



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 / 2015

Stanovení mikroskopického obrazu v pitné a surové (povrchové) vodě

Praha, květen 2015

Obsah

Souhrnné informace o přípravě a hodnocení PT#V/4/2015.....	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	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/4/2015 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 Pumann, Tereza Pouzarová

Zprávu schválil koordinátor programu: Mgr. Petr Pumann

Datum vydání zprávy: 18. 5. 2015

Souhrnné informace o přípravě a hodnocení PT#V/4/2015

Název: Stanovení mikroskopického obrazu v pitné a surové (povrchové) vodě
Označení: PT# V/4/2015
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 filtrované povrchové vody s usmrčenými i živými organismy; Vzorek 2 – železité sraženiny rozmíchané ve vodovodní vodě; Vzorek 3A – rozstříhaná bavlněná látka ve vodě; Vzorek 3B – povrchová voda se zelenými bičíkovci; Vzorek 4 – přirozeně vyvinuté společenstvo v odstáté vodovodní vodě obohacené bakteriemi inokulované vhodným starším vzorkem; Vzorek 5 – směs vodovodní a povrchové vody a síťového planktonu
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 7 (podle počtu přihlášených na jednotlivé části programu bylo připraveno 17 – 25 vzorků)
Označení vzorkovnic: PT#V/4/2015, 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: 20
Způsob distribuce: Osobní převzetí účastnickou laboratoří v termínu 30. 3. 2015 Přílohy: Pokyny pro zpracování vzorků; formulář pro zápis výsledků byl k dispozici na internetových stránkách programu
Předání výsledků: Do 14. 4. 2015 na předepsaných formulářích (v elektronické podobě nebo písemně)
Určení přijaté vztažné hodnoty a způsob vyhodnocení výsledků: Intervaly 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 47,8 – 223 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 15,7 - 90,9 jedinců/ml .
Abioseston (odhadem): Vztažná hodnota byla určena jako robustní průměr z výsledků terčových laboratoří. Cílová směrodatná odchylka byla koordinátorem rozšířena na 35 % (tzn. ± 70 %). Interval správných hodnot je 1,8 – 9,6 % .
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 1,64 – 4,84 % .
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 železité sraženiny - ve vzorku 3A bylo uvedeno, že dominují textilní vlákna - ve vzorku 3B bylo uvedeno, že dominují zelení bičíkovci
Počet organismů v surové 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 984 – 3740 jedinců/ml .
Kvalitativní rozbor v surové vodě: K úspěšnému hodnocení muselo být určeno 5 ze 7 koordinátorem vybraných hojně zastoupených taxonů – 1. <i>Asterionella</i> , 2. centrické rozsivky, 3. <i>Fragilaria</i> / <i>Synedra</i> , 4. <i>Nitzschia</i> 5. <i>Dinobryon</i> , 6., <i>Gloetila</i> 7. zelení bičíkovci.
Termín rozeslání zprávy účastníkům: rozdávání na semináři 19. 5. 2015 a poštou
Termín semináře: 19. 5. 2015

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 30. 3. 2015 ráno.
- Vzorek 1 byl připraven smícháním
 - pražské vodovodní vody odebrané v SZÚ,
 - vody z Vltavy na Střeleckém ostrově odebrané dne 27. 3. 2015, v níž byly organismy usmrceny vysokou dávkou dichlorisochlorokyanurátu sodného,
 - vody z Vltavy v Sedlci odebrané dne 29. 4. 2015.

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 z vyschlé usazeniny z kalníku ze sklepa budovy č. 5 Státního zdravotního ústavu. Usazeniny byly rozmíchány v malém objemu vody, dezintegrovány ultrazvukovým homogenizátorem a filtrovány přes síto o porozitě 100 µm. Výsledná suspenze byla naředěna do 5 litrů pražské vodovodní vody, do které byl přidán roztok chlorového dezinfekčního přípravku (dichlorisochlorokyanurátu sodného).
- Vzorek 3A byl připraven nastříháním bavlněného kapesníku na velmi krátké fragmenty, které byly rozmíchány v demineralizované vodě. Velmi krátká vlákna byla odstraněna filtrací přes síto o porozitě 40 µm, větší kusy filtrací přes cedník. Kvůli zabránění mikrobiálního růstu byl ke vzorku přidán dezinfekční přípravek.
- Vzorek 3B byl připraven ze vzorku z hladiny jezírka v zahradě Kinských odebraného dne 25. 4. 2015, na kterém byla v té době přítomna výrazná zelená pěna. Vzorek byl v laboratoři filtrován přes síto 100 µm a uložen v lednici.
- Vzorek 4 byl připraven z inokula, které dříve obsahovalo bezbarvé bičkovce, uchovaného v temnu při laboratorní teplotě. Toto inokulum bylo naředěno do dechlorované pitné vody obohacené o filtrát z výluhu zeminy a obohaceno 4 dny před konáním programu o bakterie smyté z misky ke stanovení ukazatele počet kolonií při 22 °C a uložen v lednici. Těsně před vydáváním byl ještě vzorek přefiltrován přes síto o porozitě 100 µm a mírně naředěn dechlorovanou vodovodní vodou.
- Fotografie pro stanovení pokryvnosti abiosestonem pomocí analýzy obrazu pocházejí z archivu mikroskopických fotografií naší laboratoře.

