



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 / 2018

Stanovení mikroskopického obrazu v pitné a surové (povrchové) vodě

Praha, červen 2018

Obsah

Souhrnné informace o přípravě a hodnocení PT#V/4/2018.....	2
1 Úvod	3
2 Vzorky	3
2.1 Příprava vzorků	3
2.2 Kontrola homogenity a zajištění stability.....	3
3 Způsob hodnocení ukazatelů	4
3.1 Kvantitativní ukazatele	4
3.2 Kvalitativní rozbor	4
4 Komentář k jednotlivým ukazatelům	5
4.1 Stanovení počtu organismů ve vzorku 1	5
4.2 Stanovení počtu živých organismů ve vzorku 1	5
4.3 Stanovení počtu organismů a počtu živých organismů ve vzorku 4.....	6
4.4 Stanovení počtu organismů ve vzorku 5	6
4.5 Stanovení abiosestonu ve vzorku 2	6
4.6 Kvalitativní rozbor	6
4.7 Chyby ve jménech	6
Tabulka 3 – Z-score pro počet organismů – pitná voda (terč = účastník)	7
Tabulka 4 – Z-score pro počet živých organismů – pitná voda (účastník)	7
Tabulka 5 – Z-score pro počet živých organismů – pitná voda (terč).....	7
Tabulka 6 – Z-score pro podíl živých organismů (%) – pitná voda (účastník = terč)	8
Tabulka 7 – Z-score pro abioseston (odhadem) – pitná voda (terč = účastník).....	8
Tabulka 8 – Z-score pro abioseston (analýzou obrazu) – pitná voda (terč = účastník)	8
Tabulka 9 – Z-score pro počet organismů – surová voda (účastník).....	9
Tabulka 10 – Z-score pro počet organismů – surová voda (terč)	9
Tabulka 11: Soupis výsledků ukazatele kvalitativní rozbor – vzorek 1.....	10
Tabulka 12: Soupis výsledků ukazatele kvalitativní rozbor – vzorek 2.....	10
Tabulka 13: Soupis výsledků ukazatele kvalitativní rozbor – vzorek 3A.....	11
Tabulka 14: Soupis výsledků ukazatele kvalitativní rozbor – vzorek 3B.....	11
Tabulka 15: Soupis výsledků ukazatele kvalitativní rozbor – vzorek 4.....	11
Tabulka 16: Soupis výsledků (7 dominantních taxonů) ukazatele kvalitativní rozbor v surové vodě - vzorek 5 ..	12
Tabulka 17: Celkové hodnocení účastníků pro ukazatel kvalitativní rozbor	13
Tabulka 18: Soupis úspěšnosti účastníků	13
Tabulka 19 – Celková úspěšnost v ukazateli počet živých organismů ve vzorku 1	14
Tabulka 20 – Soupis výsledků abiosestonu analýzou obrazu z hodnocených fotografií.....	14
Graf 1 – Výsledky pro ukazatele počet organismů a počet živých organismů ve vzorku 4	14

Program zkoušení způsobilosti PT#V/4/2018 byl zaměřen na stanovení mikroskopického obrazu v pitné vodě podle ČSN 75 7712 a ČSN 75 7713 pro účely vyhlášky č. 252/2004 Sb. a mikroskopického obrazu v surové vodě podle ČSN 75 7712 a ČSN 75 7713 pro účely vyhlášky č. 428/2001 Sb. Návrh a realizace PT byla prováděna podle standardního operačního postupu SOP V/4. Vzorky byly připraveny a vyhodnoceny na pracovišti Expertní skupiny pro zkoušení způsobilosti Státního zdravotního ústavu. Toto pracoviště je akreditováno podle ČSN EN ISO/IEC 17043 Českým institutem pro akreditaci, o.p.s. jako poskytovatel zkoušení způsobilosti (reg. č. 7001). S veškerými informacemi dodanými účastníky je zacházeno jako s důvěrnými a nejsou bez souhlasu účastníka poskytovány třetím stranám.

