



Státní zdravotní ústav
Expertní skupina pro zkoušení způsobilosti
ORGANIZÁTOR PROGRAMŮ ZKOUŠENÍ ZPŮSOBILOSTI AKREDITOVANÝ ČIA, REG.Č. 7001
Šrobárova 48, 100 42 Praha 10 – Vinohrady



PROGRAM ZKOUŠENÍ ZPŮSOBILOSTI LABORATOŘÍ

PT # V / 4 / 2011

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

PRAHA, KVĚTEN 2011

ZAŘAZENO DO NÁRODNÍHO PROGRAMU ZKOUŠENÍ ZPŮSOBILOSTI LABORATOŘÍ

Obsah

Souhrnné informace o přípravě a hodnocení PT#V/4/2011	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 Obecně	5
4.2 Stanovení počtu organismů ve vzorku 1	5
4.3 Stanovení počtu živých organismů ve vzorku 1	6
4.4 Stanovení počtu organismů a počtu živých organismů ve vzorku 4	6
4.5 Stanovení počtu organismů ve vzorku 5	6
4.6 Stanovení abiosestonu ve vzorku 2	6
4.7 Kvalitativní rozbor	6
4.8 Chyby ve jménech	6
5 Stanovení zákalu a barvy ve vzorku 2	7
Tabulka 1 – Z-score pro počet organismů – pitná voda (účastník)	7
Tabulka 2 – Z-score pro počet organismů – pitná voda (terč)	7
Tabulka 3 – Z-score pro počet živých organismů – pitná voda (účastník)	8
Tabulka 4 – Z-score pro počet živých organismů – pitná voda (terč)	8
Tabulka 5 – Z-score pro abioseston (odhadem) – pitná voda (účastník)	9
Tabulka 6 – Z-score pro abioseston (odhadem) – pitná voda (terč)	9
Tabulka 7 – Z-score pro abioseston (analýzou obrazu) – pitná voda	9
Tabulka 8 – Z-score pro počet organismů – surová voda (účastník)	10
Tabulka 9 – Z-score pro počet organismů – surová voda (terč)	10
Tabulka 10: Soupis výsledků ukazatele kvalitativní rozbor – vzorek 1	11
Tabulka 11: Soupis výsledků ukazatele kvalitativní rozbor – vzorek 2	12
Tabulka 12: Soupis výsledků ukazatele kvalitativní rozbor – vzorek 3A	12
Tabulka 13: Soupis výsledků ukazatele kvalitativní rozbor – vzorek 3B	13
Tabulka 14: Soupis výsledků ukazatele kvalitativní rozbor – vzorek 4	13
Tabulka 15: Soupis výsledků 8 dominantních taxonů u ukazatele kvalitativní rozbor – surová voda – vzorek 5. 14	14
Tabulka 16: Celkové hodnocení účastníků pro ukazatel kvalitativní rozbor	15
Tabulka 17: Soupis úspěšnosti účastníků	15
Tabulka 18 – Podíl živých organismů ve vzorku 1	16
Tabulka 19 – Soupis výsledků abiosestonu analýzou obrazu z hodnocených fotografií	16
Graf 1 – Výsledky pro ukazatele počet organismů a počet živých organismů ve vzorku 4	16

Program zkoušení způsobilosti PT#V/4/2011 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 Českým institutem pro akreditaci, o.p.s. jako organizátor programů způsobilosti č. 7001.

S veškerými informacemi dodanými účastníky je zacházeno jako s důvěrnými a nejsou bez souhlasu účastníka poskytovány třetím stranám.

Zprávu vypracovali: Mgr. Petr Pummann, Tereza Pouzarová

Souhrnné informace o přípravě a hodnocení PT#V/4/2011

Název: Stanovení mikroskopického obrazu v pitné a surové (povrchové) vodě
Označení: PT# V/4/2011
www stránky programu: http://www.szu.cz/stanoveni-mikroskopickeho-obrazu-v-pitne-a-surove-vode
Účel: Stanovení mikroskopického obrazu v pitné vodě podle ČSN 75 7712 a ČSN 75 7713 pro účely vyhlášky č. 252/2004 Sb. a mikroskopického obrazu v surové vodě podle ČSN 75 7712 a ČSN 75 7713 pro účely vyhlášky č. 428/2001 Sb.
Organizátor: Státní zdravotní ústav, Expertní skupina pro zkoušení způsobilosti, Šrobárova 48, Praha 10, 100 42, tel.: + 420 267082220, fax.: + 420 267082271
Vedoucí ESPT: Ing. Věra Vrbíková
Koordinátor: Mgr. Petr Pumann
Charakteristika materiálu: Vzorek 1 – směs vodovodní a filtrované povrchové vody s usmrčenými i živými organismy; Vzorek 2 – směs vodovodní vody a sedimentu z rozvodu pitné vody v areálu SZÚ ; Vzorek 3A – částečně rozmělněný stěr ze stěny studny; Vzorek 3B – kultura zlativky <i>Synura</i> ; Vzorek 4 – přirozeně vyvinuté společenstvo v odstáté vodovodní vodě s půdním výluhem; Vzorek 5 – směs vodovodní a povrchové vody
Způsob přípravy: Po dostatečném promíchání byly vzorky rozlévány do vzorkovnic pro účastníky, připraveno podle SOP 15.
Množství připravovaného test. materiálu: pro 20 laboratoří + rezerva
Označení vzorkovnic: PT#V/1/2010, Mikroskopický obraz, Pitná voda (vzorek 1; vzorek 3A a 3B; vzorek 4), Abioseston (vzorek 2) a Surová voda (vzorek 5)
Zabezpečení jakosti vzorku (homogenita a stabilita): Dvě laboratoře (SZÚ a jedna z terčových laboratoří) zpracovávaly každá po třech vzorkovnicích od vzorků 1 a 2. Laboratoř SZÚ zpracovávala také tři vzorkovnice od vzorku 4 a 5. Druhá terčová laboratoř zpracovávala 2 vzorkovnice vzorku 5. Vzorky 3A a 3B byly na homogenitu testovány jen v laboratoři SZÚ (2 vzorkovnice).
Podmínky distribuce a uchování vzorků: Přeprava a krátkodobé uchování v chladu a temnu
Počet účastníků: 20
Způsob distribuce: Osobní převzetí účastnickou laboratoří v termínu 18.4.2011 Přílohy: Formulář pro zápis výsledků a pokyny pro zpracování vzorků, formulář pro zápis v elektronické podobě byl volně k dispozici na internetových stránkách programu
Předání výsledků: Písemně do 2.5.2011 na předepsaných formulářích (v elektronické podobě, případně 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 určena jako robustní směrodatná odchylka z výsledků terčových laboratoří. Interval správných hodnot byl 69 - 420 jedinců/ml . Počet živých organismů v pitné vodě: Vztažná hodnota byla určena jako robustní průměr z výsledků terčových laboratoří. Cílová směrodatná odchylka byla určena jako robustní směrodatná odchylka z výsledků terčových laboratoří. Interval správných hodnot byl 29 - 205 jedinců/ml . Pro stanovení mikroskopického obrazu ve vzorku 4, ve kterém dominovali bezbarví bičíkovci, nebyly vztažné hodnoty a odchylky stanoveny. Abioseston (odhadem) v pitné vodě: Vztažná hodnota byla určena jako robustní průměr z výsledků terčových laboratoří. Cílová směrodatná odchylka byla určena jako robustní směrodatná odchylka z výsledků terčových laboratoří. Interval správných hodnot byl 1,81 - 13,37% Abioseston (analýzou obrazu) v pitné vodě: Vztažná hodnota byla určena jako robustní průměr z výsledků všech zúčastněných laboratoří (jedna vyloučena). Cílová směrodatná odchylka byla určena jako robustní směrodatná odchylka z výsledků ze stejných laboratoří. Interval správných hodnot byl 1,92 – 4,59 % . 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 - u vzorku 1 bylo uvedeno, že dominantním organismem je rozsivka <i>Asterionella</i> - u vzorku 2 bylo uvedeno, že hlavní složku abiosestonu představovaly sraženiny železa a/nebo korozní produkty - ve vzorku 3A bylo uvedeno, že sraženiny manganu a/nebo železa - ve vzorku 3B bylo uvedeno, že dominuje zlativka rodu <i>Synura</i> Počet organismů v surové vodě: Vztažná hodnota byla určena jako robustní průměr z výsledků terčových laboratoří. Cílová směrodatná odchylka byla rozšířena 25% vztažné hodnoty. Interval správných hodnot byl 10395 - 31184 jedinců/ml .

