprávy účastníkům: rozdávání na semináři 22.5.2014 a poštou
Termín semináře: 22.5.2014

1 Úvod

Tento program zkoušení způsobilosti (PZZ) je zaměřen především na správné provádění mikroskopického rozboru pitné vody podle ČSN 75 7712 a ČSN 75 7713 pro účely vyhlášky č. 252/2004 Sb., a to včetně kvalitativního rozboru, který je nedílnou součástí výsledků. Druhou částí programu je stanovení mikroskopického obrazu ve vodě surové pro účely vyhlášky č. 428/2001 Sb. U mikroskopických rozborů obecně je účast na PZZ velmi důležitá, protože prakticky neexistují referenční materiály, jejichž pomocí by bylo možné si ověřit kvalitu své práce při běžném provozu.

Již tradičně jsme zařadili do programu nepovinné části. Jednak vzorek 4, ve kterém (na rozdíl od vzorku 1) dominovaly heterotrofní organismy, a také stanovení abiosestonu pomocí analýzy obrazu, které bylo doplněno o vyhodnocení dvou fotografií, aby zájemci mohli zjistit, nakolik přispívá k variabilitě výsledků zpracování snímků v počítači.

Naší snahou je, aby účast v našem programu nebyla většinou účastníků vnímána pouze jako povinnost, kterou je třeba splnit kvůli akreditaci laboratoře. Máme zájem, aby si účastníci programu odnesli nejen certifikát o účasti, ale rovněž nové informace. I proto opět pořádáme seminář k vyhodnocení kola. Domníváme se, že seminář může být účastníkům užitečný jak pro informace, které zde budou prezentovány, tak pro diskuzi nad problematikou, kterou doufáme, že přinese. Zároveň upozorňujeme, že na internetových stránkách programu <http://www.szu.cz/stanoveni-mikroskopickeho-obrazu-v-pitne-a-surove-vode> bude dodatečně zveřejněna obrazová dokumentace a prezentace ze semináře.

Budete-li mít k tomuto kolu PZZ nebo celému programu jakékoli připomínky, dotazy nebo návrhy na zlepšení, neváhejte nám je sdělit. Vaše podněty pro nás představují důležitý zdroj nápadů pro budoucí vývoj programu. Těšíme se na Vaši účast v dalších kolech.

2 Vzorky

2.1 Příprava vzorků

Vzorky pro toto kolo byly připraveny následujícím způsobem:

- Plnění vzorkovnic proběhlo 14.4.2014 ráno.
- Vzorek 1 byl připraven smícháním
 - pražské vodovodní vody odebrané v SZÚ,
 - vody z Vltavy v Sedleci odebrané dne 7.4.2014, v níž byly organismy usmrceny vysokou dávkou dichlorisochlorokyanurátu sodného,
 - vody z Vltavy v Sedlci odebrané dne 13.4.2014.

Pro odstranění zooplanktonu a větších částic byly oba vzorky z Vltavy v laboratoři přefiltrovány přes síto na zahušťování zooplanktonu s velikostí ok 100 µm. Vliv dezinfekce byl před smícháním vzorků neutralizován přidáním thiosíranu.

- Vzorek 2 pro stanovení abiosestonu byl připraven smícháním vody ze soukromé studny v Dobříši (cca 3 litry) filtrované přes síto o velikosti ok 300 µm a pražské vodovodní vody (cca 1 litr).
- Vzorek 3A byl připraven z výluhu z pšeničné krupice přefiltrovaný přes síto 100 µm.
- Vzorek 3B byl připraven 14.4.2014 z nárůstu bentických sinic odebraných 30.3.2014 na pískovně v Ovčárech (u Kostelce nad Labem). Sinice se po kultivaci na okně nahromadily na osvětlené stěně vzorkovnice, odkud byly před rozplněním převedeny do samostatné vzorkovnice.
- Vzorek 4 byl připraven z inokula, které dříve obsahovalo bezbarvé bičíkovce, uchovaného v temnu při laboratorní teplotě. Toto inokulum bylo obohaceno týden před konáním programu o bakterie smyté z misky ke stanovení ukazatele počet kolonií při 36°C. Dne 11.4.2014 byl vzorek naředěn dechlorovanou vodovodní vodou a uložen až do 14.4. v lednici.
- Fotografie pro stanovení pokryvnosti abiosestonem pomocí analýzy obrazu pocházejí z archivu mikroskopických fotografií naší laboratoře.
- Vzorek 5 byl připraven z 1,5 l povrchové vody odebrané dne 13.4.2014 v nádrži ve Voznici u Dobříše, 1 l odstáté a dechlorované vodovodní vody a 2,5 ml síťového planktonu z nádrže „Očko“ Staré Boleslavi s dominancí sinice *Limnothrix redekei*.

2.2 Kontrola homogenity a zajištění stability

Homogenita vzorků 1, 2, 4 a 5 byla kontrolována laboratoří hygieny vody SZÚ, která zpracovávala tři vzorkovnice, které byly vybrány rovnoměrně v průběhu plnění podle předem připraveného schématu.

Účastníkům i terčovým laboratorím byly vydávány vzorky v náhodném pořadí. Počet připravených vzorkovnic a vzorkovnice vybrané pro kontrolu homogenity jsou uvedeny v tabulce 1.

Tabulka 1. Přehled počtu a objemu připravených vzorkovnic a vzorků použitých pro kontrolu homogenity.

číslo vzorku	1	2	3A	3B	4	5
vzorkovnice	100 ml	100 ml	Eppendorf	Eppendorf	100 ml	100 ml
počet vzorkovnic	22	24	20	20	22	19
pořadí vzorkovnic pro kontrolu homogenity	1; 12; 22	1; 13; 24	x	x	1; 12; 22	1; 10; 19

Vzorky zpracovávané v tomto programu nelze považovat za dlouhodobě stabilní (především vzorky 1, 3B, 4 a 5), a proto bylo nutné, aby účastníci splnili předepsané podmínky pro dopravu, uchování vzorku (temno a chlad) a termín zpracování (druhý den po vydávání, tj. 15.4.2014).