Zprávu vypracovali: Mgr. Petr Pumann, Tereza Pouzarová

Zprávu schválil koordinátor programu: Mgr. Petr Pumann

Datum vydání zprávy: 12. 6. 2018

Souhrnné informace o přípravě a hodnocení PT#V/4/2018

Název: Stanovení mikroskopického obrazu v pitné a surové (povrchové) vodě
Označení: PT# V/4/2018
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
Vedoucí ESPT: Ing. Věra Vrbíková
Koordinátor programu: Mgr. Petr Pumann
Charakteristika materiálu: vzorek 1 – směs vodovodní a povrchové vody s usmrčenými i živými organismy; vzorek 2 – sediment z kalníku z domovního rozvodu rozmíchaný ve vodovodní vodě; vzorek 3A – voda se slazeného nápoje s pomnoženými kvasinkami; Vzorek 3B – usazeniny ze starého bojleru rozmíchané ve vodovodní vodě; vzorek 4 – samovolně narostlé mikromycety z ledového čaje; vzorek 5 – směs vodovodní a povrchové vody
Způsob přípravy: Po dostatečném promíchání byly vzorky rozlévány do vzorkovnic pro účastníky, připraveno podle SOP V/4.
Množství připravovaného test. materiálu: Pro přihlášené laboratoře, testování homogenity a rezerva (podle počtu přihlášených na jednotlivé části programu bylo připraveno 14 – 20 vzorků)
Označení vzorkovnic: PT#V/4/2018, 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 u vzorků 1, 2, 4 a 5. U vzorků 3A a 3B se homogenita netestuje. Stabilita v tomto programu neověřuje.
Podmínky distribuce a uchování vzorků: Přeprava a krátkodobé uchování v chladu a temnu
Počet účastníků: 16
Způsob distribuce: Osobní převzetí účastnickou laboratoří v termínu 9. 4. 2018; Přílohy: Pokyny pro zpracování vzorků; formulář pro zápis výsledků byl k dispozici na internetových stránkách programu
Předání výsledků: Do 27. 4. 2018 na předepsaných elektronických formulářích
Určení přijaté vztažné hodnoty a způsob vyhodnocení výsledků: Intervaly pro správné hodnoty u vzorků 1, 2 byly stanoveny s výjimkou ukazatele <i>počet živých organismů</i> z výsledků všech zúčastněných laboratoří. U vzorku 5 byly stanoveny z výsledků terčových laboratoří. Za vyhovující byly považovány hodnoty z-score ležící v intervalu $-2 \leq z \leq +2$.
Počet organismů (pitná voda): Vztažná hodnota byla určena jako robustní průměr z výsledků všech laboratoří. Cílová směrodatná odchylka byla stanovena jako robustní směrodatná odchylka a následně rozšířena. Interval správných hodnot byl 52,3 – 101,5 jedinců/ml .
Počet živých organismů (pitná voda): Vztažná hodnota byla určena jako robustní průměr z výsledků laboratoří, které uspěly v ukazateli počet organismů. Cílová směrodatná odchylka byla stanovena jako robustní směrodatná odchylka a následně byla rozšířena. Hodnocen byl také podíl živých organismů (%). Interval správných hodnot je 27,0 – 101,2 jedinců/ml, resp. 14,2 – 69,2 % živých organismů .
Abioseston (odhadem): Vztažná hodnota byla určena jako robustní průměr z výsledků všech laboratoří. Cílová směrodatná odchylka byla stanovena jako robustní směrodatná odchylka a následně rozšířena. Interval správných hodnot je 3,3 – 14,5 % .
Abioseston (analýzou obrazu): Vztažná hodnota byla určena jako robustní průměr z výsledků všech laboratoří. Cílová směrodatná odchylka byla stanovena jako robustní směrodatná odchylka. Interval správných hodnot je 5,48 – 12,24 % .
Kvalitativní rozbor v pitné vodě: K úspěšnému hodnocení musel účastník dostatečně určit alespoň tři ze čtyř dominantních organismů (či částic) ve vzorku 1, 2, 3A a 3B. Za dostatečné bylo považováno, když <ul style="list-style-type: none"> - u vzorku 1 bylo uvedeno, že dominantními organismy jsou zelené řasy - u vzorku 2 bylo uvedeno, že hlavní složku abiosestonu představovaly železité sraženiny - ve vzorku 3A bylo uvedeno, že dominují micromycety - ve vzorku 3B bylo uvedeno, že hlavní složkou jsou anorganické částice
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 a následně rozšířena. Interval správných hodnot byl 17576,8 - 45197,4 jedinců/ml .
Kvalitativní rozbor v surové vodě: K úspěšnému hodnocení muselo být určeno 5 ze 7 koordinátorem vybraných hojně zastoupených taxonů – 1. tenké vláknité sinice; 2. <i>Nitzschia</i> ; 3. <i>Fragilaria</i> ; 4. centrické rozsivky; 5. <i>Asterionella</i> ; 6. bezbarví bičíkovci; 7. bičíkaté zelené řasy.
Termín rozeslání zprávy účastníkům: vydávání na semináři 14. 6. 2018 a poštou
Termín semináře: 14. 6. 2018

