



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



Závěrečná zpráva

Program zkoušení způsobilosti laboratoří

PT # V / 4 / 2016

Stanovení mikroskopického obrazu v pitné a surové (povrchové) vodě

Praha, červen 2016

Obsah

Souhrnné informace o přípravě a hodnocení PT#V/4/2016.....	2
1 Úvod	3
2 Vzorky	3
2.1 Příprava vzorků	3
2.2 Kontrola homogenity a zajištění stability.....	4
3 Způsob hodnocení ukazatelů	4
3.1 Kvantitativní ukazatele	4
3.2 Kvalitativní rozbor	5
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	6
4.5 Stanovení abiosestonu ve vzorku 2	6
4.6 Kvalitativní rozbor	6
4.7 Chyby ve jménech	6
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)	7
Tabulka 6 – Z-score pro počet živých organismů – pitná voda (terč).....	7
Tabulka 7 – Z-score pro abioseston (odhadem) – pitná voda (účastník).....	8
Tabulka 8 – Z-score pro abioseston (odhadem) – pitná voda (terč)	8
Tabulka 9 – Abioseston (analýzou obrazu) – pitná voda (orientační výsledky)	8
Tabulka 10 – Z-score pro počet organismů – surová voda (účastník)	9
Tabulka 11 – Z-score pro počet organismů – surová voda (terč)	9
Tabulka 12: Soupis výsledků ukazatele kvalitativní rozbor – vzorek 1.....	10
Tabulka 13: Soupis výsledků ukazatele kvalitativní rozbor – vzorek 2.....	10
Tabulka 14: Soupis výsledků ukazatele kvalitativní rozbor – vzorek 3A.....	11
Tabulka 15: Soupis výsledků ukazatele kvalitativní rozbor – vzorek 3B.....	11
Tabulka 16: Soupis výsledků ukazatele kvalitativní rozbor – vzorek 4.....	12
Tabulka 18: Celkové hodnocení účastníků pro ukazatel kvalitativní rozbor	14
Tabulka 19: Soupis úspěšnosti účastníků	14
Tabulka 20 – Podíl živých organismů ve vzorku 1	15
Tabulka 21 – Soupis výsledků abiosestonu analýzou obrazu z hodnocených fotografií.....	15
Graf 1 – Výsledky pro ukazatele počet organismů a počet živých organismů ve vzorku 4	15

Program zkoušení způsobilosti PT#V/4/2016 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 V/4. 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 Pumann, Tereza Pouzarová

Zprávu schválil koordinátor programu: Mgr. Petr Pumann

Datum vydání zprávy: 22. 6. 2016

Souhrnné informace o přípravě a hodnocení PT#V/4/2016

Název: Stanovení mikroskopického obrazu v pitné a surové (povrchové) vodě
Označení: PT# V/4/2016
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.
Poskytovatel PZZ: 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 programu: Mgr. Petr Pumann
Charakteristika materiálu: Vzorek 1 – směs vodovodní a dvou filtrovaných povrchových vod s usmrčenými i živými organismy; Vzorek 2 – železité sraženiny rozmíchané ve vodovodní vodě; Vzorek 3A – formalinový vzorek vodního květu sinice <i>Microcystis</i> dezintegrováný ultrazvukem; Vzorek 3B – výluh z jehněd vrby; Vzorek 4 – přirozeně vyvinuté společenstvo v odstáté vodovodní vodě obohacené bakteriemi inokulované vhodným starším vzorkem; Vzorek 5 – směs vodovodní a povrchové vody
Způsob přípravy: Po dostatečném promíchání byly vzorky rozlévány do vzorkovnic pro účastníky, připraveno podle SOP V/4.
Množství připravovaného test. materiálu: Pro přihlášené laboratoře, testování homogenity a rezerva (podle počtu přihlášených na jednotlivé části programu bylo připraveno 15 – 21 vzorků)
Označení vzorkovnic: PT#V/4/2016, 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. Stabilita v rámci toho programu není testována.
Podmínky distribuce a uchování vzorků: Přeprava a krátkodobé uchování v chladu a temnu
Počet účastníků: 16
Způsob distribuce: Osobní převzetí účastnickou laboratoří v termínu 18. 4. 2016 Přílohy: Pokyny pro zpracování vzorků; formulář pro zápis výsledků byl k dispozici na internetových stránkách programu
Předání výsledků: Do 9. 5. 2016 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 a následně rozšířena. Interval správných hodnot byl 102,1 – 262,3 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 a následně rozšířena. Interval správných hodnot je 18,4 – 96,6 jedinců/ml . Abioseston (odhadem): Vztažná hodnota byla určena jako robustní průměr z výsledků terčových laboratoří. Cílová směrodatná odchylka byla stanovena jako robustní směrodatná odchylka z hodnot terčových laboratoří a následně rozšířena. Interval správných hodnot je 1,8 – 8,4 % . Abioseston (analýzou obrazu): Vzhledem k malému počtu účastníků a špatné shodě mezi jednotlivými účastníky nebyl ukazatel v tomto kole hodnocen. Kvalitativní rozbor v pitné vodě: K úspěšnému hodnocení musel účastník dostatečně určit alespoň čtyři z pěti dominantních organismů (či částic) ve vzorku 1, 2, 3A a 3B. Za dostatečné bylo považováno, když - u vzorku 1 bylo uvedeno, že dominantními organismy jsou centrické rozsivky a zlativky - u vzorku 2 bylo uvedeno, že hlavní složku abiosestonu představovaly sloučeniny železa - ve vzorku 3A bylo uvedeno, že dominují buňky sinic - ve vzorku 3B bylo uvedeno, že dominují pylová zrna Počet organismů v surové vodě: Vztažná hodnota byla určena jako robustní průměr z výsledků všech laboratoří, u nichž nebyl důvod k vyloučení. Cílová směrodatná odchylka byla stanovena jako robustní směrodatná odchylka z hodnot těchto laboratoří. Interval správných hodnot byl 13049 – 63165 jedinců/ml . Kvalitativní rozbor v surové vodě: K úspěšnému hodnocení muselo být určeno 5 ze 7 koordinátorem vybraných hojně zastoupených taxonů (resp. 5 bodů) – 1. zelené vláknité řasy (<i>Gloeotila</i>), 2. <i>Fragilaria</i> / <i>Synedra</i> , 3. <i>Nitzschia</i> , 4. skrytěnky 5. tenké vláknité sinice (<i>Limnothrix</i>), 6. <i>Dinobryon</i> , 7. zelení bičíkovci.
Termín rozeslání zprávy účastníkům: rozdávání na semináři 23. 6. 2016 a poštou
Termín semináře: 23. 6. 2016