- Vzorek 5 byl připraven z vody odebrané 29. 4. 2015 na Proboštkém jezeře u Staré Boleslavi (2 l) filtrováno přes gázu a obohacen o několik desítek ml síťového planktonu (20 µm) ze stejné lokality. Vzorek byl smíchán s cca 1 litrem dechlorované pražské vodovodní vody.

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	150 ml	150 ml	Eppendorf	Eppendorf	150 ml	150 ml
počet vzorkovnic	24	25	22	22	24	17
pořadí vzorkovnic pro kontrolu homogenity	1; 13; 24	1; 13; 25	x	x	1; 13; 24	1; 9; 17

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. 31. 3. 2015).

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 laboratoří, 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, 239, 586, 1048, 1075 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 laboratoří (informace o výpočtu robustního průměru a robustní směrodatné odchylky lze najít např. v ČSN ISO 5725-5). Hodnota cílové směrodatné odchylky (σ) byla v tomto PZZ vždy nejprve počítána jako robustní směrodatná odchylka souboru výsledků terčových laboratoří. U ukazatele *abioseston (odhadem)* byla hodnota cílové směrodatné odchylky rozšířena na 35% vztažné hodnoty (tzn. $\pm 70\%$). 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 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)	135,4	43,8	47,8 - 223
počet živých organismů (jedinci/ml)	53,3	18,8	15,7 - 90,9
abioseston (%) – odhadem	5,7	35% vztažné hodnoty	1,8 - 9,6
abioseston (%) – analýza obrazu	3,24	0,80	1,64 - 4,84
Surová voda			
počet organismů (jedinci/ml)	2362	689	984 - 3740

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 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. 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 textilní vlákna. Specifikace, že se jedná o bavlněná vlákna, nebyla nutná. Výsledky účastníků jsou shrnuty v příloze v tabulce 14.

Vzorek 3B. Za dostatečné jsme považovali, pokud účastník uvedl, že dominují zelení bičíkovci. Jejich bližší určení ani uvedení přítomnosti dalších poměrně hojně zastoupených organismů 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. 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 laboratoře SZÚ, tak k výsledkům účastníků (především terčových laboratoří). K úspěšnému hodnocení muselo být určeno 5 ze 7 koordinátorem vybraných hojně zastoupených taxonů – 1. *Asterionella*, 2. centrické rozsivky, 3. *Fragilaria* / *Synedra*, 4. *Nitzschia* (různé druhy včetně nárostových) 5. *Dinobryon*, 6., *Gloetila* 7. zelení bičíkovci (včetně druhů tvořících cenobia). 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

Kromě jednoho účastníka všichni uspěli. Neúspěšný účastník (kód 481) měl počty nižší, i když ne zcela mimo (z-score -2,13). Dominantní centrické rozsivky byly sice poměrně drobné, ale vzorek byl relativně „čistý“ (málo abiosestonu), tak se přehlédnutí nejevilo jako pravděpodobné. Některé možné příčiny chyb 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

Neuspěli dva účastníci. Účastník 481 měl nízké počty částečně následkem nízkých počtů organismů ale i nižší podíl živých (tabulka 20). Druhý neúspěšný účastník 1205 měl pouze velmi malý podíl živých organismů (jen 10 %). U terčových laboratoří podíl živých organismů pohyboval mezi 36 a 44 %. Důvody pro nižší 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.

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 zřetelně horší ve srovnání se vzorky podobné vzorku 1. Kromě účastníka 333, kterým měl hodnoty velmi nízké (cca 200 jedinců/ml), se však výsledky pohybovaly od jednoho do tří tisíc jedinců v ml, což je pro podobný typ vzorku poměrně dobré. 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 12 pásů komůrky Cyrus I).