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 je účast na PZZ velmi důležitá, protože prakticky neexistují referenční materiály, jejichž pomocí by bylo možné si ověřit kvalitu své práce při běžném provozu.

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

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

Budete-li mít k tomuto kolu PZZ nebo celému programu jakékoli připomínky, dotazy nebo návrhy na zlepšení, neváhejte nám je sdělit. Například tak, že nám vyplníte krátký hodnotící dotazník na <http://www.szu.cz/espt>. Vaše připomínky a náměty na zlepšení nám také můžete sdělit osobně, e-mailem nebo telefonicky (e-mail: petr.pumann@szu.cz; tel.: 267082220). 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 9. 4. 2018 ráno.
- Vzorek 1 byl připraven smícháním
 - pražské vodovodní vody odebrané ve Státním zdravotním ústavu (SZÚ),
 - vody z „návesního“ rybníka ve Vochově (západně od Plzně) odebrané dne 8. 4. 2018, v laboratoři filtrovaného přes planktonní síť o velikosti ok 100 µm,
 - vody z „návesního“ rybníka ve Vochově (západně od Plzně) odebrané dne 8. 4. 2018, v laboratoři filtrovaného přes planktonní síť o velikosti ok 100 µm, ke kterému byl přidán dichlorisokyanurát sodný a po cca 30 minutách byly jeho účinky neutralizovány thiosíranem sodným.
- Vzorek 2 pro stanovení abiosestonu byl připraven z usazenin z kalníku ze sklepa budovy č. 5 SZÚ. Usazeniny byly rozmíchány v malém objemu vody. Výsledná suspenze byla naředěna do 4 litrů pražské vodovodní vody, která byla kvůli odstranění velkých částic filtrována přes gázu.
- Vzorek 3A byl připraven ze slazeného dětského nápoje, ve kterém se samovolně pomnožily kvasinky. Týden před vydáváním vzorků byly 2 ml původní kultury smíchány s cca 80 ml vody se sacharózou, aby došlo k jejich dalšímu pomnožení.
- Vzorek 3B byl připraven ze sypké usazeniny ze dna starého bojleru rozmíchané ve vodovodní vodě. Vzniklá suspenze byla filtrována přes síto s velikostí ok 100 µm.
- Vzorek 4 byl připraven z vláknitých mikromycet, které se samovolně vyvinuly v lahvi s ledovým čajem. Vlákna byla promyta vodovodní vodou a následně dezintegrována třepáním, stříháním a ultrazvukem. Pak byl vzorek filtrován přes síť s průměrem ok 300 µm a naředěn vodovodní vodou.
- Fotografie pro stanovení pokryvnosti abiosestonem pomocí analýzy obrazu pocházejí z archivu mikroskopických fotografií laboratoře hygieny vody SZÚ.
- Vzorek 5 byl připraven z vody odebrané 8. 4. 2018 z Huťského rybníka u Dobříše. K odstranění většího zooplanktonu byl vzorek v laboratoři filtrován přes síto o velikosti 300 µm. Takto upravená voda (2,5 litru) byla naředěna odstátou vodovodní vodou (1,5 litru).