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. Letošní kolo bylo zároveň první příležitostí ověřit v rámci PZZ upravený postup pro stanovení abiosestonu podle ČSN 75 7713 z roku 2015. 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. Z tohoto důvodu pořádáme seminář k vyhodnocení kola, který 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 18. 4. 2016 ráno.
 - Vzorek 1 byl připraven smícháním
 - pražské vodovodní vody odebrané v SZÚ,
 - vody z pískovny v Ovčárech odebrané dne 17. 4. 2016,
 - vody z pískovny v Ovčárech odebrané dne 17. 4. 2016, v níž byly organismy usmrceny vysokou dávkou dichlorisochlorokyanurátu sodného,
 - vody z nově těžené pískovny v Ovčárech odebrané dne 17. 4. 2016, v níž byly organismy usmrceny vysokou dávkou dichlorisochlorokyanurátu sodného,
- Pro odstranění zooplanktonu a větších částic byly vzorky z pískoven Ovčár 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 z vyschlé usazeniny z kalníku ze sklepa budovy č. 5 Státního zdravotního ústavu. Usazeniny byly rozmíchány v malém objemu vody. Výsledná suspenze byla naředěna do 4,5 litrů pražské vodovodní vody, do které byl přidán roztok chlorového dezinfekčního přípravku (dichlorisochlorokyanurátu sodného).
 - Vzorek 3A byl připraven z formalínem konzervovaného vodního květu sinice rodu *Microcystis* z nádrže Koryto z roku 2007. Vzorek byl dezintegrován 2 minuty ultrazvukem a následně třikrát promyt vodovodní vodou (centrifugace, odlití supernatantu a opětovné rozmíchání pelety).
 - Vzorek 3B byl připraven z výluhu ze spadných jehněd vrby, filtrován přes síto 100 µm a ošetřen chlorovým dezinfekčním přípravkem.
 - Vzorek 4 byl připraven z inokula, které dříve obsahovalo bezbarvé bičíkovce a další prvoky, uchovaného v temnu při laboratorní teplotě. Toto inokulum bylo naředěno do dechlorované pitné vody, obohaceno o bakterie smyté z misky ke stanovení ukazatele počet kolonií při 22 °C a kultivováno v temnu (jeden podíl v laboratorní teplotě, další v lednici). Těsně před vydáváním byl ještě vzorek přefiltrován přes síto o porozitě 100 µm a naředěn dechlorovanou vodovodní vodou.
 - Fotografie pro stanovení pokryvnosti abiosestonem pomocí analýzy obrazu pocházejí z archivu mikroskopických fotografií laboratoře hygieny vody SZÚ.
 - Vzorek 5 byl připraven z vody odebrané 17. 4. 2016 na jednom z rybníků v Jenštětjně (GPS 50.1546194N, 14.6057672E). Vzorek byl naředěn vodou přefiltrovanou přes filtr ze skleněných vláken o porozitě 0,45 µm a dechlorovanou vodovodní vodou.

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 laboratořím 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	100ml	100ml	ependorf	ependorf	100ml	100ml
počet vzorkovnic	21	21	19	19	21	15
pořadí vzorkovnic pro kontrolu homogenity	1, 11, 21	1, 11, 21	x	x	1, 11, 21	1, 8, 15

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. 19. 4. 2016).

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 vodě), *počet živých organismů* a *abioseston (odhadem)* byly použity výsledky terčových laboratoří, které byly vybrány z přihlášených účastníků. Jednalo se o pravidelné úspěšné účastníky tohoto programu a/nebo laboratoře, u kterých jsme přesvědčeni o dostatečné kvalitě pracovníků provádějících rozbor. V tomto kole se jednalo o účastníky s kódovým označením 396, 586, 1048 a 1109. Tito účastníci nebyli o zařazení mezi terčové laboratoře předem informováni a zpracovávali 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). Vzhledem k tomu, že 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 laboratoří (informace o výpočtu robustního průměru a robustní směrodatné odchylky lze najít např. v ČSN ISO 5725-5). Hodnota cílové směrodatné odchylky (σ) je vždy nejprve počítána jako robustní směrodatná odchylka souboru výsledků terčových laboratoří. V odůvodněných případech může být hodnota vztažné odchylky rozšířena. U surové vody byly pro stanovení vztažné hodnoty a odchylky využity výsledky všech zúčastněných laboratoří, kromě výsledku laboratoře 1415, které zjevně chyběl jeden z velmi početně zastoupených taxonů (zelené vláknité řasy rodu *Gloeotila*). Vztažné hodnoty odchylky a intervaly správných hodnot pro kvantitativní ukazatele jsou uvedeny v tabulce 2, podrobně pak v tabulkách 3 – 11.