3 Způsob hodnocení ukazatelů

3.1 Kvantitativní ukazatele

Je dobré si uvědomit, že se v tomto programu nesnažíme připravovat reálné vzorky pitné vody (alespoň pro ukazatele *počet organismů* a *počet živých organismů*), ale umělé vzorky s vhodným složením, pomocí kterých lze lépe odhalit zásadní chyby v postupech jednotlivých účastníků.

Pro stanovení vztažných hodnot u ukazatelů *počet organismů* (v pitné i surové vodě) a *počet živých organismů* byly použity výsledky terčových laboratorí, které byly vybrány z přihlášených účastníků. Jednalo se o pravidelné úspěšné účastníky tohoto programu a/nebo laboratoře, u kterých jsme přesvědčeni o personální kvalitě pracovníků provádějících rozbor. Jednalo se o účastníky s kódovým označením 183, 359, 586, 946, 1048 a 1109. Tyto laboratoře o své účasti předem nevěděly a zpracovávaly pouze jeden náhodně vybraný vzorek. Mezi terčové laboratoře byla rovněž zařazena laboratoř SZÚ (tzn. účastník 36), jejíž výsledky byly použity pro kontrolu homogenity vzorků (viz kapitola 2.2). Protože zpracovávala vždy tři vzorky, byl do souboru pro stanovení vztažných hodnot zařazen aritmetický průměr z těchto stanovení. Vztažná hodnota byla vypočítána jako robustní průměr z výsledků terčových laboratorí (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 vždy nejprve počítána jako robustní směrodatná odchylka souboru výsledků terčových laboratorí. U ukazatele *počet organismů* v surové vodě byla hodnota cílové směrodatné odchylky rozšířena na 25% vztažné hodnoty (tzn. $\pm 50\%$). Vztažné hodnoty odchylky a intervaly správných hodnot pro kvantitativní ukazatele jsou uvedeny v tabulce 2.

Každému výsledku laboratoře (X) bylo přiřazeno z-score vypočtené podle vztahu:

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

kde je x vztažná hodnota a σ cílová směrodatná odchylka. 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 laboratorí a je definováno jako systematická chyba laboratoře vztažená na cílovou hodnotu směrodatné odchylky.

Tabulka 2. Vztažné hodnoty odchylky a intervaly správných hodnot pro kvantitativní ukazatele.

ukazatel	vztažná hodnota	vztažná odchylka	interval správných hodnot
Pitná voda			
počet organismů (jedinci/ml)	86,1	22,1	42 - 130
počet živých organismů (jedinci/ml)	29,2	7,8	14 - 44
abioseston (%) – odhadem	10,9	3,1	4,7 – 17,1
abioseston (%) – analýza obrazu	9,1	3,7	1,7 – 16,5
Surová voda			
počet organismů (jedinci/ml)	12086	25% vztažné hodnoty	6 043 – 18 129

Kvantifikace nepovinného vzorku 4 je rozebrána v kapitole 4.4.

3.2 Kvalitativní rozbor

Hodnocení u pitné vody bylo prováděno na základě správného určení dominantních organismů ve vzorku 1, abiosestonu ve vzorku 2 a dominantní složky (organismů, částic) ve vzorcích 3A a 3B. K úspěšnému hodnocení musel účastník dostatečně určit dominantu ve všech čtyřech vzorcích. O tom, co za ni bylo považováno, jsme rozhodli direktivně na základě vlastních výsledků s přihlédnutím k výsledkům terčových laboratorí. Na určení méně zastoupených organismů a složek abiosestonu nebyl brán zřetel, i když některé nálezy účastníků byly

přínejmenším pochybné. Orientačně je uveden i soupis organismů ze vzorku 4, i když do celkového hodnocení ukazatele kvalitativní rozbor nebyly tyto výsledky zahrnuty. Souhrnné hodnocení účastníku je zpracováno v tabulce 18.

Vzorek 1. Za dostatečné bylo považováno, pokud účastník uvedl, že dominovaly centrické rozsivky. Výsledky účastníků jsou shrnuty v příloze v tabulce 12.

Vzorek 2. Za dostatečné bylo považováno, když bylo uvedeno, že hlavní složku abiosestonu představovaly produkty železitých bakterií (lépe železitých bakterií *Gallionella*). Výsledky účastníků jsou shrnuty v příloze v tabulce 13.

Vzorek 3A. Za dostatečné jsme považovali, pokud účastník uvedl, že ve vzorku 3A dominují škrobová zrna. Specifikace, že se jedná o škrobová zrna pšenice, nebyla nutná. Výsledky účastníků jsou shrnuty v příloze v tabulce 14.

Vzorek 3B. Za dostatečné jsme považovali, pokud účastník uvedl, že dominují vláknité sinice, v ideálním případě, že se jedná o rod *Oscillatoria*. K druhovému určení nebylo přihlíženo. Výsledky účastníků jsou shrnuty v příloze v tabulce 15.

Vzorek 4. Za dostatečné by bylo považováno, pokud účastník uvedl, že ve vzorku dominují bezbarví bičíkovci. Výsledky účastníků jsou shrnuty v příloze v tabulce 16 a nebyly brány v úvahu pro hodnocení ukazatele kvalitativní rozbor.

Vzorek 5. Hodnocení u surové vody bylo založeno na správném určení hojně zastoupených taxonů. Při výběru bylo přihlíženo jak k vlastním výsledkům naší laboratoře, tak k výsledkům účastníků (především terčovských laboratoří). K úspěšnému hodnocení muselo být určeno 5 ze 7 koordinátorem vybraných hojně zastoupených taxonů - – 1. *Fragilaria (Synedra)*, 2. centrické rozsivky, 3. tenké vláknité sinice (*Limnothrix* a blíže neurčená tenká oscilatoriální sinice), 4. bezbarví bičíkovci, 5. skrytěnky, 6. zelení bičíkovci ze skupiny Chlamydomphyceae, 7. zlativky s inkrustovanou schránkou (*Chrysococcus*, *Kephyrion*, ...). Podrobnosti jsou uvedeny v kapitole 4.6. Výsledky jsou shrnuty v příloze v tabulce 17.