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 pořadí přípravy vzorkovnic vybraných pro kontrolu homogenity jsou uvedeny v tabulce 1.

Vzorky zpracovávané v tomto programu nelze považovat za dlouhodobě stabilní (v tomto kole především vzorky 1, 3A, 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. 9. 4. 2018).

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

číslo vzorku	1	2	3A	3B	4	5
vzorkovnice	150ml	150ml	ependorf	ependorf	150ml	150ml
počet vzorkovnic	20	20	18	18	20	14
pořadí vzorkovnic pro kontrolu homogenity	1, 10, 20	1, 10, 20	x	x	1, 10, 20	1, 8, 14

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 a odchylek u vzorků 1 a 2 byly na rozdíl od jiných let použity výsledky všech zúčastněných laboratoří. Výjimkou byl ukazatel *počet živých organismů*, u něhož nebyly použity výsledky laboratoří, které neuspěly v ukazateli *počet organismů*. Zároveň byl pro hodnocení ukazatele *počet živých organismů* použit ještě nový způsob, který je založený na procentu živých organismů ve vzorku (viz kap 4.2). U vzorku 5 byl zachován systém terčových laboratoří, které byly vybrány z přihlášených účastníků. Jedná se o pravidelné úspěšné účastníky tohoto programu a/nebo laboratoře, u kterých jsme přesvědčeni o dostatečné kvalitě pracovníků provádějících rozbor. V tomto kole se jednalo o účastníky s kódovým označením 586, 1048, 1075, 1109 a 1255. Tito účastníci nebyli o zařazení mezi terčové laboratoře předem informováni a zpracovávali pouze jeden náhodně vybraný vzorek. Do výpočtu vztažných hodnot a odchylek byly rovněž zařazeny výsledky laboratoře SZÚ (účastník 36). Vzhledem k tomu, že laboratoř SZÚ 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 / všech zúčastněných laboratoří (informace o výpočtu robustního průměru a robustní směrodatné odchylky lze najít např. v ČSN ISO 5725-5). Hodnota cílové směrodatné odchylky (σ) je vždy nejprve počítána jako robustní směrodatná odchylka souboru výsledků terčových / všech zúčastněných laboratoří. V odůvodněných případech může být hodnota vztažné odchylky rozšířena (většinou se zohledňovala nejistota vztažné hodnoty podle postupu z ISO 13528). Vztažné hodnoty odchylky a intervaly správných hodnot pro kvantitativní ukazatele jsou uvedeny v tabulce 2, podrobně pak v tabulkách 3 – 10 a tabulce 19.

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)	76,9	16 % vztažné hodnoty	52,3 - 101,5
počet živých organismů (jedinci/ml)	30,0	36 % vztažné hodnoty	8,4 - 51,6
podíl živých organismů (%)	41,7	33 % vztažné hodnoty	14,2 - 69,2
abioseston (%) – odhadem	8,9	32 % vztažné hodnoty	3,3 - 14,5
abioseston (%) – analýza obrazu	8,86	1,69	5,48 - 12,24
Surová voda			
počet organismů (jedinci/ml)	31387,1	22 % vztažné hodnoty	17576,8 - 45197,4

Kvantifikace nepovinného vzorku 4 je rozebrána v kapitole 4.3.

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 tři ze čtyř dominantních organismů / částic. O tom, co bylo za ně považováno, jsme rozhodli na základě vlastních výsledků s přihlédnutím k výsledkům vybraných 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 17.

Vzorek 1. Za dostatečné bylo považováno, pokud účastník uvedl, že dominovaly zelené řasy. Nejvíce zastoupeným rodem bylo *Micractinium*. Mnohem méně zastoupené bylo *Tetrastrum*, *Desmodesmus* a rovněž se ve vzorku vyskytovaly zelené bičíkaté řasy. Výsledky účastníků jsou shrnuty v příloze v tabulce 11.