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 laboratoří 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)	182,2	22 % vztažné hodnoty	102,1 – 262,3
počet živých organismů (jedinci/ml)	57,5	34 % vztažné hodnoty	18,4 – 96,6
abioseston (%) – odhadem	5,1	33% vztažné hodnoty	1,8 – 8,4
abioseston (%) – analýza obrazu	nehodnoceno		
Surová voda			
počet organismů (jedinci/ml)	38107	12529	13049 - 63165

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. Ve vzorku 1 byly hodnoceny odděleně dva dominantní organismy. K úspěšnému hodnocení musel účastník dostatečně určit čtyři z pěti dominant, což je určité zmiřnění oproti předchozím kolům. O tom, co bylo za dominantu považováno, jsme rozhodli na základě vlastních výsledků s přihlédnutím k výsledkům terčových laboratoří. Na určení méně zastoupených organismů a složek abiosestonu nebyl brán zřetel. 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 a zlativky. Určení obou taxonů ve vzorku bylo hodnoceno odděleně. Bližší specifikace, že se jedná o rozsivku rodu *Cyclotella* a zlativku rodu *Chrysococcus* nebylo nutné uvádět. Výsledky účastníků jsou shrnuty v příloze v tabulce 12.

Vzorek 2. Za dostatečné bylo považováno, když bylo uvedeno, že hlavní složku abiosestonu představovaly sloučeniny železa (sraženiny, korozní produkty). Výsledky účastníků jsou shrnuty v příloze v tabulce 13.

Vzorek 3A. Za dostatečné jsme považovali, pokud účastník uvedl, že ve vzorku 3A dominují buňky sinic, případně s bližším určením, že se jedná o *Microcystis*. Výsledky účastníků jsou shrnuty v příloze v tabulce 14.

Vzorek 3B. Za dostatečné jsme považovali, pokud účastník uvedl, že se vyskytují pylová zrna. Jejich bližší určení (dominovala pylová zrna vrby) nebylo hodnoceno. 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. Vhodné bylo rovněž zaznamenat velký počet cyst prvoků. Výsledky účastníků jsou shrnuty v příloze v tabulce 16 a nebyly brány v úvahu pro hodnocení ukazatele *kvalitativní rozbor*.

Hodnocení surové vody bylo založeno na správném určení hojně zastoupených taxonů ve **vzorku 5**. Při výběru bylo přihlíženo jak k vlastním výsledkům laboratoře SZÚ, tak k výsledkům účastníků (především terčových laboratoří). K úspěšnému hodnocení muselo být určeno 5 ze 7 koordinátorem vybraných hojně zastoupených taxonů (resp. 5 bodů) – 1. zelené vláknité řasy (*Gloeotila*), 2. *Fragilaria* / *Synedra*, 3. *Nitzschia*, 4. skryténky 5. tenké vláknité sinice (*Limnothrix*), 6. *Dinobryon*, 7. zelení bičíkovci. 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

Vzorek 1 byl připraven ze dvou různých povrchových vod (byť ležících v těsném sousedství). V každé vodě byl dominantní jiný organismus. Velké centrické rozsivky (které se podle výsledků SZÚ ve vzorku nacházely zhruba v počtech 50 – 100 jedinci / ml) byly v podstatě nepřehlédnutelné. Laboratoř 588, jejíž výsledek počet organismů byl výrazně nižší než uvedená hodnota, má pravděpodobně nějaký zásadní problém v postupu (např. v zahuštění, přepočtu, zásadní neznalosti organismů). Druhý dominantní organismus, kterým byla zlativka rodu *Chrysococcus*, je menších rozměrů a má tmavou schránku. V tomto případě se přehlédnutí či záměna za abioseston jeví jako pravděpodobnější, ač by ani k tomu docházet nemělo a zkušený biolog by měl tento organismus bezpečně poznat. U této zlativky však nemusí být vždy zřejmé, zda se jedná o prázdnou schránku, či zda je ve schránce ještě protoplast. V tomto vzorku byla většina schránek s protoplastem, a proto měla být počítána. Některé další možné příčiny chyb při počítání jsme se pokusili popsat ve starších zprávách tohoto programu z let 2007 - 2012 (volně dostupné na výše uvedené internetové adrese) a budou rovněž diskutovány na semináři k vyhodnocení programu.

4.2 Stanovení počtu živých organismů ve vzorku 1

Ve vzorku se objevily velké rozdíly počtu živých organismů i jejich podílu na celkovém počtu (tabulka 20). Vzhledem k tomu, že nemáme k dispozici podrobné údaje od jednotlivých účastníků o tom, které taxony byly zastoupeny mezi živými organismy, nemůže se pouštět do úvah o příčinách. Interpretace tak musí účastníci provést sami. K tomu je vhodné vědět, že vzorek byl připraven tak, aby centrické rozsivky byly zhruba v polovině případů mrtvé a v polovině případů živé. Zlativky *Chrysococcus* měly být většinou mrtvé, protože voda z nádrže, ve které dominovaly, byla ošetřena vysokou dávkou dezinfekčního přípravku. Možné příčiny významných rozdílů se pokusíme diskutovat v rámci semináře.

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 ztlačně horší ve srovnání se vzorky podobné vzorku 1. Výsledky pohybovaly zhruba od jednoho sta do téměř dvou tisíc 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 její část a z ní pak výsledný výsledek dopočítat (v tomto kole jsou naše výsledky založeny na propočítání 8 pásů komůrky Cyrus I).