Kvalitativní rozbor v surové vodě: K úspěšnému hodnocení muselo být určeno všechny ze 3 direktivně stanovených taxonů - centrické rozsivky, *Nitzschia*, *Fragilaria (Synedra)*.

Termín rozeslání zprávy účastníkům: rozdávání na semináři 24.5.2011

Termín semináře: 24.5.2011

1 Úvod

Program zkoušení způsobilosti (PZZ) „Stanovení mikroskopického obrazu v pitné vodě“ 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. Letos po druhé byl program rozšířen o 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.

Stejně jako ve dvou předcházejících kolech jsme připravili vzorek 4, ve kterém (narozdíl od vzorku 1) dominovaly heterotrofní organismy. Zpracování tohoto vzorků nebylo povinné, takže výsledky zaslala jen část zúčastněných laboratoří. Další nepovinnou již tradiční součástí bylo 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.

Budete-li mít k tomuto kolu PZZ nebo celému programu jakékoli připomínky, dotazy nebo návrhy na zlepšení, neváhejte nám je sdělit a děkujeme těm, kteří nám je už v průběhu roku sdělovali (jak pochvalné, které nás potěšily, tak kritické, které přinesly náměty k přemýšlení). Vaše podněty pro nás představují důležitý zdroj nápadů pro budoucí vývoj programu.

I v letošním roce jsme se rozhodli uspořádat k vyhodnocení kola seminář. Domníváme se, že seminář může být účastníkům užitečný jak pro informace, které zde budou prezentovány, tak pro diskusi nad problematikou, kterou doufáme, že přinese. Navíc pořádáním semináře zabráníme dříve tradičním prodlevám s vypracováním zprávy a jejím pozdním rozeslání účastníkům. 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. 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 19.4.2011 ráno.
- Vzorek 1 byl připraven smícháním povrchové vody odebrané z nádrže ve Voznici (poblíž Dobříše) ve dnech 14.4.2011 a 17.4.2011 a pražské vodovodní vody odebrané v SZÚ. Oba vzorky povrchové vody byly před použitím upravovány. Nejprve byly k odstranění větších organismů přefiltrovány přes síto o velikosti pórů 100 µm a pro odstranění většiny velmi drobných organismů přefiltrovány přes síto na zahušťování zooplanktonu o velikosti pórů 20 µm. Ve vzorku z Voznice z 14.4.2011 byly organismy navíc usmrceny vysokou dávkou dichlorisochlorokyanurátu sodného. Vliv dezinfekce byl před smícháním vzorků neutralizován roztokem thiosíranu.
- Vzorek 2 pro stanovení abiosestonu byl připraven ze sedimentu odebraného z kalníku v suterénu budovy č. 5 areálu SZÚ. Tento sediment byl v den přípravy vzorků smíchán s vodovodní vodou.
- Vzorek 3A byl připraven ze stěru ze stěny vodárenské studny v Martinicích, který byl částečně mechanicky rozmělněn v laboratorním skleněném homogenizátoru.
- Vzorek 3B byla laboratorní kultura zlativky *Synura* z Přírodovědecké fakulty UK v Praze, kterou laskavě poskytla Yvonne Němcová.
- Vzorek 4 byl připraven ze samovolně vyvinutého společenstva (směs vodovodní vody, vody ze studny s bezbarvými bičíkovci a filtrovaného půdního výluhu), které bylo v laboratorní teplotě udržováno po dobu cca 10 dní a před vydáním ještě naředěno dechlorovanou vodovodní vodou.
- Fotografie pro stanovení pokryvnosti abiosestonem pomocí analýzy obrazu pocházejí z archivu mikroskopických fotografií naší laboratoře.
- Vzorek 5 byl připraven z povrchové vody odebrané z Vltavy v Praze - Smíchově dne 17.4.2011, která byla filtrovaná přes síto o velikosti 100 µm a ředěna kvůli vysokému množství fytoplanktonu vodovodní vodou.

2.2 Kontrola homogenity a zajištění stability

Celkem bylo připraveno 27 vzorkovnic vzorku 1, 36 vzorkovnic vzorku 2, 22 vzorkovnic vzorků 3A a 3B, 24 vzorkovnic vzorku 4 a 20 vzorkovnic vzorku 5. Homogenita vzorků 1, 2 a 5 byla kontrolována laboratoří hygieny vody SZÚ a jednou z terčových laboratoří (1020). Každá z těchto laboratoří zpracovávala tři vzorkovnice (pouze v případě vzorku 5 zpracovávala lab. 1020 dvě vzorkovnice), které byly vybrány rovnoměrně v průběhu plnění podle předem připraveného schématu. Homogenitu u vzorků 3A, 3B a 4 kontrolovala pouze laboratoř SZÚ ve třech vzorkovnicích (vz. 4), resp. ve 2 vzorkovnicích (vz. 3A a 3B). Účastníkům i zbylým terčovým laboratořím byly vydávány vzorky v náhodném pořadí.

Vzorky zpracovávané v tomto programu nelze považovat za dlouhodobě stabilní (především vzorky 1, 4, 3B 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. 19.4.2011).