Vzorek 2. Za dostatečné bylo považováno, když bylo uvedeno, že hlavní složku abiosestonu představovaly železité sraženiny. Výsledky účastníků jsou shrnuty v příloze v tabulce 12.

Vzorek 3A. Za dostatečné jsme považovali, pokud účastník uvedl, že ve vzorku 3A dominují mikromycety, v ideálním případě kvasinky. Vzhledem k tomu, že identifikaci považujeme poměrně za obtížnou (v distribuovaném vzorku bylo poměrně málo typicky se dělících buněk), byli jsme díky tomu vzorku při hodnocení mírnější a požadovali jsme, jak je uvedeno výše, v tomto kole k úspěšné účasti jen tři správně určené taxony / částice ze čtyř. Výsledky účastníků jsou shrnuty v příloze v tabulce 13.

Vzorek 3B. Za dostatečné jsme považovali, pokud účastník uvedl, že dominují anorganické částice. Určení, že se jednalo o uhličitany jsme za nutné nepovažovali, byť k určení částic jako křemen či písek, máme výhrady. Výsledky účastníků jsou shrnuty v příloze v tabulce 14.

Vzorek 4. Za dostatečné by bylo považováno, pokud účastník uvedl, že ve vzorku dominují mikromycety. Výsledky účastníků, které jsou shrnuty v příloze v tabulce 15, nebyly brány v úvahu pro hodnocení ukazatele kvalitativní rozbor.

Hodnocení surové vody bylo založeno na správném určení hojně zastoupených taxonů ve **vzorku 5**. Při výběru bylo přihlíženo jak k vlastním výsledkům laboratoře SZÚ, tak k výsledkům účastníků (především laboratoří, kde analýzu prováděli zkušení pracovníci). K úspěšnému hodnocení muselo být určeno 5 ze 7 koordinátorem vybraných hojně zastoupených taxonů – 1. tenké vláknité sinice; 2. *Nitzschia*; 3. *Fragilaria*; 4. centrické rozsivky; 5. *Asterionella*; 6. bezbarví bičíkovci; 7. bičíkaté zelené řasy. Podrobnosti jsou uvedeny v kapitole 4.6. Výsledky jsou shrnuty v příloze v tabulce 16.

4 Komentář k jednotlivým ukazatelům

4.1 Stanovení počtu organismů ve vzorku 1

Ve vzorku 1 tentokrát nedominovaly rozsivky, jako ve většině předchozích kol, ale kokální zelené řasy. Nicméně, jejich velikost byla s centrickými rozsivkami srovnatelná a neměla tak představovat změnu v obtížnosti počítání. V tomto kole měla laboratoř 1109 výrazně vyšší výsledky než zbytek účastníků, dvě laboratoře (1075 a 1699) naopak výrazně nižší. Ve všech případech se jedná o laboratoře, kde stanovení provádějí zkušení pracovníci, takže uvažovat o nějaké začátečnické chybě při rozpoznávání organismů není na místě. V kvalitativním rozboru nejsou patrné nějaké odlišnosti, čímž se nejvíce jako pravděpodobná možnost, že laboratoře počítaly / přehlížely nějaký organismus, který ostatní přehlíželi. Některé možné příčiny chyb při počítání jsme se pokusili popsat ve starších zprávách tohoto programu z let 2007 - 2012 (volně dostupné na výše uvedené internetové adrese), ale z omezených údajů, které lze ze zasláných výsledků zjistit, nejsme schopni určit, zda některé z uvedených chyb se promítly do výsledků těchto účastníků.

4.2 Stanovení počtu živých organismů ve vzorku 1

O schopnosti laboratoře správně rozlišit živé organismy může vypovídat nejen absolutní výše nálezu, ale také to, jakou část na celkovém počtu organismů tvoří živé organismy (tabulky 4 – 6 a 19). Letos poprvé jsme to zohlednili i při hodnocení úspěšnosti účastníků, čímž jsme chtěli zabránit poškození laboratoří, které neuspěli v ukazateli počet organismů, ale s rozlišením živých organismů pravděpodobně neměly problém. V tomto kole by podle doposud užívaného postupu hodnocení neuspěla laboratoř 1109, i když podíl živých organismů (41 %) se nelišil od většiny ostatních laboratoří. Proto jsme pro celkovou úspěšnost použili pro laboratoř příznivější postup hodnocení buď podle absolutního počtu nebo podle procentního podílu živých organismů (souhrnně vyhodnoceno v tabulce 19).