4 Komentář k jednotlivým ukazatelům

4.1 Stanovení počtu organismů ve vzorku 1

V letošním kole ve srovnání s předchozími byl vzorek 1 méně oživený. Kromě jednoho účastníka všichni uspěli. Neúspěšný účastník (kód 980) měl počty nižší, i když ne zcela mimo (z-score -2,67). Vzhledem k tomu, že měl nižší počty i v surové vodě, nelze vyloučit nějakou systematickou chybu. Některé možné příčiny chyb jsme se pokusili popsat ve zprávách z našich starších programů z let 2007 - 2012 (volně dostupné na výše uvedené internetové adrese)

4.2 Stanovení počtu živých organismů ve vzorku 1

V letošním kole byl podíl živých organismů záměrně nižší než v předchozích letech. Účastník 1417 měl velmi vysoké zastoupení živých organismů 75% (tabulka 20), i když u většiny účastníků byl podíl živých organismů mezi 19 a 46 %. Navíc obdobně vysoký podíl živých organismů se u tohoto účastníka objevil i v loňském kole, což zcela nepochybně ukazuje na zásadní metodický problém, který však neumíme z informací, které máme k dispozici, identifikovat. Na druhé straně účastník 1415 nenalezl žádné živé organismy. Důvody pro nižší (nebo i nulový) nález mohou být různé, např. špatné nastavení fluorescence (není osvětleno celé zorné pole, lampa překročila dobu životnosti apod.), menší pozornost při práci (u drobných centrických rozsivek bylo nutné často při přepnutí na fluorescenci doostřovat) nebo striktnější přístup (ve srovnání s ostatními účastníky) k rozlišování živých organismů. Nižší nález účastníka 980 mohl být způsoben nižšími výsledky u kvantitativních ukazatelů (viz kap 4.1).

4.3 Stanovení počtu organismů a počtu živých organismů ve vzorku 4

Stanovení počtu organismů ve vzorku 4 bylo nepovinné. Výsledky proto uvádíme pouze v grafu 1 v příloze. Reprodukovatelnost metody pro obdobný typ vzorku je znatelně horší ve srovnání se vzorkem 1. Je však významně lepší než pro obdobný typ vzorku v kolech z let 2010 - 2012. Kromě účastníka 960, kterým měl hodnoty velmi nízké (15 jedinců/ml), se výsledky pohybovaly ve stovkách a ve dvou případech přesáhly tisíce jedinců v ml. Velkým problémem kvantifikace bezbarvých bičíkovců je jejich malá velikost, nevýrazná barva, poměrně rychlý pohyb a různá vertikální pozice v komůrce (na mřížce i u krycího sklíčka). Pro přesnější výsledky se nám osvědčilo nepočítat celou komůrku, ale co nejrychleji jen na její části a z toho pak výsledný výsledek dopočítat (v tomto kole jsou naše výsledky založeny na propočítání 12 pásů komůrky Cyrus I).

4.4 Stanovení počtu organismů ve vzorku 5

Jednalo se poměrně těžký vzorek kvůli nezanedbatelnému podílu různých bičíkovců (pohyb, část z nich v komůrce rychle lyzuje). Z tohoto důvodu jsme rozšířili vztažnou odchylku na 25% vztažné hodnoty. Účastník

1415 měl řádově nižší výsledky. Vzhledem k tomu, že dominantní penátní i centrické rozsivky měl určeny správně a i v odpovídajícím poměru, v úvahu připadá, že řádově odlišný výsledek je důsledkem špatného přepočtu (doporučujeme prověřit). Pro další možné chyby doporučujeme opět starší zprávy (viz 4.1).

4.5 Stanovení abiosestonu ve vzorku 2

Vzorek pro stanovení abiosestonu byl poměrně obtížný. Pokryvnost zorného pole s tenkými úzkými stopkami železité bakterie *Gallionella* se špatně odhaduje, protože se jedná o zcela jiný typ částic (velikostí, tvarem), než jsou částice na standardních odhadových tabulkách. Navíc byly přítomny velké shluky inkrustovaných stopek (velké až stovky μm). Meze pro vztažné hodnoty jsou tradičně velmi široké. Díky širokým mezím byla neúspěšná pouze 1 laboratoř.

V tomto kole zaslalo výsledky abiosestonu stanoveného pomocí analýzy obrazu 5 účastníků a laboratoř SZÚ. Vzorek, ve kterém převládají drobné protáhlé částice, je metodicky obtížný i při zpracování pomocí analýzy obrazu. V takovém případě hraje prahování, které je poměrně subjektivní, daleko větší roli než u větších nebo méně protažených částic. Zřejmě i z tohoto důvodu jsou také zde meze pro správné hodnoty velmi široké. Vliv však zajisté měla rovněž výše zmíněné nehomogenní rozložení částic v komůrce způsobené velkými částicemi. Na rozdíl od vzorku 2, u jednotných snímků, které byly tentokrát metodicky poměrně jednoduché, dosáhl laboratoře velmi dobrou shodu (viz tabulka 21).

4.6 Kvalitativní rozbor

Vzorek 1. S určením, že dominantní byly centrické rozsivky. Jejich přesnější určení nepovažujeme za potřebné. Některé laboratoře bližší určení provedly. Pokud to bylo však pouze na základě určení v komůrce (což předpokládáme), a nikoli na základě trvalého preparátu, je jednoznačně správnější zůstat na skupinové úrovni. V jednom případě byla jako dominantní dokonce uvedena centrická rozsivka *Aulacoseira*, což jsme považovali za zásadní chybu. Ve dvou případech navíc nebylo poznáno, zda ve vzorku dominují penátní nebo centrické rozsivky.

Vzorek 2. Ve vzorku jednoznačně dominovaly produkty metabolismu železité bakterie *Gallionella*. Pokud bylo v poznámce uvedeno, že se vyskytovaly železité bakterie a / nebo jejich produkty, považovali jsme to za dostatečné. Na rozpacích jsme byli u odpovědí některých účastníků, kteří jako dominantu uváděli železité sraženiny, což jsou vlastně i produkty železitých bakterií. Dle našeho (nepotvrzeného) názoru, je však tento termín používám více v souvislosti se sraženinami nebiogenního původu.

Vzorek 3A. K úspěchu však stačilo uvést, že se jedná o škrobová zrna. Určení, že se jedná o škrobová zrna pšenice, nebylo považováno za nutné. Rovněž záměna za jiný škrob (ve dvou případech byla uvedena kukuřice), nebylo považováno za chybu. Ve dvou případech však byly jako dominantní uvedeny olejové krůpěje, což už jako dostatečné hodnotit nelze.