3 Způsob hodnocení ukazatelů

3.1 Kvantitativní ukazatele

Pro stanovení vztažných hodnot u ukazatelů *počet organismů*, *počet živých organismů* a *abioseston (odhadem)* byly použity výsledky terčových laboratoří. Terčové laboratoře 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 14, 108, 428, 745, 1082 a 1390. Tyto laboratoře o své účasti předem nevěděly a zpracovávaly pouze jeden náhodně vybraný vzorek. Mezi terčové laboratoře byly dále zařazeny laboratoře, jejichž výsledky byly použity pro kontrolu homogenity vzorků (viz kapitola 2.2), tedy laboratoř hygieny vody SZÚ (tzn. účastník 36) a účastník 1020. Protože zpracovávaly více vzorků (obvykle tři), byl do souboru pro stanovení vztažných hodnot zařazen aritmetický průměr z těchto stanovení. Vztažná hodnota byla vypočítána jako robustní průměr z výsledků terčových laboratoří (informace o výpočtu robustního průměru a robustní směrodatné odchylky lze najít např. v ČSN ISO 5725-5). Hodnota cílové směrodatné odchylky (σ) byla v tomto PZZ stanovena jako robustní směrodatná odchylka souboru výsledků terčových laboratoří. Vyhodnocené výsledky terčových laboratoří a účastníků jsou v příloze v tabulkách 1 - 6. U ukazatele *abioseston (analýzou obrazu)* byla vztažná hodnota a hodnota cílové směrodatné odchylky vypočítána jako robustní průměr, resp. robustní směrodatná odchylka z výsledků všech zúčastněných laboratoří (s výjimkou 1009, jejíž metoda nám nebyla jasná a výsledky značně odlišné od ostatních laboratoří). Vyhodnocené výsledky jsou v příloze v tabulce 7.

Při hodnocení ukazatelů v surové vodě bylo postupováno obdobně jako u vody pitné. Pro ukazatel *počet organismů* byly zvoleny terčové laboratoře stejné jako u vody pitné (s výjimkou účastníka 1390, který se této části programu neúčastnil) a použita robustní statistika. Vztažná odchylka byla kvůli poměrně úzkým mezím z robustní statistiky rozšířena na 25%.

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.

Vztažné hodnoty odchylky a intervaly správných hodnot pro kvantitativní ukazatele jsou uvedeny v následující tabulce:

ukazatel	vztažná hodnota	vztažná odchylka	interval správných hodnot
Pitná voda			
počet organismů (jedinci/ml)	244,25	87,95	69 - 420
počet živých organismů (jedinci/ml)	117,00	44,49	29 - 205
abioseston (%) – odhadem	7,59	2,89	1,81 - 13,37
abioseston (%) – analýza obrazu	3,25	0,67	1,92 - 4,59
Surová voda			
počet organismů (jedinci/ml)	20789,8	25% vztažné hodnoty	10395 - 31184

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 terčovských laboratoří. Na určení méně zastoupených organismů a složek abiosestonu nebyl brán zřetel, i když některé nálezy účastníků byly přinejmenším pochybné. Orientačně je uveden i soupis organismů ze vzorku 4, i když do celkového hodnocení ukazatele kvalitativní rozbor nebyly tyto výsledky zahrnuty. Souhrnné hodnocení účastníku je zpracováno v tabulce 16.

Vzorek 1. Za dostatečné bylo považováno, pokud účastník uvedl, že dominovala rozsivka *Asterionella*. Výsledky účastníků jsou shrnuty v příloze v tabulce 10.

Vzorek 2. Za dostatečné bylo považováno, pokud účastník uvedl, že hlavní složku abiosestonu představovaly produkty koroze a/nebo železité sraženiny. Výsledky účastníků jsou shrnuty v příloze v tabulce 11.

Vzorek 3A. Za dostatečné jsme považovali, pokud účastník uvedl, že ve vzorku jsou přítomny sraženiny manganu a nebo železa. Výsledky účastníků jsou shrnuty v příloze v tabulce 12.

Vzorek 3B. Ve vzorku se vyskytovala zlativka *Synura* nebo alespoň zlativky. Výsledky účastníků jsou shrnuty v příloze v tabulce 13.

Vzorek 4. Za dostatečné by bylo považováno, pokud účastník uvedl, že ve vzorku dominují bezbarví bičíkovci. Výsledky účastníků jsou shrnuty v příloze v tabulce 14 a nebyly brány v úvahu pro hodnocení ukazatele kvalitativní rozbor.

Vzorek 5. Hodnocení u surové vody bylo založeno na direktivním určení hojně zastoupených taxonů koordinátorem. Bohužel bylo takových taxonů ve vzorku 5 málo. Při výběru bylo přihlíženo jak k vlastním výsledkům koordinátora, tak k výsledkům zúčastněných laboratoří. K úspěšnému hodnocení musely být určeny všechny 3 direktivně stanovené taxony (centrické rozsivky, *Nitzschia*, *Fragilaria (Synedra)*). Výsledky jsou shrnuty v příloze v tabulce 15.

4 Komentář k jednotlivým ukazatelům

4.1 Obecně

V této kapitole jsou uvedena naše doporučení k použití výsledků tohoto programu v laboratořích účastníků (např. jako podnět k zamyšlení pro případná nápravná opatření) a jdou nad rámec hodnocení uvedeného v předchozích kapitolách. Důležitým doplněním těchto doporučení a komentářů je prezentace s obrazovým materiálem, kterou bude možno stáhnout na internetové adrese <http://www.szu.cz/stanoveni-mikroskopickeho-obrazu-v-pitne-a-surove-vode> (bude zde umístěna v průběhu června 2011).

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. Letos jsme si však vědomi, že druhové složení především vzorků 1 a 5 nebylo ideální.

4.2 Stanovení počtu organismů ve vzorku 1

Pokud účastník neuspěl při stanovení tohoto ukazatele, mohl se dopustit některé z následujících chyb (i když se samozřejmě nejedná o jejich úplný výčet):

1) Chyby při zahuštění a dalších krocích předúpravy vzorku. Chybou může být nepřesně odměřený objem ve špičce centrifugační zkumavky po zahušťování. Doporučujeme ověřit přesnost vyznačených rysek na používaných zkumavkách, nejlépe přímo pracovníkem, který provádí zahuštění. Dalšími chybami mohou být odlití části sedimentu se supernatantem, nedostatečné promíchání vzorku ve špičce zkumavky, použití tenkého krycího skla na počítací komůrce apod.

2) Chyby při identifikaci přítomných organismů. Dominantní byla dobře rozpoznatelná rozsivka *Asterionella formosa*, u níž nelze předpokládat významné přehlížení. Drobné rozdíly mohly být způsobeny různým přístupem k počítání mrtvých téměř prázdných schránek rozsivek.

3) Problém rozpadu kolonií. *Asterionella formosa* tvoří hvězdičkovité kolonie. Ty se však mohou rozpadat na jedno nebo dvoubuněčné části. Delší transport, výraznější třepání vzorku (nemáme to však ověřeno) mohlo teoreticky způsobit zvýšení počtu jedinců u některých účastníků. Problém s rozpadavostí mohl nastat rovněž u koloniálních zlativek rodů *Synura* a *Dinobryon*.

Možnost, že účastník považoval za mikroskopické organismy něco jiného (abioseston), a tím nadhodnotil celkové počty, sice také připadá v úvahu, ale zdá se nám méně pravděpodobná.

4.3 Stanovení počtu živých organismů ve vzorku 1

U účastníků 755 měl velmi vysoké výsledky pro počet živých organismů i pro počet živých organismů – zastoupení živých organismů 84% (tabulka 18). Proč tomu tak bylo, samozřejmě neumíme na dálku odhalit.