Naopak účastník 588, který měl nejen nevyšší počet živých, ale zároveň také zdaleka nejvyšší podíl živých organismů (89 %), neuspěl. Nemáme však k dispozici podrobné údaje od jednotlivých účastníků o tom, které taxony byly zastoupeny mezi živými organismy, a tak je těžké se pouštět do úvah o příčinách. Interpretaci nálezu si musí účastníci provést sami.

4.3 Stanovení počtu organismů a počtu živých organismů ve vzorku 4

Stanovení počtu organismů ve vzorku 4 bylo nepovinné. Letos výsledky zaslalo jen 8 z 15 účastníků. Výsledky uvádíme pouze v grafu 1 v příloze. Oproti předchozím kolům jsme připravili odlišný typ vzorku – namísto prvků jsme zvolili vláknité mikromycety, které byly poškozeny přípravou vzorku (museli jsme kvůli alespoň trochu smysluplné kvantifikaci dezintegrovat kompaktní shluk na krátké úseky vláken). Variabilita výsledků byla nižší než v předchozích kolech u vzorků s pohyblivými prvky, což je celkem pochopitelné – vlákna byla dobře vidět, nikam „neutíkala“ ani během pozorování nelyzovala. Počty organismů pohybovaly od několika desítek po necelých 300 jedinců v ml. Vzhledem k charakteru organismů (nepohyblivé, bez chlorofylu) nebylo možno určit, zda jsou ve smyslu ČSN 75 7712 živé. Proto nález živých organismů uvedly jen dvě laboratoře, a v obou případech se jednalo o jednotky jedinců / ml.

4.4 Stanovení počtu organismů ve vzorku 5

Vzhledem k významnému zastoupení tenkých vláknitých sinic, jsou rozdíly mezi jednotlivými laboratořemi dány především kvantifikací těchto organismů (bude ukázáno na semináři). Účastník 1109 měl výrazně vyšší výsledky než všichni ostatní, což mohlo být způsobeno jednak tím, že jedno z paralelních stanovení počítal nezahuštěné (v souladu s ČSN 75 7712), navíc vzorek před počítáním fixoval Lugolovým roztokem, který mohl být také spoluzodpovědný za vyšší počty než u ostatních účastníků. Laboratoře s nižšími počty naopak měly nálezy vláknitých sinic mnohem nižší než většina ostatních laboratoř. Počítání vzorku bude podrobně probráno v rámci semináře k vyhodnocení kola.

4.5 Stanovení abiosestonu ve vzorku 2

I když také v tomto kole jsou meze pro vztažné hodnoty poměrně široké, velmi pozitivním zjištěním, stejně jako v několika minulých kolech, je absence zcela odlehých hodnot u některých účastníků (všechny výsledky se pohybovaly v intervalu 5,5 – 14 %), což se v době platnosti ČSN 75 7713 z roku 1998 nestávalo. Někteří účastníci si však stěžovali na to, že díky velkým částicím není rozložení abiosestonu v komůrce homogenní.

V tomto kole zaslali výsledky abiosestonu stanoveného pomocí analýzy obrazu 4 účastníci a laboratoř SZÚ. Výsledky čtyř laboratoř byly velmi podobné (7 – 9 %), jen jedna byla vyšší (více než 15 %t). Proto šlo, na rozdíl od loňského kola, ukazatel vcelku dobře vyhodnotit. I v hodnocení jednotných snímků panovala celkem dobrá shoda (tabulka 21).