Vzorek 3B. Za zásadní jsme považovali, aby účastníci poznali, že se jedná o vláknitou sinici. Rodové případně druhové určení jsme nepovažovali pro úspěšnou účast za nutné. Zásadní chybu neudělal nikdo. Kromě jednoho účastníka všichni uvedli také rodové jméno *Oscillatoria*. Šest účastníků se pokusilo i o druhé určení (3x *O. limosa*, 2x *O. princeps*, 1x *O. sancta*). Komentář k druhovému určení byl proveden v rámci semináře k vyhodnocení kola.

Vzorek 4. Ve vzorku byli hojně zastoupeni bezbarví bičíkovci, jejichž výskyt zaznamenali všichni účastníci. Ve shodě s účastníkem 1048 se domníváme, že se jednalo především o rod *Bodo*. Určování bezbarvých bičíkovců v praxi je většinou velmi problematické (malé rozměry, pohyb, často rychlá destrukce v mikroskopu, nedostatečná determinační literatura a možnost proškolení). Část účastníků také uváděla kromě bezbarvých bičíkovců také nálezy různých fototrofních organismů (rozsivek, zelených řas, sinic).

Vzorek 5. Zde odkazujeme především na obrazovou dokumentaci, která bude umístěna na internetu, kde bude určení jednotlivých taxonů probráno. Neuspěla poměrně velká část účastníků (alespoň ve srovnání s kvantitativními ukazateli) – 31 %. Sedm dominantních taxonů bylo u terčových laboratořích nalézáno v počtech alespoň několika set jedinců v ml.

U dominantní rozsivky rodu *Fragilaria* (*Synedra*), došlo v několika případech k záměně za rod *Nitzschia* a někteří účastníci provedli určení málo podrobně - rod *Fragilaria* i *Nitzschia* uváděli dohromady, takže nebylo poznáno, který z nich je dominantní. Ve shodě s hodnocením z předchozího roku, jsme to nepovažovali za dostatečné.

U centrických rozsivek jsme za dostatečné považovali skupinové určení. Účastníci s touto skupinou neměli problém. Ve vzorku převládaly velké rozsivky druhu *Cyclotella balatonis*.

Ve vzorku se dále vyskytovaly tenké vláknité sinice. Jedna z nich patřila do rodu *Limnothrix*, určení druhé nepovažujeme za jasné (možná patřila do rodu *Pseudanabaena*). Jeden účastník sinice přehlédl úplně, jeden je určil pouze skupinově (jako sinice), což jsme považovali za nedostatečné, a jeden je nesprávně přiřadil k rodu *Planktothrix*.

U čtyř skupin bičíkoců jsme vždy provedli sloučení několika různých organismů. V případě skytěnek se ve vzorku vyskytovali zástupci rodu *Cryptomonas*, ale také drobný, snadno přehlédnutelný druh *Rhodomonas lacustris* (*Plagioselmis*), který i přes relativní hojnost mnoho laboratoří zcela přehlédlo. Do jedné skupiny jsme řadili rovněž zlativky s inkrustovanou schránkou (*Kephyrion*, *Chrysococcus* – stačilo uvést jeden z taxonů). Také u zelených bičíkoců ze skupiny Chlamydomyceae, u nichž bylo také dostatečné skupinové určení, se vyskytovalo několik taxonů (*Chlamydomonas* a další taxon se čtyřmi bičíky).

4.7 Chyby ve jménech

Ani v tomto kole se někteří účastníci nevyvarovali chyb ve jménech organismů. V soupisu v tabulkách 12 - 16 jsou tyto chyby podbarveny. Asi nejvíce chyb bylo tradičně ve jméně rozsivky *Nitzschia*. Řada chyb byla také v názvech organismů ze vzorku 5. Ty však v rámci zprávy nevyhodnocujeme.

Přílohy

Tabulka 3 – Z-score pro počet organismů – pitná voda (účastník)

V	lab	výsledek (jedinci/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
?	980	27	-2.67									
X	172	49	-1.68									
X	161	50	-1.63									
X	1110	50	-1.63									
X	165	60	-1.18									
X	183	64	-1.00									
X	588	64	-1.00									
X	481	66	-0.91									
X	1048	70	-0.73									
X	1109	99	0.56									
X	586	104	0.81									
X	359	108	0.99									
X	960	110	1.08									
X	1415	110	1.08									
X	1417	120	1.53									
X	591	125	1.76									
X	826	126	1.81									

počet laboratoří: 17
z toho vyhovuje: 16
z toho nevyhovuje: 1

vztažná hodnota: 86,1 jedinci/ml
vztažná odchylka: 22,1 jedinci/ml
interval správných hodnot: 42 - 130 jedinci/ml

Tabulka 4 – Z-score pro počet organismů – pitná voda (terč)

V	lab	výsledek (jedinci/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	183	64	-1.00									
X	1048	70	-0.73									
X	36	72	-0.64									
X	1109	99	0.56									
X	586	104	0.81									
X	359	108	0.99									

počet laboratoří: 6
z toho vyhovuje: 6
z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 86,1 jedinci/ml
vztažná odchylka: 22,1 jedinci/ml
interval správných hodnot: 42 - 130 jedinci/ml

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

Tabulka 5 – Z-score pro počet živých organismů – pitná voda (účastník)

V	lab	výsledek (jedinci/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
!	1415	0	-3.74	█								
?	980	6	-2.97	█								
X	172	14	-1.95			█						
X	161	19	-1.31				█					
X	481	21	-1.05				█					
X	1110	23	-0.79				█					
X	183	24	-0.67				█					
X	165	26	-0.41				█					
X	588	28	-0.15				█					
X	1048	29	-0.03				█					
X	359	31	0.23					█				
X	1109	34	0.55					█				
X	591	35	0.74					█				
X	960	35	0.74					█				
X	586	38	1.13					█				
X	826	40	1.38					█				
!	1417	90	7.79					█	█	█	█	█

počet laboratoří: 17
z toho vyhovuje: 14
z toho nevyhovuje: 3

vztažná hodnota: 29,2 jedinci/ml
vztažná odchylka: 7,8 jedinci/ml
interval správných hodnot: 14 - 44 jedinci/ml