4.4 Stanovení počtu organismů a počtu živých organismů ve vzorku 4

Stanovení počtu organismů ve vzorku 4 bylo nepovinné. Výsledky tohoto pro náš program netypického vzorku byly však mimořádně zajímavé (viz příloha – graf 1). Ukazují totiž, že reprodukovatelnost metody pro obdobný typ vzorku je znatelně horší ve srovnání se vzorkem 1 (i přes letošní velmi široké meze), ve kterém obvykle převládají rozsivky. Většina účastníků sice zaznamenala jako dominantu bezbarvé bičíkovce, jejich počty se však pohybovaly od stovek po desítky tisíc jedinců/ml. Velkým problémem kvantifikace přítomných bezbarvých bičíkovců byla jejich velmi malá velikost, poměrně rychlý pohyb a různá vertikální pozice v komůrce (na mřížce i u krycího sklíčka).

4.5 Stanovení počtu organismů ve vzorku 5

Příčiny chyb ve stanovení mohou být obdobné jako u vzorku 1 (viz kap. 4.2 bod 1). U účastníka 745 se zjevně projevilo, že vzorek nezahušťoval a tím došel k vyšším výsledkům, než všichni ostatní účastníci. To, že u výsledků většiny účastníků došlo pravděpodobně k významným ztrátám při centrifugaci, není možné v rámci tohoto kola programu zohlednit.

4.6 Stanovení abiosestonu ve vzorku 2

Meze pro vztažné hodnoty jsou velmi široké. Neúspěšné byly pouze 2 laboratoře. Ve srovnání s výsledky pomocí analýzy obrazu je zřejmé (i z předchozích kol programu), že dochází nadhodnocování u abiosestonem bohatších vzorků.

V tomto kole zaslalo výsledky abiosestonu stanoveného pomocí analýzy obrazu pět účastníků. Výsledek účastníka 1009 byl vyloučen kvůli nejasné metodice a odlehle hodnotě. I přes nižší počet účastníků jsme i letos provedli standardní vyhodnocení pomocí z-score. Výsledky se pohybovaly mezi 2,61 až 3,98 % (vyloučený účastník 9%). Abychom zjistili, jakou měrou se na variabilitě výsledků podílí samotná analýza obrazu, zařadili jsme do zpracování i dvě jednotné fotografie (viz obrazová dokumentace). Výsledky jsou uvedeny v příloze tabulce 19.

4.7 Kvalitativní rozbor

Vzorek 1. S určením dominantní rozsivky *Asterionella formosa* nebyl problém.

Vzorek 2. Někteří účastníci (14, 96, 430) uvedli, že převládá organický detritus nebo produkty železitých bakterií. Dominantní však byly spíše korozní produkty případně Fe sraženiny. Velmi podivné bylo též konstatování účastníka 1390, že se jedná o velmi čistý vzorek.

Vzorek 3A. Tento vzorek jsme zařadili především proto, abychom ukázali černé sraženiny manganu, které však nebyly úplně typické a navíc zde byl jistě i značný podíl železitých sraženin. Proto jsme uznávali odpovědi, ve kterých bylo uvedeno, že se jedná o sraženiny železa nebo manganu. Nebylo však možné akceptovat odpovědi, že se jedná pouze o korozní produkty.

Vzorek 3B. S určením rodu *Synura* měli někteří účastníci problémy. Několikrát uváděli kromě zlatívek i další řasy, jejichž výskyt však nebyl v čisté kultuře pravděpodobný a ani nebyl při kontrole vzorků naší laboratoří zaznamenán. Kolonie *Synura* však zřejmě vlivem nepříznivých podmínek během dopravy a skladování byly často rozpadlé na jednotlivé buňky a proto jsme k hodnocení přistupovali poměrně benevolentně.

Vzorek 4. Ve vzorku byli hojně zastoupení bezbarví bičíkovci, které neuvedl účastník 1009. Do bližšího určení bezbarvých bičíkovců, améb a dalších přítomných organismů se nechceme pro nedostatek zkušeností pouštět.

Vzorek 5. Zde odkazujeme především na obrazovou dokumentaci, která bude umístěna na internetu, kde bude určení jednotlivých taxonů probráno. Největší problémy byly u určení centrických rozsivek (což pro vodárenské účely považujeme za dostatečné určení), v nichž dominoval především rod *Stephanodiscus*. Proto nemohly být uznány odpovědi, které jako dominantu uváděly přímo rod *Cyclotella* (účastníci 372, 755 a 1009). I když rodové určení nebylo v tomto případě nutné, bylo chybné. Rod *Cyclotella* se sice ve vzorku vyskytoval také, ale jen ve výrazně nižších počtech. Ještě závažnější nedostatek považujeme určení dominantního taxonu jako *Melosira varians* účastníkem 522.

4.8 Chyby ve jménech

Ani v tomto kole se někteří účastníci nevyvarovali chyb ve jménech organismů. V soupisu v tabulkách 10 - 14 jsou tyto chyby podbarveny. Časté byly chyby ve jméně rozsivky *Nitzschia*. Řada chyb byla také v názvech organismů ze vzorku 5. Ty však v rámci zprávy nevyhodnocujeme.

5 Stanovení zákalu a barvy ve vzorku 2

Tuto doplňkovou část programu budeme vyhodnocovat až společně s dalšími chemickými ukazateli ve zprávě z programu PT#V/1/2011.

PŘÍLOHY

Tabulka 1 – Z-score pro počet organismů – pitná voda (účastník)

V	lab	výsledek (jedinci/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	96	102,0	-1,62									
X	305	121,0	-1,40									
X	428	148,0	-1,09									
X	430	154,5	-1,02									
X	14	163,0	-0,92									
X	957	174,0	-0,80									
X	562	200,0	-0,50									
X	108	210,0	-0,39									
X	323	220,0	-0,28									
X	1271	236,0	-0,09									
X	1390	246,0	0,02									
X	372	281,0	0,42									
X	522	293,0	0,55									
X	1082	333,0	1,01									
X	745	348,0	1,18									
X	283	350,0	1,20									
!	367	526,0	3,20									
!	1009	763,0	5,90									
!	755	870,0	7,11									

počet laboratoří: 19
z toho vyhovuje: 16
z toho nevyhovuje: 3

vztažná hodnota: 244,25 jedinců/ml
vztažná odchylka: 87,95 jedinců/ml
interval správných hodnot: 69 - 420 jedinců/ml

Tabulka 2 – 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	428	148,0	-1,09									
X	14	163,0	-0,92									
X	36	197,0	-0,54									
X	108	210,0	-0,39									
X	1390	246,0	0,02									
X	1020	309,0	0,74									
X	1082	333,0	1,01									
X	745	348,0	1,18									

počet laboratoří: 8
z toho vyhovuje: 8
z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 244,25 jedinců/ml
vztažná odchylka: 87,95 jedinců/ml
interval správných hodnot: 69 - 420 jedinců/ml