4.4 Stanovení počtu organismů ve vzorku 5

Jednalo se o velmi silně oživený poměrně problematický vzorek kvůli velkému množství zelených vláknitých řas, jejichž délka se často pohybovala mírně přes 100 µm, což už by znamenalo počítat jedno vlákno jako dva jedince. Problematické z hlediska počítání byly pochopitelně zlativky rodu *Dinobryon* (vypadávání bičíkovců z lorik a jejich snadné lyzování) a dalších citlivých bičíkovců (skrytěnek, zlativek). Pro další možné chyby doporučujeme opět starší zprávy (viz 4.1) a prezentaci ze semináře k vyhodnocení kola.

4.5 Stanovení abiosestonu ve vzorku 2

I když i v tomto kole jsou meze pro vztažné hodnoty poměrně široké, velmi pozitivním zjištěním je absence velmi vysokých hodnot (všechny výsledky se pohybovali v intervalu 2 – 7,5 %).

V tomto kole zaslali výsledky abiosestonu stanoveného pomocí analýzy obrazu 3 účastníci a laboratoř SZÚ. Vzhledem k tomu, že dvě hodnoty byly na úrovni 2 % a další dvě na úrovni 4 – 5 %, nebylo možné tento ukazatel smysluplně vyhodnotit. Výsledky uvádíme pouze pro informaci. Jednotné snímky byly metodicky poměrně jednoduché a účastníci dosáhli dobré shody (viz tabulka 21).

4.6 Kvalitativní rozbor

Vzorek 1. Účastník 1415 nevyplnil pro tento vzorek do protokolu žádné údaje. Ostatní účastníci neměli problém určit jako dominantní centrické rozsivky. V případě zlativek rodu *Chrysococcus* to však bylo horší - tři laboratoře ho neuvedly vůbec.

Vzorek 2. Ve vzorku jednoznačně dominovaly drobné sraženiny železa, s jejichž správnou identifikací neměli účastníci problém. Účastník 1415 uvedl navíc, že se ve vzorku vyskytoval „anorganický a organický detritus (vlákna, kořínky, zbytky stébel), pylová zrna“. Výskyt některých z uvedených částic (kořínky, zbytky stébel), byť v malé míře, je značně nepravděpodobný.

Vzorek 3A. K úspěchu stačilo uvést, že se jedná o buňky sinic, případně s bližším určením, že se jedná o *Microcystis*. I když by zkušený biolog jednotlivé buňky uvolněné z kolonií rozpoznat měl, a to i v případě, že došlo k destrukci aerotopů, uvědomujeme si, že určení bylo ztíženo tím, že se jednalo o sinice delší dobu fixované formalínem (nešlo k jejich určení využít fluorescenci – zelené excitační světlo). Ke správné identifikaci mohlo pomoci, že se ve vzorku vyskytovaly také dělicí se buňky (poměrně charakteristického vzhledu) a dále přítomnost krátkých vláken sinice *Pseudanabaena mucicola*, která žije ve slizu sinic rodu *Microcystis*.

Vzorek 3B. Za zásadní jsme považovali, aby účastníci poznali, že se jedná o pylová zrna. Upřesnění, že jde o pyl vrby, jsme nepovažovali za nutné. Bližší určení pylů bývá většinou poměrně obtížné (nutná vhodná literatura a alespoň částečná znalost problematiky pylové analýzy). Využití atlasu z revidované ČSN 75 7713 je pro bližší určení pylů málo vhodné (slouží jen pro přehled o variabilitě pylových zrn).

Vzorek 4. Ve vzorku byli hojně zastoupeni bezbarví bičíkovci, jejichž výskyt zaznamenali všichni účastníci. Určování bezbarvých bičíkovců v praxi je většinou velmi problematické (malé rozměry, pohyb, často rychlá destrukce v mikroskopu, nedostatečná determinační literatura a možnost proškolení). Ve vzorku bylo také větší množství cyst prvoků, které zaznamenala (resp. do výsledku uvedla) jen část účastníků.

Vzorek 5. Zde odkazujeme především na obrazovou dokumentaci, která bude umístěna na internetu, kde bude určení jednotlivých taxonů probráno. Neuspěli dva účastníci. Sedm dominantních taxonů bylo u terčových laboratořích nalézáno v počtech alespoň v řádu stovek jedinců v ml.

S dominantní rozsivkou zelenou vláknitou řasou ze skupiny Ulotrichales měli problém 4 účastníci. Jeden ji zcela ignoroval (stejně tak přítomné tenké vláknité sinice) a další tři ji zaměnili za tenké vláknité.

Účastník 165 spojil do jedné kategorie rozsivky *Nitzschia* a *Fragilaria* a ve druhém případě různé zelené bičíkovce a skrytěnky. Ve srovnání s předchozími koly jsme se k tomu stavěli shovívavěji a ohodnotili jsme uvedená určení 1/2 bodu, což v konečné podobě stačilo účastníkovi na úspěšnou účast.

4.7 Chyby ve jménech

I když ani v tomto kole se někteří účastníci nevyvarovali chyb ve jménech organismů, evidovali jsme jich však méně než v jiných kolech. V soupisu v tabulkách 12 - 16 jsou tyto chyby podbarveny. Chyby byly také v názvech organismů ze vzorku 5. Ty však v rámci zprávy nevyhodnocujeme.