4.6 Kvalitativní rozbor

Vzorek 1. Účastníci neměli problém určit jako dominantní zelené řasy a obvykle uváděli i dominantní zelenou řasu rodu *Micractinium*. Některé laboratoře však jako dominantní měli *Coelastrum* (možná záměna s rodem *Micractinium* kvůli odpadlým trnům u velkého počtu jedinců) nebo jiné taxony.

Vzorek 2. Ve vzorku jednoznačně dominovaly železité sraženiny, které však podle našeho názoru nejsou původu bakteriálního, jak uvádí někteří účastníci. Také předpokládáme, že částice jsou tvořeny spíše železem než manganem (účastník 1075). Účastník 172 zřejmě opominul pole s výsledkem vyplnit.

Vzorek 3A. Původně byl ve vzorku zastoupen poměrně velký počet buněk kvasinek, které se typicky dělily pučením. Zřejmě po tom, co byl vzorek uložen během víkendu před vydáváním do lednice, dělící se buňky téměř vymizely, a bylo tak dost obtížné organismy určit jako kvasinky. Proto jsme byli při hodnocení shovívaví a umíme pochopit i záměnu s planktonními sinicemi (byť je poznat od kvasinek bylo možné i v tomto stavu).

Vzorek 3B. Poznávat krystaly je nacházející se v pitné vodě je někdy dost obtížné. Kalcit (uhličitan vápenatý) krystalizuje v různé podobě, proto je vhodné v případě pochybností zkoušet část vzorku okyselit (např. na preparátu bez krycího sklíčka a pozorovat, zda začínají vznikat bublinky CO₂ a částice se rozpustí – v tom případě se skutečně jedná o kalcit). Někteří účastníci uváděli, že se jedná o křemičitou horninu či písek, což jsme se, byť neradi, tolerovali.

Vzorek 4. Hyfy plísní byly některými účastníky zaměněny za zelené vláknité řasy. I přes špatný stav vláken obě skupiny rozpoznat lze (absence chlorofylu, morfologie vlákna, ...). Vzhledem k tomu, že se jednalo o nepovinný vzorek, nemělo to na úspěšnost účastníků vliv.

Vzorek 5. Zde odkazujeme především seminář a na obrazovou dokumentaci, která bude umístěna na internetu, kde bude určení jednotlivých taxonů probráno. Z hlediska určování se jednalo o nepříliš náročný vzorek. Bez větších problémů uspěli všichni účastníci. Vybrali jsme sedm dominantních taxonů, které byly uvedeny u většiny zkušených laboratoř v počtech alespoň v řádu stovek jedinců v ml.

4.7 Chyby ve jménech

Ani v tomto kole se někteří účastníci nevyvarovali chyb ve jménech organismů (moc jich však nebylo). V soupisu v tabulkách 11 - 15 jsou tyto chyby podbarveny. Chyby v názvech organismů ze vzorku 5 v rámci tohoto kola nevyhodnocujeme.

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

V	lab	výsledek (jedinci/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
!	1075	29.0	-3.89									
!	1699	38.0	-3.16									
X	165	69.0	-0.64									
X	183	69.0	-0.64									
X	588	73.0	-0.32									
X	975	74.0	-0.24									
X	161	75.5	-0.11									
X	172	77.0	0.01									
X	1110	79.0	0.17									
X	586	82.0	0.41									
X	826	82.0	0.41									
X	591	92.0	1.23									
X	1048	94.0	1.39									
!	1109	147.0	5.70									

počet laboratoří: 14
z toho vyhovuje: 11
z toho nevyhovuje: 3

vztažná hodnota: 76,9 jedinci/ml
vztažná odchylka: ±32%
interval správných hodnot: 52,3 - 101,5 jedinci/ml

Tabulka 4 – 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	1699	17.0	-1.20									
X	1075	19.5	-0.97									
X	172	21.0	-0.83									
X	183	22.0	-0.74									
X	586	22.0	-0.74									
X	1110	27.0	-0.28									
X	161	31.0	0.09									
X	591	31.0	0.09									
X	826	32.0	0.19									
X	165	34.0	0.37									
X	1048	38.0	0.74									
X	975	47.0	1.57									
?	1109	60.5	2.82									
!	588	65.0	3.24									

počet laboratoří: 14
z toho vyhovuje: 12
z toho nevyhovuje: 2

vztažná hodnota: 30 jedinci/ml
vztažná odchylka: ±72%
interval správných hodnot: 8,4 - 51,6 jedinci/ml