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

Tabulka 3 – 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
X	96	38,0	-1,78									
X	430	57,5	-1,34									
X	1390	72,0	-1,01									
X	428	83,0	-0,76									
X	14	85,0	-0,72									
X	323	87,0	-0,67									
X	305	91,0	-0,58									
X	957	104,0	-0,29									
X	562	105,0	-0,27									
X	108	107,5	-0,21									
X	1271	112,0	-0,11									
X	1082	160,0	0,97									
X	745	181,0	1,44									
X	283	185,0	1,53									
X	522	186,0	1,55									
X	372	190,0	1,64									
!	367	318,0	4,52									
!	1009	427,5	6,98									
!	755	730,0	13,78									

počet laboratoří: 19
z toho vyhovuje: 16
z toho nevyhovuje: 3

vztažná hodnota: 117,00 jedinců/ml
vztažná odchylka: 44,49 jedinců/ml
interval správných hodnot: 29 - 205 jedinců/ml

Tabulka 4 – 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	1390	72,0	-1,01									
X	428	83,0	-0,76									
X	14	85,0	-0,72									
X	36	101,0	-0,36									
X	108	107,5	-0,21									
X	1082	160,0	0,97									
X	745	181,0	1,44									
X	1020	197,0	1,80									

počet laboratoří: 8
z toho vyhovuje: 8
z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 117,00 jedinců/ml
vztažná odchylka: 44,49 jedinců/ml
interval správných hodnot: 29 - 205 jedinců/ml

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

Tabulka 5 – Z-score pro abioseston (odhadem) – pitná voda (účastník)

V	lab	výsledek (%)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	1390	2,0	-1,93									
X	96	3,0	-1,59									
X	283	5,0	-0,90									
X	367	5,0	-0,90									
X	372	5,5	-0,72									
X	430	5,5	-0,72									
X	957	5,5	-0,72									
X	522	6,5	-0,38									
X	108	7,5	-0,03									
X	305	7,5	-0,03									
X	428	7,5	-0,03									
X	14	8,0	0,14									
X	562	8,0	0,14									
X	1009	8,0	0,14									
X	745	11,0	1,18									
X	323	11,5	1,35									
X	1082	12,5	1,70									
?	1271	15,0	2,56									
!	755	17,0	3,26									

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

vztažná hodnota: 7,59%
vztažná odchylka: 2,89%
interval správných hodnot: 1,81% - 13,37%

Tabulka 6 – Z-score pro abioseston (odhadem) – pitná voda (terč)

V	lab	výsledek (%)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	1390	2,0	-1,93									
X	1020	5,7	-0,65									
X	36	6,0	-0,55									
X	108	7,5	-0,03									
X	428	7,5	-0,03									
X	14	8,0	0,14									
X	745	11,0	1,18									
X	1082	12,5	1,70									

počet laboratoří: 8
z toho vyhovuje: 8
z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 7,59%
vztažná odchylka: 2,89%
interval správných hodnot: 1,81% - 13,37%

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

Tabulka 7 – Z-score pro abioseston (analýzou obrazu) – pitná voda

V	lab	výsledek (%)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	36	2,61	-0,96									
X	1020	2,96	-0,43									
X	1082	3,45	0,30									
X	745	3,98	1,09									
!	1009	9,00	8,58									

počet laboratoří: 5
z toho vyhovuje: 4
z toho nevyhovuje: 1

vztažná hodnota: 3,25%
vztažná odchylka: 0,67%
interval správných hodnot: 1,92% - 4,59%

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

Tabulka 8 – Z-score pro počet organismů – surová voda (účastník)

V	lab	výsledek (jedinci/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
?	1009	9352,0	-2,20									
X	755	11360,0	-1,81									
X	96	13650,0	-1,37									
X	372	17917,0	-0,55									
X	428	18590,0	-0,42									
X	522	18680,0	-0,41									
X	14	19585,0	-0,23									
X	108	19620,0	-0,23									
X	562	22190,0	0,27									
X	367	27780,0	1,34									
?	1082	31380,0	2,04									
!	745	40175,0	3,73									

počet laboratoří: 12
z toho vyhovuje: 9
z toho nevyhovuje: 3

vztažná hodnota: 20789,8 jedinců/ml
vztažná odchylka: 25% vztažné hodnoty
interval správných hodnot: 10395 - 31184 jedinců/ml

Tabulka 9 – 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	17989,0	-0,54									
X	428	18590,0	-0,42									
X	14	19585,0	-0,23									
X	108	19620,0	-0,23									
X	1020	24680,0	0,75									
?	1082	31380,0	2,04									
!	745	40175,0	3,73									

počet laboratoří: 7
z toho vyhovuje: 5
z toho nevyhovuje: 2

vztažná hodnota: 20789,8 jedinců/ml
vztažná odchylka: 25% vztažné hodnoty
interval správných hodnot: 10395 - 31184 jedinců/ml