4.4 Stanovení počtu organismů ve vzorku 5

Jednalo se poměrně problematický vzorek kvůli velkému množství velmi drobných zelených kokálních řas (kolem 10 000 jedinců/ml), jejichž přítomnost však zaznamenala (resp. do výsledků uvedla) jen menšina účastníků. U těch, kteří je započítali do celkového počtu (jen jedna laboratoř), byly počty těchto drobných organismů z výsledků odečteny. Problematické z hlediska počítání byly pochopitelně zlativky rodu *Dinobryon* (vypadávání bičíkovců z lorik a jejich snadné lyzování) a kupodivu i rozsivky rodu *Asterionella* (rozdíly mezi laboratořemi). 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

Vzorek pro stanovení abiosestonu byl poměrně obtížný, protože převládaly malé částice, jejichž pokryvnost řada laboratoří nadhodnocuje. To se projevilo i v tomto kole - přes velké rozšíření vztažné odchylky na $\pm 70\%$ neuspělo 10 laboratoří. Více o problematice je uvedeno v článku z Vodárenské biologie 2014, který je volně dostupný na <http://www.szu.cz/dk2013>.

V tomto kole zaslali výsledky abiosestonu stanoveného pomocí analýzy obrazu 4 účastníci a laboratoř SZÚ. Shoda ve srovnání s předchozím kolem byla celkem dobrá. Jednotné snímky byly metodicky poměrně jednoduché a účastníci dosáhli také velmi dobré shody (viz tabulka 21).

4.6 Kvalitativní rozbor

Vzorek 1. S určením, že dominantní byly centrické rozsivky, neměly laboratoře problém. Přesnější určení centrických rozsivek nepovažujeme za potřebné. Některé laboratoře bližší určení provedly, pokud však bylo založeno pouze na základě určení v komůrce, a nikoli v trvalém preparátu, bylo by jednoznačně správnější zůstat na skupinové úrovni. Ve třech případech navíc nebylo poznat, zda ve vzorku dominují penátní nebo centrické rozsivky (ve dvou z nich dokonce byly ve výčtu penátní rozsivky uvedeny před centrickými).

Vzorek 2. Ve vzorku jednoznačně dominovaly drobné sraženiny železa, s jejichž správnou identifikací neměla většina účastníků problém. Na rozpacích jsme byli u odpovědí účastníků 333 a 1417, kteří jako dominantu uváděli pouze sraženiny manganu, které jsou však černé. Podle kreseb v dostupných atlasech jsou však sraženiny Fe a Mn obtížně rozpoznatelné, tak jsme k této chybě byli tolerantní. V jednom případě (1106) nebyla uvedena žádná odpověď (přehlédnutí?).

Vzorek 3A. K úspěchu stačilo uvést, že se jedná o textilní vlákna. Určení, že se jedná o bavlnu, nebylo považováno za nutné. Rovněž záměna za jiná vlákna (účastník 826 určil přítomná vlákna jako buničinu), nebylo považováno za chybu. V jednom případě (591) nebyla uvedena žádná odpověď.

Vzorek 3B. Za zásadní jsme považovali, aby účastníci poznali, že jsou přítomni zelení bičíkovci. Další určení jsme nepovažovali za nutné (a ani si nejsme správným určením jisti). Vzhledem k tomu, že mezi odběrem vzorku a jeho zpracováním v laboratořích účastníků uplynul téměř týden času, začaly se ve vzorku množit drobné améby, bezbarví bičíkovci a bakterie. Původní vzorek obsahoval také menší množství rozsivek. V jednom případě (591) nebyla uvedena žádná odpověď.

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 (333, 591) také uváděla kromě bezbarvých bičíkovců také nálezy různých fototrofních organismů (rozsivek, zelených řas, sinic). V případě nálezu sinice rodu *Aphanocapsa* se velmi pravděpodobně jednalo o záměnu za shluky přítomných bakterií.

Vzorek 5. Zde odkazujeme především na obrazovou dokumentaci, která bude umístěna na internetu, kde bude určení jednotlivých taxonů probráno. Neuspěl pouze jeden účastník, který doplatil především na nedostatečnou hloubku určení přítomných planktonních penátních rozsivek, u kterých neprovedl určení do rodu. Sedm dominantních taxonů bylo u terčovských laboratoří nalézáno v počtech alespoň několika desítek jedinců v ml.

S dominantní rozsivkou *Asterionella formosa* neměli účastníci problém. Ani rody *Fragilaria* (*Synedra*) a *Nitzschia* tentokrát vzájemně nezaměňovali.

U centrických rozsivek jsme za dostatečné považovali skupinové určení. Účastníci s touto skupinou neměli problém a obvykle se nesnažili určovat do rodů nebo druhů. V trvalém preparátu převládaly rozsivky rodů *Stephanodiscus* a *Cyclostephanos*. Rod *Cyclotella* byl podle našeho názoru zastoupen ve srovnání s těmito rody mnohem méně.

Problémy s určením rodu *Dinobryon* měl účastník 1417, který ho zaměnil za epifytickou zlativku rodu *Epipyxis* a účastník 1419, který je ve svém výčtu dominantních organismů vůbec neuvedl.

Nejméně úspěšní byli účastníci u tenké vláknité zelené řasy *Gloeotila pelagica* ze skupiny Ulotrichales. Šest účastníků ji neuvodlo (i když ji většina terčových laboratoří našla v počtech >100 jedinců v ml).