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
!	588	25.0	-3.92									
X	183	105.0	-1.93									
X	1110	106.0	-1.90									
X	161	108.5	-1.84									
X	747	114.5	-1.69									
X	172	120.0	-1.55									
X	165	122.5	-1.49									
X	481	133.0	-1.23									
X	826	170.0	-0.30									
X	591	176.0	-0.15									
X	1109	176.5	-0.14									
X	1048	181.5	-0.02									
X	396	190.0	0.19									
X	662	192.0	0.24									
X	586	207.0	0.62									
X	1415	230.0	1.19									

počet laboratoří: 16
z toho vyhovuje: 15
z toho nevyhovuje: 1

vztažná hodnota: 182,2 jedinci/ml
vztažná odchylka: ±44%
interval správných hodnot: 102,1 - 262,3 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	36	151.0	-0.78									
X	1109	176.5	-0.14									
X	1048	181.5	-0.02									
X	396	190.0	0.19									
X	586	207.0	0.62									

počet laboratoří: 5
z toho vyhovuje: 5
z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 182,2 jedinci/ml
vztažná odchylka: ±44%
interval správných hodnot: 102,1 - 262,3 jedinci/ml

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
?	588	18.0	-2.02									
X	747	55.5	-0.10									
X	172	56.0	-0.08									
X	396	56.0	-0.08									
X	1109	56.5	-0.05									
X	586	62.0	0.23									
X	161	65.0	0.38									
X	183	68.5	0.56									
X	481	73.0	0.79									
X	591	73.0	0.79									
X	826	76.0	0.95									
X	1110	77.5	1.02									
X	1048	78.5	1.07									
?	165	101.0	2.23									
?	1415	104.5	2.40									
!	662	138.0	4.12									

počet laboratoří: 16
z toho vyhovuje: 12
z toho nevyhovuje: 4

vztažná hodnota: 57,5 jedinci/ml
vztažná odchylka: ±68%
interval správných hodnot: 18,4 - 96,6 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	31.0	-1.36									
X	396	56.0	-0.08									
X	1109	56.5	-0.05									
X	586	62.0	0.23									
X	1048	78.5	1.07									

počet laboratoří: 5
z toho vyhovuje: 5
z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 57,5 jedinci/ml
vztažná odchylka: ±68%
interval správných hodnot: 18,4 - 96,6 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
X	1415	2.0	-1.84									
X	747	2.5	-1.54									
X	826	3.0	-1.25									
X	481	3.5	-0.95									
X	161	4.0	-0.65									
X	183	4.0	-0.65									
X	591	4.0	-0.65									
X	396	5.0	-0.06									
X	1048	5.0	-0.06									
X	1109	5.5	0.24									
X	586	6.5	0.83									
X	588	7.0	1.13									
X	662	7.0	1.13									
X	1110	7.0	1.13									
X	165	7.5	1.43									
X	172	7.5	1.43									

počet laboratoří: 16
z toho vyhovuje: 16
z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 5,1 %
vztažná odchylka: ±66%
interval správných hodnot: 1,8 - 8,4 %

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	36	3.5	-0.95									
X	396	5.0	-0.06									
X	1048	5.0	-0.06									
X	1109	5.5	0.24									
X	586	6.5	0.83									

počet laboratoří: 5
z toho vyhovuje: 5
z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 5,1 %
vztažná odchylka: ±66%
interval správných hodnot: 1,8 - 8,4 %

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

Tabulka 9 – Abioseston (analýzou obrazu) – pitná voda (orientační výsledky)

Kód	Stanovení 1	Stanovení 2	Průměr
586	5,18	5,42	5,3
1048	4,17	3,89	4,03
1109	2,7	2,77	2,735
36	Průměr ze šesti stanovení		1,78

Tabulka 10 – Z-score pro počet organismů – surová voda (účastník)

V	lab	výsledek (jedinci/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
?	1415	9198.0	-2.31									
X	1109	22508.5	-1.24									
X	481	26960.0	-0.89									
X	591	33726.0	-0.35									
X	586	38035.0	-0.01									
X	165	40827.5	0.22									
X	826	42615.0	0.36									
X	1048	52900.0	1.18									
?	662	64965.0	2.14									

počet laboratoří: 9
z toho vyhovuje: 7
z toho nevyhovuje: 2

vztažná hodnota: 38107 jedinci/ml
vztažná odchylka: 12529 jedinci/ml
interval správných hodnot: 13049 - 63165 jedinci/ml

Tabulka 11 – Z-score pro počet organismů – surová voda (terč)

V	lab	výsledek (jedinci/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	1109	22508.5	-1.24									
X	481	26960.0	-0.89									
X	36	30425.0	-0.61									
X	591	33726.0	-0.35									
X	586	38035.0	-0.01									
X	165	40827.5	0.22									
X	826	42615.0	0.36									
X	1048	52900.0	1.18									
?	662	64965.0	2.14									

počet laboratoří: 9
z toho vyhovuje: 8
z toho nevyhovuje: 1

vztažná hodnota: 38107 jedinci/ml
vztažná odchylka: 12529 jedinci/ml
interval správných hodnot: 13049 - 63165 jedinci/ml