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

Tabulka 10: Soupis výsledků ukazatele kvalitativní rozbor – vzorek 1

Kód	Nález	Úspěšnost
14	Dominantně převažují rozsivky - Asterionella formosa, cyklické rozsivky, ojediněle Diatoma elongatum, Synedra sp. Méně čtené jsou přítomny zelené řasy. (ojediněle cf. Kirchneriella sp. Coelastrum sp. Pediastrum sp.)	+
36	Ve vzorku dominovaly rozsivky Asterionella formosa. Méně jsou zastoupeny další rozsivky, některé koloniální zlativky (Synura, Dinobryon – rozpadají se!) a zelené řasy.	+
96	Ve vzorku dominovali zástupci rozsivek (odd. Chromophyta, tř. Bacillariophyceae). Převažovaly rozsivky penátní - např. rody: Asterionella, Tabellaria, Synedra. Jejich délka se pohybovala od 25 do 220 um. Velmi hojně byly ve vzorku zastoupeny také rozsivky centrické. Velmi řídký výskyt byl zaznamenán v případě ostatních přítomných organismů, což byli např. zástupci tříd: Chrysophyceae, Chlorophyceae atd.	+
108	Dominantní taxony: Bacillariophyta /penátní rozsivky/ a Bacillariophyta /centrické rozsivky/. Dominují především penátní rozsivky - dominantní taxon: Asterionella formosa a další penátní rozsivky Nitzschia sp., Flagillaria sp. a z centrických rozsivek dominuje Cyclotella sp. a další drobné centrické rozsivky.	+
283	Dominovala penátní rozsivka Asterionella formosa, dále byly přítomny penátní rozsivky Nitzschia sp., centrické rozsivky, chlorokokální řasy.	+
305	Dominantní složkou jsou rozsivky Asterionella formosa a centrální rozsivky rodu Cyclotella sp. Dále se vyskytují rozsivky Fragilaria sp., v menším množství krásnoočka rod Trachelomonas sp., ojediněle zlaté řasy Dinobryon sp. a zelené řasy Desmodesmus sp.	+
323	Asterionella formosa, Cyklické a penátní rozsivky, Synedra ulna, Diatoma, Nitzzia acicularis, Pediastrum duplex, chlorokokální řasy, Ciliata, oř. Flagellata apochromatica	+
367	Dominuje rozsivka Asterionella formosa, rozsivka Synedra, ojediněle rozsivka Centrales, Navicula, Fragilaria Crotonensis, zelená řasa Volvocales Chlamydomonas, Chlorococcales Scenedesmus Quadricauda, Acuminatus, zelená řasa Pediastrum Boryanum, Tetraedron Caudatum, Chrysophyceae zlatá řasa Dinobryon Divergens.	+
372	Dominantním druhem byla rozsivka Asterionella formosa, dále byly přítomny z rozsivek Nitzschia, centrické rozsivky (Cyclotella), zlativky (Dinobryon), zelené řasy (Scenedesmus) krásnoočka (Euglena)	+
428	Ve vzorku dominuje penátní rozsivka Asterionella formosa, dále se vyskytují centrické rozsivky, Fragilaria sp., Nitzschia sp., zelené řasy (r. Desmodesmus, Pediastrum, Dictiosphaerium ...) a zlaté řasy (r. Dinobryon, Kephyrion a Chrysococcus).	+
430	Dominantní organismy: Asterionella formosa, Cyklické rozsivky, Synedra sp., ojediněle: Nitzschia, Pediastrum, Scenedesmus, Fragilaria, Cymbella, Peridinium, Dinobryon, vířníci.,	+
522	Dominantní rozsivka (Bacillariophyceae) Asterionella formosa, ve vzorku dále nalezeny penátní rozsivky - Fragilaria sp., centrické rozsivky a zelené řasy - Scenedesmus sp.	+
562	Dominantní rozsivka Asterionella, dále centrické rozsivky, penátní rozsivky (Nitzschia sp., Navicula sp.), chlorokokální řasy.	+
745	Dominantní: penátní rozsivky (Asterionella formosa) Dále: zlaté řasy (Chrysophyta g.sp., Synura sp., Dinobryon sp.), rozsivky centrické, rozsivky penátní (Fragilaria sp., Nitzschia sp.), zelené řasy volvokální (Chlamydomonas sp.) a chlorokokální (Desmodesmus sp.), bezbarví bičíkovci	+
755	Nitzschia sp., centrické rozsivky, Asterionella formosa, Synedra sp., Stephanodiscus sp.,	+
957	Dominují rozsivky Asterionella formosa.	+
1009	rozsivka - Asterionella, Asterionella zasuminensis, Cyclotella, Synedra, Fragilaria zelenivka - Pediastrum, Scenedesmus krasivka - Closterium slunivka sinice - Microcystis, Snovella krásnoočka - Trachelomonas	+
1020	Dominují penátní rozsivky Asterionella formosa; významné zastoupení bylo zaznamenáno u těchto druhů (skupin organismů): - Chrysophyceae - Dinobryon divergens, Synura uvella, Chrysococcus sp., Mallomonas sp. - centrické rozsivky o velikosti 10 - 20 μm, Synedra sp., Fragilaria tenera - drobné chlorokokální řasy (Chlorococcales g.sp.) Méně čtené nálezy byly dále zaznamenány u těchto druhů (skupin organismů): - Fragilaria ulna, Aulacoseira cf. italica, Nitzschia acicularis, Nitzschia sp., Achnanthes sp., Tabellaria fenestrata - drobné chlorokokální řasy: Desmodesmus communis, Pediastrum duplex + boryanum, Scenedesmus abundans - kryptomonády: Cryptomonas cf. ovata; chlamydomonády - Chlamydomonas sp. - Flagellata apochromatica, Ciliata - Coleps hirtus + cysty, Heliozoa g.sp., Rotatoria - Polyarthra vulgaris	+
1082	V biocenóze dominují rozsivky, především penátní druhy Asterionella formosa a Fragilaria acus. Dále se vyskytují zelené kokální řasy (Desmodesmus communis, Planktosphaeria gelatinosa), zlatisté řasy (Synura sp., Dinobryon sp., Chrysophyceae s.l.), euglenophyta (Trachelomonas sp., Euglena sp.). Zjištěny byly i sinice (Cyanobacteria) rodu Microcystis -všechny mrtvé. Z konzumentů byly zjištěny bezbarví bičíkovci (Flagellata apochromatica).	+
1271	Ve vzorku dominují penátní rozsivky (Asterionella formosa, Fragilaria acus), méně rozsivky centrické (Cyclotella sp.), zlaté řasy (Dinobryon sp.), zelené kokální neurčené řasy a sinice (Microcystis sp)	+
1390	Dinobryon sp., Chrysococcus biporus, Mallomonas sp., Cryptomonas sp., Gymnodinium sp., Aulacoseira sp., Cyclotella sp., Asterionella formosa, Fragilaria sp. (Synedra sp.), Diatoma sp., Desmodesmus communis (Scenedesmus quadricauda), Tetraedron minimum, Trachelomonas sp., Flagellata apochr.	+

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

Tabulka 11: Soupis výsledků ukazatele kvalitativní rozbor – vzorek 2

Kód	Nález	Úspěšnost
14	Převládá organický detritus a produkty železitých bakterií.	-
36	Dominují korozní produkty, Fe sraženiny	+
96	Abioseston byl tvořen především produkty železitých bakterií (cca 98 %). Přítomny byly i produkty sirných bakterií (cca 2 %), střepiny skla, detritus.	-
108	Hlavní složkou abiosestonu jsou sraženiny železa. Přítomné jsou také úlomky nerostů, detritus.	+
283	Dominovaly sraženiny železa, bakterie, dále se vyskytovala rostlinná vlákna, škrobová zrna, detritus.	+
305	Dominantní složkou jsou sraženiny železa a produkty železitých bakterií.	+
323	sloučeniny železa	+
367	Dominují korozní produkty a sraženiny železa a manganu, dále neidentifikovatelné anorganické partikule.	+
372	Ve vzorku dominují sraženiny železa, velmi ojediněle železité bakterie a korozní produkty	+
428	Abioseston tvoří především sraženiny železa, produkty železitých bakterií <i>Leptothrix ochracea</i> (ojediněle <i>Gallionella ferruginea</i>), anorganické úlomky a detritus.	+
430	Převládající detritus - neidentifikovatelné zbytky organických látek železitých bakterií.	-
522	Dominují sraženiny železa.	+
562	Hlavní složkou abiosestonu byly sraženiny železa a organický detritus.	+
745	Dominantní: železité sraženiny Ojediněle: produkty metabolismu železitých bakterií, anorganické částičky	+
755	dominantní železité sraženiny, vločky koagulantu, schránky mrtvých organismů	+
957	Železité sraženiny a úlomky.	+
1009	korozní produkty, schránky, písek	+
1020	Dominantní složka: sraženiny Fe, rez; další výskyt: schránky <i>Leptothrix ochracea</i> , anorganický detritus, krystalky	+
1082	Výrazně dominují železito-manganové sraženiny (90%), zbylých 10% připadá především na minerální částice, ojediněle se vyskytují Fe stopy bakterie <i>Gallionella ferruginea</i> a Fe pochvy bakterie rodu <i>Leptothrix</i> .	+
1271	Ve vzorku dominují blíže neurčené anorganické sraženiny, mohlo by jít o sraženiny železa a manganu, méně hojně jsou neurčené minerální částice. Ojediněle byly zjištěny železité bakterie (<i>Leptothrix</i> sp.)	+
1390	Velmi čistý - ojediněle se vyskytují Fe sraženiny, minerální částice	?+