Mezi hodnocené taxony byli zařazeni i zelení bičíkovci ze skupiny Chlamydomphyceae (kam jsme započítali kromě jednobuněčných zástupců také cenobia tvořící rody *Eudorina* a *Pandorina*). Mezi svými dominantními taxony je neuvodli dva účastníci (591 a 1109), i když v tomto případě se jedná zřejmě pouze o nedorozumění (nepovažovali je za dostatečně četné k uvedení mezi dominantní?), protože oba neměli problém s jejich určením ve vzorku 3B.

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
?	481	42.0	-2.13									
X	166	75.0	-1.38									
X	187	76.0	-1.36									
X	172	82.0	-1.22									
X	183	82.5	-1.21									
X	161	84.0	-1.17									
X	588	85.0	-1.15									
X	333	87.0	-1.11									
X	1110	94.0	-0.95									
X	591	121.0	-0.33									
X	1417	121.0	-0.33									
X	1048	126.0	-0.21									
X	1118	130.0	-0.12									
X	1106	135.0	-0.01									
X	1205	136.0	0.01									
X	1109	143.5	0.18									
X	826	167.0	0.72									
X	586	173.0	0.86									
X	239	182.0	1.06									

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

vztažná hodnota: 135,4 jedinci/ml
vztažná odchylka: 43,8 jedinci/ml
interval správných hodnot: 47,8 - 223 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	82.5	-1.21									
X	36	105,3	-0.69									
X	1048	126.0	-0.21									
X	1109	143,5	0.18									
X	586	173.0	0.86									
X	239	182.0	1.06									

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

vztažná hodnota: 135,4 jedinci/ml
vztažná odchylka: 43,8 jedinci/ml
interval správných hodnot: 47,8 - 223 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
?	481	11.0	-2.25									
?	1205	14.0	-2.09									
X	333	18.0	-1.88									
X	1106	19.0	-1.82									
X	183	31.0	-1.19									
X	187	32.5	-1.11									
X	172	33.0	-1.08									
X	161	36.0	-0.92									
X	166	36.0	-0.92									
X	1110	36.0	-0.92									
X	588	43.0	-0.55									
X	1118	46.0	-0.39									
X	1048	47.5	-0.31									
X	1417	56.0	0.14									
X	1109	56.5	0.17									
X	239	67.0	0.73									
X	591	70.0	0.89									
X	826	70.0	0.89									
X	586	76.0	1.21									

počet laboratoří: 19
z toho vyhovuje: 17
z toho nevyhovuje: 2

vztažná hodnota: 53,3 jedinci/ml
vztažná odchylka: 18,8 jedinci/ml
interval správných hodnot: 15,7 - 90,9 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	183	31.0	-1.19									
X	36	42.0	-0.60									
X	1048	47.5	-0.31									
X	1109	56.5	0.17									
X	239	67.0	0.73									
X	586	76.0	1.21									

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

vztažná hodnota: 53,3 jedinci/ml
vztažná odchylka: 18,8 jedinci/ml
interval správných hodnot: 15,7 - 90,9 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	481	4,5	-0,60					■				
X	1048	4,5	-0,60					■				
X	333	5,0	-0,35					■				
X	239	5,1	-0,30					■				
X	1075	5,2	-0,25					■				
X	1109	7,0	0,65					■				
X	1118	7,0	0,65					■				
X	586	8,0	1,15					■				
X	172	9,0	1,65					■				
X	1417	9,0	1,65					■				
?	183	10,0	2,16					■				
?	588	10,0	2,16					■				
?	1110	10,0	2,16					■				
?	161	11,0	2,66					■				
?	1205	11,0	2,66					■				
?	166	11,5	2,91					■				
!	187	12,0	3,16					■				
!	1106	15,0	4,66					■				
!	591	16,5	5,41					■				
!	826	18,5	6,42					■				

počet laboratoří: 20
z toho vyhovuje: 10
z toho nevyhovuje: 10

vztažná hodnota: 5,7 %
vztažná odchylka: ±70%
interval správných hodnot: 1,8 - 9,6 %

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	1048	4,5	-0,60					■				
X	36	5,0	-0,35					■				
X	239	5,1	-0,30					■				
X	1075	5,2	-0,25					■				
X	1109	7,0	0,65					■				
X	586	8,0	1,15					■				
?	183	10,0	2,16					■				

počet laboratoří: 7
z toho vyhovuje: 6
z toho nevyhovuje: 1

vztažná hodnota: 5,7 %
vztažná odchylka: ±70%
interval správných hodnot: 1,8 - 9,6 %