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

Tabulka 12: Soupis výsledků ukazatele kvalitativní rozbor – vzorek 1

Kód	Nález	Úspěšnost
36	Dominují velké centrické rozsivky (Cyclotella) a zlativky Chrysococcus. Dále přítomny penátní rozsivky, zelené řasy a sinice Aphanizomenon	+/+
161	Dominují centrické rozsivky, ojediněle zlaté řasy, zelené řasy, spájkivé řasy, penátní rozsivky, vláknité sinice.	+/+
165	dominantní: centrické rozsivky nízká četnost: vlákna sinic, vláknitá zel. řasa; buňky s hnědým pigmentem (cf. Chryomonadales) ojediněle: bezbarví bičíkovci, pennátní rozsivky, Staurostrum sp., cf. Monoraphidium	+/+
172	Centrické rozsivky, penátní rozsivky, zelené kokální řasy, chrysococcus sp.	+/+
183	Dominantně jsou přítomny centrické rozsivky, dále zlativky, zcela ojediněle penátní rozsivky a zelené řasy	+/+
396	Dominantními organismy byly: centrické rozsivky Cyclotella sp. (126, resp. 130 jedinců/ml), zlativka Chrysococcus rufescens (28, resp. 16 jedinců/ml) a vláknité sinice Aphanizomenon sp. (18, resp. 8 jedinců/ml). Dále byly v menší míře zaznamenány druhy: Fragilaria crotonensis, Chlorococcales g.sp., Monoraphidium contortum, Trachelomonas sp., Navicula avenacea, Navicula cf. radiosa, Oocystis parva.	+/+
481	Dominantní organismy jsou centrické rozsivky, ojediněle penátní rozsivka.	+/-
586	Dominantním organismem ve vzorku je rozsivka (Bacillariophyceae) Cyclotella radiosa, a to jak mezi živými, tak i v celkových počtech. Dále má vyšší zastoupení zlatistá řasa (Chrysophyceae) rodu Chrysococcus. V malé míře byla pak zastoupena vláknitá sinice (Cyanobacteria) rodu Aphanizomenon.	+/+
588	centrické rozsivky	+/-
591	Dominantně centrické rozsivky. Ojediněle Chrysococcus, Pediastrum, vláknité sinice, penátní rozsivky.	+/+
662	Dominují centrické rozsivky (Centrales), dále zřídka zlaté řasy Chrysophyceae (Chrysococcus cf. rufescens), zelené řasy, ojediněle penátní rozsivky a ojediněle vlákna sinic blíže neurčené - krátké fragmenty.	+/+
747	Dominují centrické rozsivky, ojedinělý výskyt penátních rozsivek a vláknitých sinic.	+/-
826	Dominantní ve vzorku byly centrické rozsivky, Chrysococcus sp., v menším zastoupení tenké vláknité sinice, penátní rozsivky, zelená řasa (Pediastrum), ojediněle vířík.	+/+
1048	Dominují centrické rozsivky o velikosti 10 - 20 µm; významný podíl vzorku - Chrysococcus cf. rufescens + Chrysococcus sp. a Aphanizomenon sp. Méně četné / ojedinělé nálezy byly zaznamenány u těchto druhů (skupin organismů): - Cryptomonas sp.; Nitzschia acicularis + palea + sp., Navicula lanceolata, Fragilaria sp.; drobné chlorokokální řasy, Monoraphidium contortum, Oocystis sp., Scenedesmus denticulatus; Chlamydomonas sp.; Trachelomonas cf. hispida; Chrysophyceae g.sp.; Leptothrix echinata a heterotrofní bičíkovci	+/+
1109	Kvalitativní rozbor: Dominují centrické rozsivky, ojediněle zaznamenán penátní druh rozsivek Aulacoseira sp., Navicula sp. a Nitzschia sp. Dále se vyskytují zlaté řasy (Chrysococcus sp.), sinice (cf. Aphanizomenon sp., Planktothrix sp.) a zelené řasy chlorokokální.	+/+
1110	Dominují centrické rozsivky, dále přítomny rozsivky penátní, drobné chlorokokální řasy, zlativky, ojediněle sinice	+/+
1415		-/-

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

Tabulka 13: Soupis výsledků ukazatele kvalitativní rozbor – vzorek 2

Kód	Nález	Úspěšnost
36	Železité sraženiny	+
161	Anorganické sloučeniny železa.	+
165	amorfní částice, produkty činnosti železitých bakterií	+
172	Sloučeniny železa (hydroxid železitý)	+
183	sraženiny železa	+
396	sraženiny hydroxidu železitého (rez)	+
481	Železité sraženiny a produkty koroze, méně produkty železitých bakterií.	+
586	Vzorek je tvořen sraženinami železa a manganu pravděpodobně bakteriálního původu.	+
588	Fe sraženiny	+
591	Sraženiny Fe, Mn, ojediněle železité bakterie.	+
662	železité sraženiny	+
747	Převažují železité sraženiny, řídké anorganické částice - minerální krystaly (uhličitan?).	+
826	Ve vzorku převládala sraženina Fe, Mn, velmi ojediněle železité bakterie.	+
1048	Dominantní složka: rez, sraženiny Fe a Mn Další výskyt: ojediněle rostlinné zbytky, produkty železitých bakterií Leptothrix ochracea, anorg. detritus	+
1109	Dominují sraženiny železa.	+
1110	Převažují sloučeniny železa, ojediněle drobné minerální úlomky	+
1415	Sraženiny Fe, anorganický a organický detritus (vlákna, kořínky, zbytky stébel), pylová zrna <i>Komentář SZÚ: Nelze sice vyloučit, že se některé z uvedených částic ve vzorku v malém množství nacházely (vlákna, pylová zrna), přesto máme o takto popsaném nálezu pochybnosti (kontaminace v laboratoři účastníka a chyba v určení částic – kořínky, zbytky stébel).</i>	+?