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

Tabulka 12: Soupis výsledků ukazatele kvalitativní rozbor – vzorek 3A

Kód	Nález	Úspěšnost
14	Dominantně převažuje <i>Gyrodinium cf. hyalinum</i> (Flagellata apochromatica, Dinophyceae apochromaticeae), dále jsou přítomny penátní rozsivky rodu <i>Nitzschia</i> a produkty železitých bakterií.	-
36	Převládají sraženiny Mn a Fe, ojediněle heterotrofní organismy (cysty, bakterie, hyfy)	+
96	Ve vzorku abiosestonu byla dominantní přítomnost úlomků hnědého uhlí - cca 85 %. Korozní produkty tvořily cca 15 % abiosestonu. Přítomny byly odštěpky křemičité horniny. Pokryvnost lze odhadnout na 9 %.	-
108	Dominantní taxon - sraženiny železa a manganu.	+
283	Sraženiny železa, krystaly.	+
305	Hnědofialové částice, nepravidelného tvaru. Neurčeno.	+
323	Sloučeniny železa, obrněnky, oj <i>Flagellata apochromatica</i>	+
367	Dominují sraženiny železa a manganu.	+
372	Dominantní složkou ve vzorku byl abioseston - sraženiny železa a manganu, ojediněle hyfy mikromycet, cysty, velmi ojediněle prázdná schránka rozsivky bioseston - ojediněle nálevníci - aktivní	+
428	Vzorek obsahuje usazené sloučeniny manganu, v menším množství také sraženiny železa.	+
430	Detritus - neidentifikovatelné zbytky organických látek železitých bakterií, dominantní bezbarví bičíkovci a v menším množství rozsivky.	-
522	Ve vzorku jsou dominantní sraženiny železa, dále sraženiny manganu	+
562	sraženiny železa	
745	ABIOSESTON: dominantní: železité sraženiny; ojediněle: anorganické částičky BIOSESTON: ojediněle konzumenti: bezbarví bičíkovci a nálevníci	+
755	Sloučeniny železa a manganu	+
957	částice anorganického původu - produkty koroze, železité sraženiny.	+
1009	korozní produkty	-
1020	Dominantní objekt (abioseston): - sraženiny Mn, Fe, FeS Další výskyt: - ojediněle anorganické krystalky, zbytky rostlinných pletiv	+
1082	V abiosestonu dominují Mn - Fe sraženiny, ojediněle minerální částice. Bioseston je málo četný a tvoří jej především, <i>Flagellata apochromatica</i> a <i>Ciliata</i> sp. div. Ojedinělý výskyt houbových vláken.	+
1271	abioseston - dominují v něm tmavé anorganické sraženiny, patrně sraženiny manganu a železa, méně časté jsou minerální částice neurčeného původu	+

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

Tabulka 13: Soupis výsledků ukazatele kvalitativní rozbor – vzorek 3B

Kód	Nález	Úspěšnost
14	Dominantně převažuje Kirchneriella cf.obesa, méně četně zlaté řasy Synura sp., zcela ojediněle jsou přítomny zelené kokální řasy.	+?
36	Synura (kolonie nejsou v dobrém stavu)	+
96	Z 99 % tvořili oživení vzorku zástupci rodu Synura (odd. Chromophyta, tř. Chrysophyceae).	+
108	Dominantní taxon - Chrysophyta - Synura cf. uvella.	+
283	Dominovaly Chrysophyceae - zlaté řasy, Synochromonas	+?
305	Části vláken, zrnka písku, částice abiosestonu. Blíže neurčeno.	-
323	Chlorokokální řasy - drobné, nálevníci, zlativky	+?
367	Dominantní organismus - zelené řasy, Chlorophyta Chlamydothryx (kokální zelené řasy s bičíky uspořádané v cenobiu ale i jednotlivě, mají buněčnou stěnu, ze které mrtví vypadávají) čerpáno z www.sinice a rasy.cz	-
372	Dominantní organismus - zlativka - Synura sp.	+
428	Ve vzorku se nachází zlaté řasy rodu Synura (Synura uvella).	+
430	Dominantní zelené kokální řasy, ojediněle zlaté řasy	+?
522	Dominantním organismem je zlatá řasa (Chrysophyceae) Synura sp.	+
562	nálevníci (Ciliata), zlaté řasy (Chrysophyceae)	+
745	Zlaté řasy (Synura sp.)	+
755	Coelastrum sp.	-
957	dominantní organismy: zelení bičíkovci (zelené řasy), abioseston: vzduchové bubliny	-
1009	Uroglena	-
1020	Vzorek obsahuje kolonie (příp. rozpadlé kolonie) Synura uvella - Chrysophyceae	+
1082	Monocenóza zlatisté řasy Synura sp.	+
1271	ve vzorku dominují zlaté řasy Synura sp.	+

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

Tabulka 14: Soupis výsledků ukazatele kvalitativní rozbor – vzorek 4

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

Kód	Nález	Úspěšnost
14	Amoeba sp., bezbarví bičíkovci	+
36	Dominovali bezbarví bičíkovci (přinejmenším 3 různé taxony)	+
96	Vzorek byl oživen zástupci bezbarvých bičíkovců.	+
108	Dominantní taxon - Flagellata apochromatica - velmi drobné organismy s rychlým pohybem. Přítomné jsou také sraženiny železa, rostlinná vlákna, úlomky nerostů, železité bakterie a hydroxid železa.	+
305	Bezbarví bičíkovci Flagellata apochromatica sp.	+
323	Flagellata apochromatica	+
367	Dominují bezbarví bičíkovci, místy shluk bakterií. (Jeden čtvereček v počítací komůrce 0 - 3 bezb. bičíkovci, dvě řady v počítací komůrce 80 bezb. bičíkovců - celkem průměr 3200 - 9600 jedinců, pro rychlý pohyb není možné přesné počítání jedinců.	+
372	Hojný výskyt bezbarvých bičíkovců	+
428	Vzorek obsahoval bezbarvé bičíkovce (Flagellata apochromatica), ojediněle anorganické úlomky a detritus.	+
430	Dominantní drobní bičíkovci, ojediněle nálevníci.	+
522	Ve vzorku jsou přítomni bezbarví bičíkovci (Flagellata apochromatica)	+
562	bezbarví bičíkovci, nálevníci	+
745	Bezbarví bičíkovci	+
957	Bezbarví bičíkovci Flagellata apochromatica.	+
1009	nálevník - lagenophrys, glaucoma	-
1020	Dominují živí drobní heterotrofní bičíkovci (Flagellata apochromatica g.sp., méně Bodo sp. - cca 12 %) o velikosti 3 - 5 µm. Ojedinělé nálezy - živý zástupce Amoebina g.sp. Pozn.: Při analýze vzorku 4 ve večerních hodinách 19.4. byly zjištěny nízké počty bičíkovců (412/472 jedinců/ml) - pravděpodobně rozpad buněk.	+
1082	Vyskytují se výhradně Flagellata apochromatica.	+