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	1,9	-1,68					■				
X	1048	3,1	-0,22					■				
X	1075	3,2	-0,05					■				
X	1109	3,7	0,51					■				
X	586	4,1	1,05					■				

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

vztažná hodnota: 3,24 %
vztažná odchylka: 0,8 %
interval správných hodnot: 1,64 - 4,84 %

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

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
X	239	1448,0	-1,33									
X	166	1590,0	-1,12									
X	1106	1730,0	-0,92									
X	481	1786,0	-0,84									
X	1417	2040,0	-0,47									
X	1205	2100,0	-0,38									
X	586	2435,0	0,11									
X	591	2584,0	0,32									
X	1048	2610,0	0,36									
X	1075	2650,0	0,42									
X	826	2794,0	0,63									
X	1109	3182,5	1,19									
X	187	3500,0	1,65									

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

vztažná hodnota: 2362 jedinci/ml
vztažná odchylka: 689 jedinci/ml
interval správných hodnot: 984 - 3740 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	36	1250,0	-1,61									
X	239	1448,0	-1,33									
X	586	2435,0	0,11									
X	1048	2610,0	0,36									
X	1075	2650,0	0,42									
X	1109	3183,0	1,19									

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

vztažná hodnota: 2362 jedinci/ml
vztažná odchylka: 689 jedinci/ml
interval správných hodnot: 984 - 3740 jedinci/ml

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.	+
161	dominují centrické rozsivky, penátní rozsivky (Nitzschia), kokální zelené řasy	+
166	Dominantní taxon: Bacillariophyceae - centrické rozsivky (Cyclotella sp. a další centrické rozsivky). Další taxony - penátní rozsivky (Nitzschia sp., Navicula sp.) a Chlorophyta (Chlorococcales).	+
172	centrické rozsivky, oj. Nitzschia, oj kokální řasy	+
183	Dominantně centrické rozsivky, ojedinele zelené řasy a penátní rozsivky.	+
187	Dominovaly centrické rozsivky, ojedinele zelené kokální řasy a penátní rozsivky.	+
239	Stephanodiscus cf. hantzschii, Cyclotella radiosa, Nitzschia acicularis, Chrysococcus sp.	+
333	Označení dominantního organismu: Centrické rozsivky (Stephanodiscus, Cyclotella), Označení organismu: Rozsivky (Nitzschia, Navicula)	+
481	Dominantní organismy - centrické rozsivky.	+
586	ve vzorku dominují centrické planktonní rozsivky (Bacillariophyceae). Dále byly zjištěny druhy penátních rozsivek (Bacillariophyceae) a to planktonních i bentických druhů, a pak skryténky (Cryptophyceae) a chlorokokální zelené řasy (Chlorococcales). Zaznamenány byly i výtrusy hub.	+
588	Centrické rozsivky	+
591	rozsivky penátní, rozsivky centrické, zelené řasy, bičíkovci, schránky živočichů, zbytky rostlinných pletiv	++?
826	Dominantní zastoupení ve vzorku měly centrické rozsivky, v menším zastoupení penátní rozsivky - Nitzschia, Navicula, ojedinele Fragilaria, Trachelomonas.	+
1048	Dominují centrické rozsivky o velikosti 5 - 20 µm. Méně četné / ojedinele nálezy byly zaznamenány u těchto druhů (skupin organismů): - Nitzschia acicularis, drobné chlorokokální řasy, Chlamydomonas sp., Euglena sp., Chrysococcus sp., Asterionella formosa, Synedra sp., Fragilaria tenera, Nitzschia sp., Navicula lanceolata, Navicula sp., Diatoma vulgaris, Aulacoseira sp., heterotrofní bičíkovci, Chytridiomycota g.sp., sporangium Alternaria sp.	+
1106	rozsivky - Fragilaria, Nitzschia, Centrales	++?
1109	Dominují centrické rozsivky, ojedinele zaznamenán penátní druh rozsivek Fragilaria sp. Méně zlaté řasy (Chrysococcus sp.), zelené řasy chlorokokální, bezbarví bičíkovci a mikromycety.	+
1110	centrické rozsivky, penátní rozsivky (Fragilaria sp., Navicula sp., Asterionella formosa), ojed. drobné chlorokokální řasy	+
1118	Převažují centrické rozsivky.	+
1205	Ve vzorku byly nalezeny zejména centrické rozsivky, méně penátní rozsivky (Nitzschia acicularis, Navicula sp., Fragilaria acus), zelené řasy (Scenedesmus sp.) a skryténky (Cryptomonas sp.). Většina nalezených organismů byla mrtvá, byly však přítomny i organismy živé (Nitzschia acicularis a některé centrické rozsivky).	+
1417	Převládají centrické rozsivky, je zastoupen rod Nitzschia, Navicula. Dále jsou přítomny parazitické mikromycety.	+