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

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

Kód	Nález	Úspěšnost
36	Dominují buňky <i>Microcystis</i> , ojediněle krátká vlákna <i>Pseudanabaena</i>	+
161	Drobné kokální zelené řasy (cf. <i>Stichococcus</i> sp.)	-
165	částice kulovitého tvaru, průměr 2-3µm, bez fluorescence, vzhledově odpovídají buňkám nanosinic	+
172	Stychococcus sp.	-
183	drobné zelené kokální řasy (cf. <i>Stichococcus</i> sp.)	-
396	rostlinné zbytky, vlákna bavlny, peří, <i>Microcystis</i> sp., neidentifikovatelné zbytky detritu.	+
481	Drobné chlorokokální řasy (ve fluorescenci nesvítily červeně - mrtvé organismy).	-
586	Ve vzorku dominují jednotlivé buňky kokální sinice rodu <i>Microcystis</i> sp. Dále byla přítomna sinice rodu <i>Pseudanabaena</i> (cf. <i>mucicola</i>).	+
588	zrnka křemičitého písku	-
591	Drobné zelené řasy, šupina z křídla motýla.	-
662	částice kulovitého tvaru velikosti přibližně 3 um, nezelenalé bez struktury, nejspíš se bude jednat o zelenou řasu <i>Ulotrichales</i> , cf. <i>Stichococcus</i> sp.	-
747	Buňky kokálních sinic (velikost buněk 4-5 um), ojediněle sinice rodu <i>Pseudanabaena</i> , fragmenty řas rodu <i>Scenedesmus</i> a <i>Pediastrum</i> , organický detritus, ojediněle plísň.	+
826	Dominantní drobné kuličky - zelený slabý nádech bez fluorescence (drobné zelené řasy).	-
1048	Ve (fixovaném?) vzorku byl zjištěn poměrně ojedinělý výskyt zástupců 2 skupin sinic: - krátká vlákna oscilatoriálních sinic: <i>Pseudanabaena</i> sp./ <i>Komvophoron</i> sp. - buňky/2-buněčné útvary/malé shluky chrookokálních sinic: <i>Chroococcus</i> sp./ <i>Synechocystis</i> sp.	+
1109	Dominují jednotlivé (a dělící se) buňky kokálních sinic, zřejmě rodu <i>Microcystis</i> . Ojediněle se vyskytují vlákna sinice <i>Pseudanabaena mucicola</i> . Vzorek byl zřejmě dezintegrován.	+
1110	drobné chlorokokální řasy (<i>Stichococcus</i> sp. ?)	-
1415	detritus	-

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

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

Kód	Nález	Úspěšnost
36	Pylová zrna vrby	+
161	Pylová zrna.	+
165	pylová zrna	+
172	Pylová zrna	+
183	pylová zrna	+
396	pylová zrna (bříza, magnolie)	+
481	Pylová zrna.	+
586	Ve vzorku dominují pylová zrna listnatého stromu.	+
588	pylová zrnka břízy	+
591	Pylová zrna.	+
662	pylová zrna	+
747	Přítomnost pylových zrn (vrba?), velmi hojný výskyt bakterií.	+
826	V tomto vzorku byla dominantní pylová zrna.	+
1048	Dominantní objekt (abioseston): pylová zrna (pravděpodobně vrby)	+
1109	Dominují pylová zrna, zřejmě topolu. Ojediněle se vyskytují pylová zrna břízy.	+
1110	pylová zrna	+
1415	při manipulaci rozbitá vzorkovnice	x

+ 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, četné cysty, ojediněle přítomny améby, ojediněle řasy (rozsivky, krásnoočka), vířníci, vajíčka „červů“?	+
165	dominantní: drobní bezbarví bičíkovci méně četné: améby a Heliozoa	+
172	Bezbarví bičíkovci, oj. centrické rozsivky, červ	+
396	Flagellata apochromatica	+
481	Flagellata apochromatica.	+
586	Ve vzorku se vyskytuje velké množství heterotrofních organismů s převahou bezbarvých bičíkovců (Flagellata apochromatica). Dále byla zjištěna přítomnost améb.	+
591	Dominují bezbarví bičíkovci, v menší míře améby.	+
662	Bezbarví bičíkovci - Flagellata apochromatica.	+
747	Přítomnost améb a bezbarvých bičíkovců.	+
826	Ve vzorku jsou dominantní améby (+ jejich cysty), bezbarví bičíkovci, ojediněle vířníci, kryténky, drobné blíže neurčitelné kuličky - zelená řasa?	+
1048	Jako dominantní skupina byli zjištěni drobní heterotrofní bičíkovci - Flagellata apochromatica g.sp. Ve vzorku bylo dále zjištěno významné zastoupení dalších skupin heterotrofních mikroorganismů - Amoebina g.sp. a Heliozoa g.sp. Ojedinělý výskyt - Ciliata g.sp.	+
1109	Dominují bezbarví bičíkovci, dále byl zaznamenán výskyt cyst konzumentů, měňavek a mikromycet. Jen ojediněle se vyskytovaly kryténky a vířníci. pozn.: počet je spíše orientační - v živém vzorku bylo obtížné kvantifikovat rychle se pohybující drobné bičíkovce, kteří rychle odumírali. Také u měňavek byl obtížně stanovován fyziologický stav z důvodu velmi pomalého pohybu. Počet živých organismů byl stanoven v živém vzorku. Vzorek byl také zpracováván paralelně po fixaci Lugolovým roztokem, přičemž celkový počet organismů byl stanoven jako průměr z fixovaného a nefixovaného vzorku.	+
1110	Bezbarví bičíkovci, centrické rozsivky, bakteriální vlákna a shluky, ojediněle drobné chlorokokální řasy, eugleny, zlativky, vířníci, pylová zrna, části schránek koryšů (oživení mělkých vod ?)	+