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

Tabulka 15: Soupis výsledků 8 dominantních taxonů u ukazatele kvalitativní rozbor – surová voda – vzorek 5

taxon	kód															
	14	36	96	108	367	372	428	522	562	745	755	1009	1020	1082		
1) centrické rozevívky (různé)	16100	14033	10680	15400	17600	X	14910	14460	17900	32225	2000	6933	18600	25680		
centrické rozevívky	16100	14033	10680	15400	17600		14910		17900	32225			18600	3920		
centrické rozevívky o velikosti 5 - 20 µm*																
Cyclostephanos dubius														560		
Cyclotella sp.						X					2000	6933				
Cyclotella radiosa														400		
Melosira varians								14460								
Stephanodiscus cf. hantzsii														20800		
Splněno	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+	-	-	+	+		
2) Nitzschia (N. acicularis nebo sp.)	3070	1704	2600	2150	2780	X	2120	60	3400	3300	2370		3080	4000		
Nitzschia acicularis		1704					2120						3080	4000		
Nitzschia cf. acicularis				2150												
Nitzschia sp.	3070		2600		2780	X		60	3400		2370					
Nitzschia sp. div. (Nitzschia acicularis)										3300						
Splněno	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+		
3) Fragilaria sp. (Synedra sp.)	130	300	300	1100	280	X	320	2420	110	450	1325	152	200	780		
Fragilaria acus														280		
Fragilaria sp.		300		1100			320	2420		450	395	67				
Fragilaria tenera														400		
Fragilaria tenera + ulna, Synedra sp.													200			
Fragilaria ulna														100		
Synedra sp.	130		300		280	X			110		930	85				
Splněno	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
Počet splněných taxonů (ze 3)	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	2	2	3	3		

*dominuje Stephanodiscus hantzschii, ojediněle Cyclotella sp.+ meneghiniana, Cyclostephanos dubius

Tabulka 16: Celkové hodnocení účastníků pro ukazatel kvalitativní rozbor

Kód	Pitná voda					Celkem	Surová voda
	Vzorek						
	1	2	3A	3B	4*		
14	+	-	-	+?	+	-	+
96	+	-	-	+	+	-	+
108	+	+	+	+	+	+	+
283	+	+	+	+?	X	+	X
305	+	+	+	-	+	-	X
323	+	+	+	+?	+	+	X
367	+	+	+	-	+	-	+
372	+	+	+	+	+	+	-
428	+	+	+	+	+	+	+
430	+	-	-	+?	+	-	X
522	+	+	+	+	+	+	-
562	+	+	+	+	+	+	+
745	+	+	+	+	+	+	+
755	+	+	+	-	X	-	-
957	+	+	+	-	+	-	X
1009	+	+	-	-	-	-	-
1020	+	+	+	+	+	+	+
1082	+	+	+	+	+	+	+
1271	+	+	+	+	X	+	X
1390	+	?+	X	X	X	-	X

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

Tabulka 17: Soupis úspěšnosti účastníků

kód	Pitná voda					Surová voda	
	počet organismů	počet živých organismů	abioseston (odhadem)	abioseston (analýza obrazu)	kvalitativní rozbor	počet organismů	kvalitativní rozbor
14	●	●	●	X	-	●	+
96	●	●	●	X	-	●	+
108	●	●	●	X	+	●	+
283	●	●	●	X	+	X	X
305	●	●	●	X	-	X	X
323	●	●	●	X	+	X	X
367	○	○	●	X	-	●	+
372	●	●	●	X	+	●	-
428	●	●	●	X	+	●	+
430	●	●	●	X	-	X	X
522	●	●	●	X	+	●	-
562	●	●	●	X	+	●	+
745	●	●	●	●	+	○	+
755	○	○	○	X	-	●	-
957	●	●	●	X	-	X	X
1009	○	○	●	○	-	⊙	-
1020	●	●	●	●	+	●	+
1082	●	●	●	●	+	⊙	+
1271	●	●	⊙	X	+	X	X
1390	●	●	●	X	-	X	X
počet	20	20	20	4	20	13	13
úspěch (%)	85	85	90	75	55	77	69
neúspěch (%)	15	15	10	25	45	23	31

Legenda	
●	z-score $ z \leq 2$
⊙	z-score $2 < z < 3$
○	z-score $ z \geq 3$
+	vyhovuje
-	nevyhovuje
x	výsledek nedodán

Tabulka 18 – Podíl živých organismů ve vzorku 1

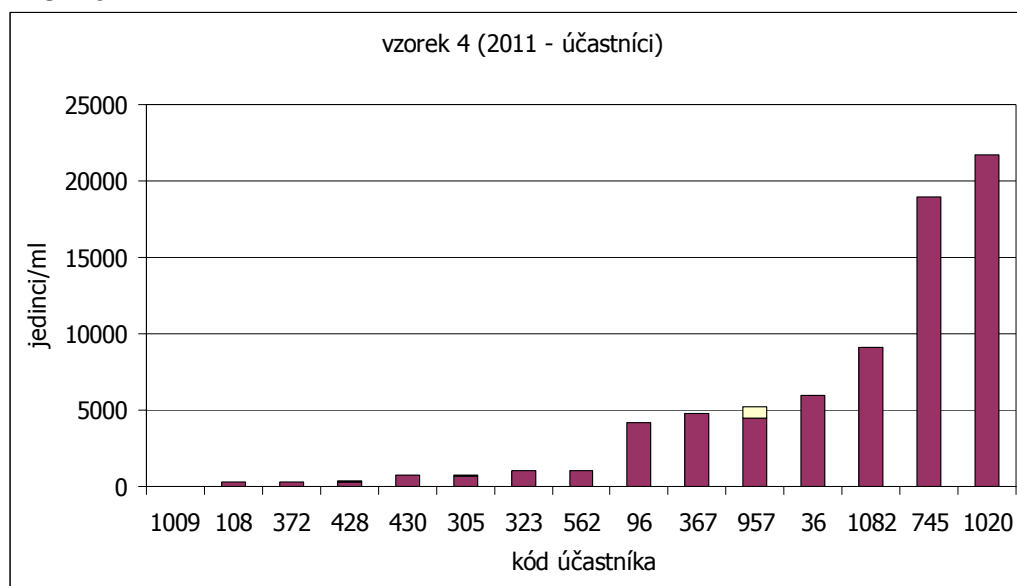
kód	počet organismů (jedinci/ml)	počet živých organismů (jedinci/ml)	podíl živých organismů (%)
1390	246	72	29
96	102	38	37
430	154,5	57,5	37
232	220	87	40
1271	236	112	47
1082	333	160	48
36	197	101	51
108	210	107,5	51
14	163	85	52
745	348	181	52
283	350	185	53
562	200	105	53
428	148	83	56
1009	763	427,5	56
367	526	318	60
957	174	104	60
522	293	186	63
1020	309	197	64
372	281	190	68
305	121	91	75
755	870	730	84

Tabulka 19 – Soupis výsledků abiosestonu analýzou obrazu z hodnocených fotografií

Kód	Vzorek 2	2011foto1	2011foto2
36	2,61	1,48	0,62
745	3,98	1,48	0,74
1009	9*	3*	2*
1020	2,96	1,77	0,59
1082	3,45	1,16	0,59
Ar. průměr	3,25	1,47	0,64
Medián	3,21	1,48	0,61
Směr. odch.	0,52	0,22	0,06
RSD (%)	15,9	14,7	9,7

* Nezahrnuto do výpočtů

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



Tmavá část sloupce představuje živé organismy (celkový počet a počet živých organismů se neshodoval pouze u tří účastníků)