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

Tabulka 13: Soupis výsledků ukazatele kvalitatívni rozbor – vzorek 2

Kód	Nález	Úspěšnost
36	sraženiny železa, ojedinele produkty železitých bakterií Gallionella a Leptothrix	+
161	anorganické sraženiny železa a produkty koroze	+
166	Hlavní složkou abiosestonu jsou sraženiny železa. Dále rez, detritus, úlomky skla.	+
172	produkty železa	+
183	Anorganické sraženiny železa, produkty koroze.	+
187	Produkty koroze a sraženiny železa.	+
239	sraženiny Fe a Mn	+
333	sraženiny manganu	++?
481	Převažují sraženiny železa, produkty železitých bakterií a velmi ojedinele železité bakterie.	+
586	V abiosestonu dominují železité a manganové sraženiny (cca 95%) a dále se vyskytují minerální anorganické částice (cca 5%).	+
588	Fe sraženiny	+
591	sraženiny Fe+Mn, Fe bakterie, zbytky rostlinných pletiv, zrnka písku, drobné bakterie	+
826	Ve vzorku převažovala sraženina Fe,Mn, ojedinele výskyt korozního produktu, velmi ojedinele železité bakterie.	+
1048	Dominantní složka: rez, sraženiny Fe a Mn Další výskyt: ojedinele produkty železitých bakterií Gallionella ferruginea, anorg. detritus	+
1106		-
1109	Dominují sraženiny Fe a Mn. Jen ojedinele produkty metabolismu železitých bakterií.	+
1110	rez (sloučeniny železa)	+
1118	sraženiny železa	+
1205	Abioseston byl tvořen zejména tmavě hnědými amorfními anorganickými sraženinami, patrně šlo o staženiny železa nebo manganu. Ojedinele se vyskytovaly schránky železitých bakterií.	+
1417	jsou přítomny sraženiny manganu	++?

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

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

Kód	Nález	Úspěšnost
36	vlákna bavlny	+
161	textilní vlákna - bavlna	+
166	Dominantní taxon: textilní vlákna (bavlna)	+
172	textilní vlákna	+
183	Textilní vlákna (cf. bavlna).	+
187	Textilní vlákna (pravděpodobně bavlna).	+
239	textilní vlákna	+
333	bavlněná vlákna	+
481	Anorganické minerální částice, zrnka písku, zbytky schránek organismů. Ojediněle textilní vlákna (bavlněná).	+
586	dominují textilní, pravděpodobně bavlněná, vlákna. Anorganické částice (úlomky skla??).	+
588	vlákna bavlny	+
591		-
826	Vzorek obsahoval vlákna buničiny.	+
1048	Dominantní objekt (abioseston): textilní vlákna (pravděpodobně bavlna), ojediněle škrobová zrna	+
1106	Textilní vlákna, ojediněle škrobová zrna	+
1109	Dominují textilní vlákna, zřejmě bavlněná.	+
1110	textilní vlákna (bavlněná)	+
1118	vlákna bavlny	+
1205	Ve vzorku dominuje abioseston ve formě fragmentů vláken pravděpodobně textilního původu, ojediněle také drobná, patrně škrobová, zrnka.	+
1417	bavlněná vlákna	+

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

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

Kód	Nález	Úspěšnost
36	Dominují zelení bičíkovci ze skupiny Chlamydomyceae, méně améby a různé penátní rozsivky	+
161	bičíkaté zelené řasy (Chlamydomonas sp.), ojediněle améby	+
166	Dominantní taxon: Volvocales - Chlamydomonas sp., ojediněle měňavky (Amoebina)	+
172	Chlamydomonas sp.	+
183	Dominantně Chlamydomonas sp., ojediněle améby.	+
187	Dominantní Chlamydomonas sp., ojediněle améby.	+
239	Chlamydomonas cf. geitleri, Flagellata apochromatica, Amoebina;	+
333	zelení bičíkovci - Chlamydomonas	+
481	Dominují zelení bičíkovci (Chlamydomyceae).	+
586	cenóza autotrofní zelené bičíkaté řasy rodu Chlamydomonas sp. a heterotrofních amaeb. Výskyt shluků bakterií. Ojediněle výskyt rozsivek (Bacillariophyceae).	+
588	Améby, zelení bičíkovci, nálevníci	+
591		-
826	V tomto vzorku byli dominantní - zelení bičíkovci, améby, bezbarví bičíkovci	+
1048	Dominantní objekt: - Chlamydomonas sp.; méně Amoebina g.sp. - cf. Vahlkampfia sp.; Flagellata apochromatica g.sp. Další výskyt (ojediněle): - rozsivky Navicula sp., chlorokokální řasy Scenedesmus sp. - heterotrofní bičíkovci - Bodo sp., Monas sp.; Heliozoa g.sp.	+
1106	Bezbarví bičíkovci, zelení bičíkovci, amoeby, centrické rozsivky	+
1109	Dominují měňavky (uvnitř se zelenými řasami), bičíkovci, zelené bičíkaté řasy (Chlamydomonas sp.), shluky bakterií a železitých sraženin. Ojediněle rozsivky (Cocconeis sp., Gomphonema sp., Cymbella sp.), anorganické částičky.	+
1110	dominuje Chlamydomonas sp. (Volvocales)	+
1118	zelení bičíkovci - Chlamydomonas sp.	+
1205	Ve vzorku dominují zelené bičíkaté řasy (Chlamydomonas sp., méně Carteria sp.), dále hojně bezbarví bičíkovci (Flagellata apochromatica), drobné měňavky (Amoeba sk. limax, ojediněle A. sk. proteus) a bičíkaté zlaté řasy (cm. Chromulina sp.)	+
1417	Zelení bičíkovci Chlamydomonas, Amoeby	+