Tabulka 6 – Z-score pro počet živých organismů – pitná voda (terč)

V	lab	výsledek (jedinci/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	36	14	-1.95			█						
X	183	24	-0.67				█					
X	1048	29	-0.03				█					
X	359	31	0.23					█				
X	1109	34	0.55					█				
X	586	38	1.13					█				

počet laboratoří: 6
z toho vyhovuje: 6
z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 29,2 jedinci/ml
vztažná odchylka: 7,8 jedinci/ml
interval správných hodnot: 14 - 44 jedinci/ml

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

Tabulka 7 – Z-score pro abioseston (odhadem) – pitná voda (účastník)

V	lab	výsledek (%)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
?	1417	3.0	-2.55									
X	980	5.0	-1.90									
X	1415	5.5	-1.74									
X	826	7.0	-1.26									
X	183	7.5	-1.10									
X	1418	7.5	-1.10									
X	591	8.5	-0.77									
X	960	8.5	-0.77									
X	946	8.6	-0.76									
X	359	9.0	-0.61									
X	165	9.5	-0.45									
X	161	11.0	0.03									
X	1110	11.0	0.03									
X	481	12.0	0.35									
X	172	12.5	0.52									
X	586	12.5	0.52									
X	1048	12.5	0.52									
X	588	15.0	1.32									
X	1109	15.0	1.32									

počet laboratoří: 19
z toho vyhovuje: 18
z toho nevyhovuje: 1

vztažná hodnota: 10,9 %
vztažná odchylka: 3,1 %
interval správných hodnot: 4,7 - 17,1 %

Tabulka 8 – Z-score pro abioseston (odhadem) – pitná voda (terč)

V	lab	výsledek (%)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	183	7.5	-1.10									
X	36	9.0	-0.61									
X	359	9.0	-0.61									
X	586	12.5	0.52									
X	1048	12.5	0.52									
X	1109	15.0	1.32									

počet laboratoří: 6
z toho vyhovuje: 6
z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 10,9 %
vztažná odchylka: 3,1 %
interval správných hodnot: 4,7 - 17,1 %

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

Tabulka 9 – Z-score pro abioseston (analýzou obrazu) – pitná voda (účastník = terč)

V	lab	výsledek (%)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	36	4.76	-1.17									
X	1418	6.14	-0.80									
X	586	9.55	0.12									
X	1109	9.65	0.15									
X	946	10.60	0.41									
X	1048	13.87	1.29									

počet laboratoří: 6
z toho vyhovuje: 6
z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 9,1 %
vztažná odchylka: 3,7 %
interval správných hodnot: 1,7 - 16,5 %

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

Tabulka 12: Soupis výsledků ukazatele kvalitatívni rozbor – vzorek 1

Kód	Nález	Úspěšnost
36	Dominovaly centrické rozsivky. Ojedinele pak parazitické micromycety, penátní rozsivky, zelené řasy, zlativky.	+
161	Dominantně centrické rozsivky, ojedinele penátní rozsivky, kokální zelené řasy, krásnoočko (Trachelomonas)	+
165	Ve vzorku dominovaly centrické rozsivky.	+
172	Centrické rozsivky, oj. zelené kokální řasy	+
183	Dominantně centrické rozsivky, ojedinele zelené kokální řasy a penátní rozsivky.	+
359	Ve vzorku dominovaly centrické rozsivky. Dále byly ve vzorku přítomny: Nitzschia sp., Scenedesmus sp. a drobné zelené řasy.	+
481	Převažuje blíže neurčená centrická rozsivka a ojedinele Nitzschia acicularis, Scenedesmus sp.	+
586	Ve vzorku dominují centrické rozsivky a to mezi živými i celkovými počty organismů. Dále byly zaznamenány chlorokokální zelené řasy a ojedinele penátní rozsivky Nitzschia acicularis. Pitná voda nevyhovuje hodnotám požadovaných normou.	+
588	Rosivky Nitzschia, centrické rozsivky Komentář SZÚ: Nelze poznat, že ve vzorku byly mnohem hojněji zastoupeny centrické než penátní rozsivky!	+?
591	Penátní rozsivky (Nitzschia, Navicula, Synedra) centrické rozsivky (Aulacoseira), zelené řasy, sinice Komentář SZÚ: Nelze poznat, že ve vzorku byly mnohem hojněji zastoupeny centrické než penátní rozsivky! Navíc Aulacoseira jistě nebyla dominantním rodem centrických rozsivek.	-
826	Ve vzorku mají dominantní zastoupení rozsivky, hlavně rozsivky centrické. Penátní rozsivky - Nitzschia sp. - výskyt v menším množství.	+
980	označení dominantního organismu: Stephanodiscus cf. Hantzschii skupina: Diatomae - Centrales Označení organismu: Synedra ulna skupina: Diatomae – Pennales Komentář SZÚ: Nejsme schopni vyvrátit ani potvrdit, které centrické rozsivky byly dominantní. Pokud však bylo určení založeno pouze na pozorování vzorku v komůrce, je správnější zůstat pouze na skupinové úrovni (tzn. centrické rozsivky).	+
1048	Dominují centrické rozsivky o velikosti 5 - 20 µm. Méně četné nálezy byly zaznamenány u těchto druhů (skupin organismů): Nitzschia acicularis Ojedinele nálezy: drobné chlorokokální řasy, Scenedesmus acuminatus, zoospory, Desmodesmus communis, Desmodesmus sp., Asterionella formosa, Fragilaria ulna, Aulacoseira sp., heterotrofní bičíkovci	+
1109	Dominují centrické rozsivky, ojedinele zaznamenán penátní druh rozsivek Nitzschia acicularis. Méně zlaté řasy (Chrysococcus sp.), zelené řasy chlorokokální, bezbarví bičíkovci a mikromycety.	+
1110	dominují centrické rozsivky, dále přítomny penátní rozsivky (Fragilaria sp., Asterionella sp.), ojedinele kryptomonády, eugleny	+
1415	Dominantní sloužkou byla Cyclotella sp. - centrické rozsivky.	+
1417	převládají centrické rozsivky rod Cyclotella dále zastoupen rod Nitzschia, ojedinele zelené řasy druh Lagerheimia generensis Komentář SZÚ: Nejsme schopni vyvrátit ani potvrdit, které centrické rozsivky byly dominantní. Pokud však bylo určení založeno pouze na pozorování vzorku v komůrce, je správnější zůstat pouze na skupinové úrovni (tzn. centrické rozsivky).	+