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

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

Taxon	Kód									
	165	481	586	591	662	826	1048	1109	1415	36
1) Gloeotila - celkem	25000		21120		37490		24700	5128		13175
Gloeotila pelagica							24700	5128		13175
Gloeotila cf. pelagica			21120							
Ulotrichales					37490					
vláknité řasy zelené	25000									
Gloeotila - splněno	+	-	+	-	+	-	+	+	-	+
<i>záměny a nedostatečně určeno</i>		12880		13190		12556				
sinice vláknité (tenké)		12880		13190		12556				
2) Fragilaria / Synedra - celkem		6800	10640	12880	18615	12875	12300	4935	7060	8825
Fragilaria sp.		6800	10640	12880		12875		4935	7060	8825
Fragilaria tenera + Synedra sp.							12300			
Synedra sp.					18615					
Fragilaria / Synedra - splněno	+/-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>záměny a nedostatečně určeno</i>	12750									
cf. Synedra, cf. Nitzschia, cf. Fragillaria	12750									
3) Nitzschia - celkem		2600	2360	2500		2779	3300	3216	350	2392
Nitzschia acicularis							3300	2819		2392
Nitzschia cf. gracilis			2120							
Nitzschia sp.		2600	240	2500	+	2779		398	350	
Nitzschia - splněno	+/-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>záměny a nedostatečně určeno</i>	12750									
cf. Synedra, cf. Nitzschia, cf. Fragillaria	12750									
4) skrytěnky - celkem		1700	460	1800	2650	2100	4000	411	288	2725
Cryptomonas sp.		1700	460	1800	2650	2100	4000	550	288	2000
Plagioselmis sp.								273		
Chroomonas sp.										725
skrytěnky - splněno	+/-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>záměny a nedostatečně určeno</i>	2000									
Cryptomonas sp., Chlamydom.sp., cf. Carteria sp.	2000									
5) tenké vláknité sinice (Limnothrix a Pseudanabaena)	650		715		2300		2000	1673		925
Limnothrix redekei			920				2000	2198		925
Limnothrix cf. redekei					2300					
cf. Limnothrix	650									
Pseudanabaena sp.			510					1149		
tenké vláknité sinice - splněno	+	-	+	-	+	-	+	+	-	+
<i>záměny a nedostatečně určeno</i>		12880		13190		12556				
sinice vláknité (tenké) - záměna s rodem Gloeotila		12880		13190		12556				
6) Dinobryon - celkem	303	440	320	680	1995	1372	1500	1195		508
Dinobryon divergens			320				1500			
Dinobryon sp.		440		680	1995	1372		1195		508
Dinobryon sp., Mallomonas sp. (ojediněle)	303									
Dinobryon - splněno	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
7) zelení bičíkovci (Chlamydomphyceae) - celkem		380	120		790	353	500	349		275
Chlamydomonas sp.		380	120				500			
Chlamydomonas sp. div.							500			225
Carteria sp.										50
zelení bičíkovci - Volvocales					790	353		349		
zelení bičíkovci (Chlamydomphyceae) - splněno	+/-	+	+	-	+	+	+	+	-	+
<i>záměny a nedostatečně určeno</i>	2000									
Cryptomonas sp., Chlamydom.sp., cf. Carteria sp.	2000									
Počet dostatečně určených taxonů	5	5	7	4	8	5	7	7	3	7
Celková úspěšnost	ANO	ANO	ANO	NE	ANO	ANO	ANO	ANO	NE	ANO

*pro celkovou úspěšnost bylo nutné dosáhnout 5 a více bodů

Tabulka 18: Celkové hodnocení účastníků pro ukazatel kvalitativní rozbor

Kód	Pitná voda						Celkem	Surová voda
	Vzorek							
	1a	1b	2	3A	3B	4*		
161	+	+	+	-	+	x	+	x
165	+	+	+	+	+	+	+	+
172	+	+	+	-	+	+	+	x
183	+	+	+	-	+	x	+	x
396	+	+	+	+	+	+	+	x
481	+	-	+	-	+	+	-	+
586	+	+	+	+	+	+	+	+
588	+	-	+	-	+	x	-	x
591	+	+	+	-	+	+	+	-
662	+	+	+	-	+	+	+	+
747	+	-	+	+	+	+	+	x
826	+	+	+	-	+	+	+	+
1048	+	+	+	+	+	+	+	+
1109	+	+	+	+	+	+	+	+
1110	+	+	+	-	+	+	+	x
1415	-	-	??	-	x	x	-	-

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

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	●	●	●	Nehodnoceno	+	x	x
165	●	⊙	●		+	●	+
172	●	●	●		+	x	x
183	●	●	●		+	x	x
396	●	●	●		+	x	x
481	●	●	●		-	●	+
586	●	●	●		+	●	+
588	○	⊙	●		-	x	x
591	●	●	●		+	●	-
662	●	○	●		+	⊙	+
747	●	●	●		+	x	x
826	●	●	●		+	●	+
1048	●	●	●		+	●	+
1109	●	●	●		+	●	+
1110	●	●	●		+	x	x
1415	●	⊙	●		-	⊙	-
počet	16	16	16		16	9	9
úspěch (%)	94	75	100	81	78	78	
neúspěch (%)	6	25	0	19	22	22	

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

Tabulka 20 – Podíl živých organismů ve vzorku 1

kód	počet organismů (jedinci/ml)	počet živých organismů (jedinci/ml)	podíl živých organismů (%)
36	151	31	21
396	190	56	29
586	207	62	30
1109	176,5	56,5	32
591	176	73	41
1048	181,5	78,5	43
826	170	76	45
1415	230	104,5	45
172	120	56	47
747	114,5	55,5	48
481	133	73	55
161	108,5	65	60
183	105	68,5	65
588	25	18	72
662	192	138	72
1110	106	77,5	73
165	122,5	101	82

Tabulka 21 – Soupis výsledků abiosestonu analýzou obrazu z hodnocených fotografií

Kód	Vzorek 2	2016foto1	2016foto2
36	1,78	0,65	12,2
586	5,3	0,27	9,2
1048	4,03	0,96	12,2
1075	2,74	0,87	12,7
Aritmetický průměr	3,46	0,69	11,58
Medián	3,38	0,76	12,24
Směrodatná odchylka	1,33	0,27	1,39
Relativní směrodatná odchylka (%)	38,4	38,7	12,0

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