+ 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, ojediněle přítomny améby; četné shluky bakterií, ojediněle vláknité bakterie	+
161	dominantní bezbarví bičíkovci	+
166	Dominantní taxon: Flagellata apochromatica	+
172	bezbarví bičíkovci	+
183	Dominantně bezbarví bičíkovci.	+
187	Bezbarví bičíkovci.	+
333	Sinice – Aphanocapsa, Rozsivky – Stephanodiscus, Bezbarví bičíkovci Abioseston - vlákna bavlny	+
586	jedná se o biocenózu bezbarvých bičíkovců (Flagellata apochromatica) a amaeb, malý výskyt výtrusů hub.	+
588	bezbarví bičíkovci	+
591	rozsivky centrické, rozsivky penátní, bičíkovci, zelené řasy, prázdné schránky živočichů, zbytky rostlinných pletiv	+
826	Ve vzorku byli dominantní bezbarví bičíkovci.	+
1048	Jako dominantní skupina byli zjištěni drobní heterotrofní bičíkovci Bodo sp. + Flagellata apochromatica g.sp. Ve vzorku byl dále zjištěn masový výskyt volných heterotrofních bakterií - koky, diplokoky, krátké tyčky a řetízky. Přibližný odhad - cca 50 000 buněk/ml. Ojedinělý výskyt - vlákna heterotrofních bakterií (Schizomycetes g.sp.).	+
1109	Dominují bezbarví bičíkovci, jen ojediněle měňavky a další organismy. pozn.: počet je spíše orientační - v živém vzorku bylo obtížné kvantifikovat rychle se pohybující drobné bičíkovce, kteří rychle odumírali. Počet živých organismů ve fixovaném vzorku odvozen z živého vzorku (procentuální zastoupení živých organismů -cca 80%).	+
1110	dominují bezbarví bičíkovci	+
1118	bezbarví bičíkovci, bakterie - koky, ojediněle diplokoky, diplobakterie, ojediněle streptokoky	+
1205	Ve vzorku byli nalezeni pouze hojně živí bezbarví bičíkovci (Flagellata apochromatica).	+
1417	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															
	166	187	239	481	586	591	826	1048	1075	1106	1109	1205	1417	36		
1) Asterionella - celkem	520	565	132	436	570	705	620	448	420	618	530	880	222			
Asterionella formosa	520	132	436	570	705	620	448	420	618	530	880	222				
Asterionella sp.	565															
Asterionella - splněno	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
<i>záměny a nedostatečně určeno</i>						1112										
penátní rozsvivky						1112										
2) centrické rozsvivky - celkem	120	312	324	192	385	610	340	250	296	170	435	250	280			
Centrales g. sp.					385					170	435	200	158			
centrické rozsvivky	120	312		192		610	340						280			
centrické rozsvivky o velikosti 10-20 µm (převažuje Stephanodiscus cf. hantzschii)								250					158			
Cyclotella sp.			92						44			50				
cyklotenoidní rozsvivky									252							
Stephanodiscus hantzschii			232													
centrické rozsvivky - splněno	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
3) Fragilaria / Synedra - celkem	285	267	200	388	300	0	315	390	248	180	333	210	160			
Fragilaria acus					300				248			210	209			
Fragilaria sp.	285	267		388			315			180	333					
Fragilaria tenera + Fragilaria ulna + Synedra sp.								390								
Synedra sp.			200										160			
Fragilaria / Synedra - splněno	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+			
<i>záměny a nedostatečně určeno</i>						1112										
penátní rozsvivky						1112										
4) Nitzschia - celkem	215	395	156	260	130	0	141	140	180	250	188	230	160			
Nitzschia acicularis			48	112	95			140	20			110	86			
Nitzschia acicularis (a Nitzschia sp.)											188					
Nitzschia gracilis									84							
Nitzschia sp.	215	395	108	148	35		141		76	250		120	160			
Nitzschia - splněno	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+			
<i>záměny a nedostatečně určeno</i>						1112										
penátní rozsvivky						1112										