+ vyhovuje; - nevyhovuje; x nehodnoceno; +? sporný výsledek

Tabulka 13: Soupis výsledků ukazatele kvalitatívni rozbor – vzorek 2

Kód	Nález	Úspěšnost
36	Produkty metabolismu železité bakterie rodu Gallionella	+
161	rod Gallionella a její produkty, sloučeniny železa, drobné částice anorganického původu	+
165	Ve vzorku dominovaly železité bakterie a jejich produkty.	+
172	Železité bakterie, sírník železa, odštěpky skla	+
183	Anorganické sraženiny železa, železité bakterie, částice anorganického původu.	+
359	Železité bakterie a jejich produkty, sraženiny železa.	+
481	Shluky železitých bakterií a jejich produkty, sraženiny železa.	+
586	Ve vzorku převažují železité sraženiny, dále pak stopky železitých bakterií Gallionella ferruginea. Ojedinele se vyskytují anorganické částičky.	+
588	Fe sraženiny, bakterie Gallionella ferruginea	+
591	Sraženiny Fe+Mn, železité bakterie, schránky rozsivek, škrobová zrna, mikromycety, zrnka písku, drobné bakterie.	+
826	Vzorek obsahoval hojně železité bakterie a jejich produkt, ojedinele písek, korozní produkt	+
980	železité bakterie	+
1048	Dominantní složka: produkty železitých bakterií Gallionella ferruginea, rez, sraženiny Fe Další výskyt: anorg.krystalky, detritus; ojedinele škrobová zrna, minerální částice - zrnka písku Pozn.: obtížně homogenizovatelný vzorek (kompaktní shluky o různé velikosti, nepravidelně rozmístěné; množství drobných částic) - též viz popis metodiky pro analýzu obrazu	+
1109	Dominují produkty metabolismu železitých bakterií (Gallionella ferruginea), sraženiny Fe a produkty koroze, ojedinele anorganické částičky.	+
1110	dominují železité bakterie (bakteriální vlákna), dále jsou přítomny sraženiny sloučenin železa, ojed. Částice organického původu	+
1415	Zbytky rostlinného materiálu (kořínky), slída, vlákna, detrit Komentář SZÚ: Zcela chybí zmínka o produktech železitých bakterií.	-
1417	železité sraženiny jako produkty železitých bakterií, ojedinele úlomky skla	+
1418	Ve vzorku se nachází železité sraženiny a bakterie Gallionella. V menším množství jsou krystaly patrně křemičité horniny a detritus.	+

+ vyhovuje; - nevyhovuje; x nehodnoceno; +? sporný výsledek

Tabulka 14: Soupis výsledků ukazatele kvalitativní rozbor – vzorek 3A

Kód	Nález	Úspěšnost
36	Pšeničný škrob	+
161	škrob	+
165	Ve vzorku dominovala škrobová zrna, ojediněle se vyskytovaly drobné úlomky skla.	+
172	Škrob	+
183	Škrobová zrna	+
359	Škrobová zrna	+
481	Olejové krůpěje.	-
586	Ve vzorku dominují škrobová zrna (pravděpodobně kukuřičná).	+
588	Olejové krůpěje	-
591	Největší podíl byla škrobová zrna (pšenice), dále - pilová zrna, zbytky rostlinných pletiv, schránky rozsivek, sraženiny Fe+Mn, drobné bakterie Komentář SZÚ: Nelze vyloučit, že všechny další položky kromě dominantních škrobových zrn byly ve vzorku ojediněle nalezeny. Přesto se nám takto široké spektrum jeví jako trochu podivné. Je otázkou zda nedošlo např. ke kontaminaci vzorku při manipulaci v laboratoři.	+
826	Tento vzorek obsahoval abioseston - dominantní složkou byla - škrobová zrna (pšeničná)	+
980	škrobová zrna	+
1048	Dominantní objekt (abioseston): - škrobová zrna (obilný - pšeničný / žitný škrob)	+
1109	Dominují škrobová zrna (kukuřice) a bakterie	+
1110	zrna škrobu	+
1415	škrobová zrna	+
1417	škrobová zrna	+

+ vyhovuje; - nevyhovuje; x nehodnoceno; +? sporný výsledek

Tabulka 15: Soupis výsledků ukazatele kvalitativní rozbor – vzorek 3B

Kód	Nález	Úspěšnost
36	Dominovala vláknitá sinice rodu Oscillatoria. Méně byly zastoupeny různé nárostové rozsivky (např. Gyrosigma)	+
161	sinice Oscillatoria	+
165	Ve vzorku dominovali zástupci druhu Oscillatoria cf. princeps. Ojediněle se ve vzorku vyskytovali zástupci penátních rozsivek (Gyrosigma cf. acuminatum, Navicula cf. gracilis, Cymbella cf. affinis) a bezbarví bičíkovci.	+
172	Oscillatoria princeps	+
183	Oscillatoria sp.	+
359	Dominují sinice - Oscillatoria sp., ojediněle Woronichia sp., a penátní rozsivky jako Gyrosigma sp., Navicula sp.	+
481	Sinice Oscillatoria sp. - dominantní taxon, ojediněle penátní rozsivky.	+
586	Dominantním organismem ve vzorku je vláknitá sinice Oscillatoria sp. Dále byl zaznamenán ojedinělý výskyt zelených řas (Desmodesmus, Coelastrum) a penátních rozsivek (Navicula, Gyrosigma).	+
588	vláknitá sinice	+
591	Převážně vláknitá sinice Oscillatoria, dále - penátní rozsivky (Diatoma, Synadra, Nitzschia), zrnka písku	+
826	V tomto vzorku měla dominantní zastoupení vláknitá sinice - Oscillatoria sp. V menším množství se zde nacházeli bezbarví bičíkovci, rozsivky jak penátní tak i centrické	+
980	Cyanophyceae - Oscillatoriales - Oscillatoria sp.	+
1048	Dominantní objekt: - vlákna sinice Oscillatoria cf. limosa Další výskyt (ojediněle): - rozsivky Gyrosigma sp., Navicula lanceolata - Flagellata apochromatica g.sp. (včetně Bodo sp.), volné + epifytické heterotrofní bakterie	+
1109	Dominuje oscilatoriální sinice - Oscillatoria cf. sancta	+
1110	vlákna sinic (Oscillatoria cf. limosa)	+
1415	Oscillatoria – sinice	+
1417	sinice řád Oscillatoriales, rod Oscillatoria, druh Oscillatoria limosa	+

+ vyhovuje; - nevyhovuje; x nehodnoceno; +? sporný výsledek

Tabulka 16: Soupis výsledků ukazatele kvalitativní rozbor – vzorek 4

(Zpracování dobrovolné - nezařazeno do celkového hodnocení ukazatele Kvalitativní rozbor)

Kód	Nález	Úspěšnost
36	Dominují bezbarví bičíkovci.	+
161	bezbarví bičíkovci	+
165	Ve vzorku dominovali bezbarví bičíkovci.	+
172	Bezbarví bičíkovci	+
359	Bezbarví bičíkovci	+
481	Flagellata apochromatica - převaha a ojediněle zelené kokální řasy.	+
586	Ve vzorku dominují bezbarví bičíkovci (Flagellata apochromatica), kteří byli téměř výlučně živí. Dále byl zjištěn ojedinělý výskyt rozsivek (Asterionella, Aulacoseira), které byly mrtvé.	+
588	bezbarví bičíkovci	+
591	Bezbarví bičíkovci, zbytky rostlinných pletiv, rozsivky, sinice, drobné bakterie.	+
826	Dominantní představitel - heterotrofní organismy - bezbarví bičíkovci	+
1048	Byly zjištěny pouze drobní heterotrofní bičíkovci (Flagellata apochromatica g.sp.), zejména Bodo sp.	+
1109	Dominují bezbarví bičíkovci, jen ojediněle mikromycéty a další organismy. pozn.: počet je spíše orientační - v živém vzorku bylo obtížné kvantifikovat rychle se pohybující drobné bičíkovce. Uvedeny hodnoty po fixaci vzorku, počet živých organismů ve fixovaném vzorku odvozen z živého vzorku (procentuální zastoupení živých). V živém vzorku celkové počty 84 a 164 organismů a 64 a 124 živých.	+
1110	bezbarví bičíkovci, ojediněle Anabaena sp.	+
1417	bezbarví bičíkovci	+
161	bezbarví bičíkovci	+
165	Ve vzorku dominovali bezbarví bičíkovci.	+

+ vyhovuje; - nevyhovuje; x nehodnoceno; +? sporný výsledek

Tabulka 17: Soupis výsledků (7 dominantních taxonů) ukazatele kvalitatívni rozbor v surové vodě - vzorek 5

1. část

Taxon	Kód															
	165	359	481	586	591	826	946	980	1048	1109	1415	1417	1418	36		
1) Fragilaria / Synedra - celkem	2800	3383	110	3440		720	4318	2230	1880	2648	392		4075	2958		
Fragilaria sp. (Synedra sp.)			110	3440		720	4318			2648	392		4075	2958		
Fragilaria spp.	2800	3383														
Synedra ulna								2230								
Synedra sp. + Fragilaria tenera									1880							
Fragilaria / Synedra - splněno	+	+	-	+	-	-	+	+	+	+	+	-	+	+		
<i>záměny a nedostatečně určené penětní rozsvivky</i>	125	112	3660		8120	4560			40		64	3240	238			
<i>Nitzschia acicularis</i>			3660													
<i>Nitzschia palea</i> + <i>Nitzschia acicularis</i>									40							
<i>Nitzschia</i> sp.	125					4560					64		238			
<i>Nitzschia</i> spp.		112														
<i>Penětní rozsvivky, rod Nitzschia a Synedra</i>												3240				
<i>Penětní rozsvivky - Synedra, Nitzschia, Navicula, Asterionella</i>					8120											
2) centrické rozsvivky - celkem	1660	2067	1670	2220	1200	2701	2032	1870	960	2225	72	2320	728	1342		
centrické rozsvivky			1670	2220		2701										
centrické rozsvivky										2225						
centrické rozsvivky (Stephanodiscus sp., Cyclotella sp., Melosira sp.)		2067														
centrické rozsvivky (Stephanodiscus sp., Melosira sp., Cyclotella sp.)	1660						2032									
centrické rozsvivky (Stephanodiscus spp., Cyclotella spp.)													728			
centrické rozsvivky a ostatní rozsvivky									800							
centrické rozsvivky 10 - 20 µm (převažuje Cyclotella cf. radiosa)									160							
centrické rozsvivky 5 µm (převažuje Stephanodiscus sp.)																
centrické rozsvivky, rod Cyclotella					1200								2320			
centrické rozsvivky - Aulacoseira, Cyclotella								760			72					
Cyclotella sp.								1110								
Stephanodiscus cf. hantzschii																
centrické rozsvivky (především Cyclotella)														1342		
centrické rozsvivky - splněno	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
3) tenké vláknité sinice - celkem	1495	1147	1910	2680	2400	1952	200	2120	2198				1300	950		
cf. Pseudanabaena sp.				1800												
Cyanophyceae (Limnithrix sp., Pseudanabaena sp.)		1147					1040		2000	803			1030			
Limnithrix redekei				880												
Limnithrix sp.	1300															
Oscillatoria sp.								200								
Planktolyngbya limnetica													270			
Pseudanabaena cf. limnetica							912									
Pseudanabaena limnetica									120							
Pseudanabaena sp.	195															
Sinice vláknité - Oscillatoriales			1910													
tenké oscilatoriální sinice										1395						
Vláknité sinice						2400										
tenké vláknité sinice (Limnithrix, neurčená sinice)														950		
tenké vláknité sinice - splněno	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-	-	+	+		
<i>záměny a nedostatečně určené</i>					136								800			
<i>Sinice, rod Planktolithrix</i>													800			
<i>Sinice</i>					136											

Tabulka 17: Soupis výsledků (7 dominantních taxonů) ukazatele kvalitatívni rozbor v surové vodě - vzorek 5