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

2. část

Taxon	Kód													
	166	187	239	481	586	591	826	1048	1075	1106	1109	1205	1417	36
5) Dinobryon - celkem	30	270	36	36	260	0	100	100	124	70	390	80	0	62
Dinobryon divergens			36					100	124			80		62
Dinobryon cf. divergens														
Dinobryon sp.	30	270		36	260		100			70	390			
Dinobryon - splněno	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+
<i>záměny a nedostatečně určeno</i> rod Epipyxis													40	
6) Gloeotilia - celkem	0	0	0	0	305	0	0	160	436	230	145	220	0	146
Gloeotilia pelagica					305									146
Gloeotilia cf. pelagica								160			145			
Gloeotilia sp.									436	230		220		
Gloeotilia - splněno	-	-	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+	-	+
<i>záměny a nedostatečně určeno</i> Ulotriconales	185													
7) zelení bičíkovci (Chlamydomphyceae) - celkem	34	109,5	40	57	50	0	103	80	116	130	0	110	80	50
Eudorina sp.							81		64	100		70		13
Eudorina sp. + Pandorina morum								40		30		40	80	
Chlamydomonas sp.			40											
Chlamydomonas sp. div.								40						
Volvocales g. sp.					50									
Volvocales sp.	34													
zelené bičíkaté řasy									52					
zelení bičíkovci		109,5		57			22							37
zelení bičíkovci (Chlamydomphyceae) - splněno	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+
Počet dostatečně určených taxonů	6	6	6	6	7	1	6	7	7	7	6	7	5	5
Celková úspěšnost	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	NE	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO

*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
166	+	+	+	+	+	+	+
172	+	+	+	+	+	+	X
183	+	+	+	+	+	+	X
187	+	+	+	+	+	+	+
239	+	+	+	+	X	+	+
333	+	+	+	+	+	+	X
481	+	+	+	+	X	+	+
586	+	+	+	+	+	+	+
588	+	+	+	+	+	+	X
591	+	+	-	-	+	-	-
826	+	+	+	+	+	+	+
1048	+	+	+	+	+	+	+
1075	X	X	X	X	X	X	+
1106	+	-	+	+	X	-	+
1109	+	+	+	+	+	+	+
1110	+	+	+	+	+	+	X
1118	+	+	+	+	+	+	X
1205	+	+	+	+	+	+	+
1417	+	+	+	+	+	+	+

* 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	●	●	⊙	×	+	×	×
166	●	●	⊙	×	+	●	+
172	●	●	●	×	+	×	×
183	●	●	⊙	×	+	×	×
187	●	●	○	×	+	●	+
239	●	●	●	×	+	●	+
333	●	●	●	×	+	×	×
481	⊙	⊙	●	×	+	●	+
586	●	●	●	●	+	●	+
588	●	●	⊙	×	+	×	×
591	●	●	○	×	-	●	-
826	●	●	○	×	+	●	+
1048	●	●	●	●	+	●	+
1075	×	×	●	●	×	●	+
1106	●	●	○	×	-	●	+
1109	●	●	●	●	+	●	+
1110	●	●	⊙	×	+	×	×
1118	●	●	●	×	+	×	×
1205	●	⊙	⊙	×	+	●	+
1417	●	●	●	×	+	●	+
počet	19	19	20	4	19	13	13
úspěch (%)	95	89	50	100	89	100	92
neúspěch (%)	5	11	50	0	11	0	8

Tabulka 20 – Podíl živých organismů ve vzorku 1

kód	počet organismů (jedinci/ml)	počet živých organismů (jedinci/ml)	podíl živých organismů (%)
1205	136	14	10
1106	135	19	14
333	87	18	21
481	42	11	26
1118	130	46	35
239	182	67	37
183	82,5	31	38
1048	126	47,5	38
1110	94	36	38
1109	143,5	56,5	39
36	105,3	42	40
172	82	33	40
826	167	70	42
187	76	32,5	43
161	84	36	43
586	173	76	44
1417	121	56	46
166	75	36	48
588	85	43	51
591	121	70	58

Tabulka 21 – Soupis výsledků abiosestonu analýzou obrazu z hodnocených fotografií

Kód	Vzorek 2	2015foto1	2015foto2
36	1,9	0,46	11,9
586	4,1	0,50	11,3
1048	3,1	0,56	13,1
1075	3,2	0,60	12,8
1109	3,7	0,61	15,0
Aritmetický průměr	3,18	0,55	12,8
Medián	3,20	0,56	12,8
Směrodatná odchylka	0,73	0,06	1,27
Relativní směrodatná odchylka (%)	23,0	10,6	9,92

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