2. část

Taxon	Kód													
	165	359	481	586	591	826	946	980	1048	1109	1415	1417	1418	36
4) bezbarví bičíkovci - celkem	2030	843		495			1744		1840	563		480		958
bezbarví bičíkovci	2030			495			1744			563		480		
Flagellata apochromatica		843							1840					
Flagellata apochromatica g. sp.														
bezbarví bičíkovci (především Monas)														958
bezbarví bičíkovci - splněno	+	+	-	+	-	-	+	-	+	+	-	+	-	+
záměny a nedostatečně určeno					1760									
bičíkovci					1760									
5) skrytělky (Cryptophyceae) - celkem	170	234	1190	1330		460	2432		760	923			470	725
Cryptomonas sp.	170	234	1190	790		460	1440			448			470	
Cryptomonas sp. + Rhodomonas sp.									760					725
Plagioselmis lacustris				540										
Plagioselmis sp. (Rhodomonas sp.)							992			475				
skrytělky (Cryptophyceae) - splněno	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+
6) zelení bičíkovci (Chlamydomonadales) - celkem	395	480	680	790		360	1136	150	560	910		840	1050	175
Carteria sp.										117			52	
Chlamydomonadales												80		
Chlamydomonas sp.	395		680			360	208	150						
Chlamydomonas sp. div.									560					
Chlamydomonadales												760		175
Pyranichlamys dissecta							144							
Volvocales (Chlamydomonas sp. a jiní)		480												
Volvocales sp.				790										
zelená bičíkatá řasa							784							
zelení bičíkovci (Chlamydomonadales) - splněno	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+
záměny a nedostatečně určeno					1760									
bičíkovci					1760									
7) zlativky s inkrustovanou schránkou - celkem	185	286		90		1600	672	880	480	390			480	375
Dinobryon divergens + Kephyrion sp.									400					
Chrysoococcus rufescens								880						
Chrysoococcus sp.	185	286		90		960	320		80	283			480	108
Chrysoococcus sp., Kephyrion sp.														
Kephyrion sp.						640	352							267
Kephyrion sp. (Kephyriopsis sp.)										107				
zlativky s inkrustovanou schránkou - splněno	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	-	-	+	+
Počet dostatečně určených taxonů	ANO	7	7	4	7	3	5	7	5	7	2	3	6	7
Celková úspěšnost	ANO	ANO	NE	ANO	NE	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	NE	NE	ANO	X

*pro celkovou úspěšnost bylo nutné určit dostatečně 5 a více taxonů

Tabulka 18: Celkové hodnocení účastníků pro ukazatel kvalitativní rozbor

Kód	Pitná voda					Celkem	Surová voda
	Vzorek						
	1	2	3A	3B	4*		
161	+	+	+	+	+	+	X
165	+	+	+	+	+	+	+
172	+	+	+	+	+	+	X
183	+	+	+	+	X	+	X
359	+	+	+	+	+	+	+
481	+	+	-	+	+	-	-
586	+	+	+	+	+	+	+
588	+	+	-	+	+	-	X
591	-	+	+	+	+	-	-
826	+	+	+	+	+	+	+
946	X	X	X	X	X	X	+
960	X	X	X	X	X	X	X
980	+	+	+	+	X	+	+
1048	+	+	+	+	+	+	+
1109	+	+	+	+	+	+	+
1110	+	+	+	+	+	+	X
1415	+	-	+	+	X	-	-
1417	+	+	+	+	+	+	-
1418	X	+	X	X	X	X	+

* Výsledky vzorku 4 jsou zde uvedeny pouze pro informaci a nebylo k nim přihlíženo v celkovém hodnocení ukazatele
+ vyhovuje; ?+ sporné; - nevyhovuje; X nehodnoceno

Tabulka 19: Soupis úspěšnosti účastníků

kód	Pitná voda					Surová voda	
	počet organismů	počet živých organismů	abioseston (odhadem)	abioseston (analýzou obrazu)	kvalitativní rozbor	počet organismů	kvalitativní rozbor
161	●	●	●	X	+	X	X
165	●	●	●	X	+	●	+
172	●	●	●	X	+	X	X
183	●	●	●	X	+	X	X
359	●	●	●	X	+	●	+
481	●	●	●	X	-	●	-
586	●	●	●	●	+	●	+
588	●	●	●	X	-	X	X
591	●	●	●	X	-	●	-
826	●	●	●	X	+	●	+
946	X	X	●	●	X	●	+
960	●	●	●	X	X	⊙	X
980	⊙	⊙	●	X	+	●	+
1048	●	●	●	●	+	●	+
1109	●	●	●	●	+	●	+
1110	●	●	●	X	+	X	X
1415	●	○	●	X	-	○	-
1417	●	○	⊙	X	+	●	-
1418	X	X	●	●	X	●	+
počet	17	17	19	5	16	14	13
úspěch (%)	94	82	95	100	75	86	69
neúspěch (%)	6	18	5	0	25	14	31

Tabulka 20 – Podíl živých organismů ve vzorku 1

kód	počet organismů (jedinci/ml)	počet živých organismů (jedinci/ml)	podíl živých organismů (%)
1415	110	0	0
36	72	14	19
980	27	6	22
591	125	35	28
172	49	14	29
359	108	31	29
481	66	21	32
826	126	40	32
960	110	35	32
1109	98,5	33,5	34
586	104	38	37
161	50	19	38
183	64	24	38
1048	70	29	41
165	60	26	43
588	64	28	44
1110	50	23	46
1417	120	90	75

Tabulka 21 – Soupis výsledků abiosestonu analýzou obrazu z hodnocených fotografií

Kód	Vzorek 2	2014foto1	2014foto2
36	4,76	1,17	29,75
586	9,55	1,2	29,8
946	10,6	1	29
1048	13,87	1,47	30,37
1109	9,65	1,18	30,52
1418	6,14	1	30
Aritmetický průměr	8,94	1,17	29,91
Medián	9,60	1,18	29,80
Směrodatná odchylka	3,21	0,15	0,54
Relativní směrodatná odchylka (%)	36,0	12,9	1,8

Graf 1 – Výsledky pro ukazatele počet organismů a počet živých organismů ve vzorku 4