Tabulka 5 – 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	172	21.0	-0.83									
X	183	22.0	-0.74									
X	586	22.0	-0.74									
X	1110	27.0	-0.28									
X	161	31.0	0.09									
X	591	31.0	0.09									
X	826	32.0	0.19									
X	165	34.0	0.37									
X	1048	38.0	0.74									
X	975	47.0	1.57									

počet laboratoří: 10
z toho vyhovuje: 10
z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 30 jedinci/ml
vztažná odchylka: ±72%
interval správných hodnot: 8,4 - 51,6 jedinci/ml

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

Tabulka 6 – Z-score pro podíl živých organismů (%) – pitná voda (účastník = terč)

V	lab	výsledek (% živých)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	586	26.8	-1.08				■					
X	172	27.3	-1.05				■					
X	183	31.9	-0.71				■					
X	591	33.7	-0.58				■					
X	1110	34.2	-0.55				■					
X	826	39.0	-0.19				■					
X	1048	40.4	-0.09				■					
X	161	41.1	-0.05				■					
X	1109	41.2	-0.04				■					
X	1699	44.7	0.22				■					
X	165	49.3	0.55				■					
X	975	63.5	1.59				■	■				
X	1075	67.2	1.86				■	■	■			
!	588	89.0	3.44				■	■	■	■		

počet laboratoří: 14
z toho vyhovuje: 13
z toho nevyhovuje: 1

vztažná hodnota: 41,7 % živých
vztažná odchylka: ±66%
interval správných hodnot: 14,2 - 69,2 % živých

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

V	lab	výsledek (%)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	588	5.5	-1.19				■					
X	161	6.0	-1.02				■					
X	591	6.0	-1.02				■					
X	183	6.5	-0.84				■					
X	975	7.0	-0.67				■					
X	172	7.5	-0.49				■					
X	165	8.0	-0.32				■					
X	1110	9.0	0.04				■					
X	1048	9.5	0.21				■					
X	1109	9.5	0.21				■					
X	826	10.0	0.39				■					
X	1255	10.0	0.39				■					
X	1699	11.0	0.74				■	■				
X	36	11.0	0.74				■	■				
X	586	12.5	1.26				■	■	■			
X	1075	14.0	1.79				■	■	■	■		

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

vztažná hodnota: 8,9 %
vztažná odchylka: ±64%
interval správných hodnot: 3,3 - 14,5 %

Tabulka 8 – Z-score pro abioseston (analýzou obrazu) – pitná voda (terč = účastník)

V	lab	výsledek (%)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	36	7.1	-1.03				■					
X	1048	8.1	-0.48				■					
X	1075	9.0	0.08				■					
X	1109	9.0	0.08				■					
!	586	15.4	3.87				■	■	■	■	■	■

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

vztažná hodnota: 8,86 %
vztažná odchylka: 1,69 %
interval správných hodnot: 5,48 - 12,24 %

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

Tabulka 9 – Z-score pro počet organismů – surová voda (účastník)

V	lab	výsledek (jedinci/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
!	591	8550.0	-3.31									
!	826	10493.0	-3.03									
X	165	18035.0	-1.93									
X	36	27400.0	-0.58									
X	1075	29350.0	-0.30									
X	1699	29410.0	-0.29									
X	586	29618.0	-0.26									
X	1255	31410.0	0.00									
X	1048	38080.0	0.97									
!	1109	56638.5	3.66									

počet laboratoří: 10
z toho vyhovuje: 7
z toho nevyhovuje: 3

vztažná hodnota: 31387,1 jedinci/ml
vztažná odchylka: ±44%
interval správných hodnot: 17576,8 - 45197,4 jedinci/ml

Tabulka 10 – 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	27400.0	-0.58									
X	1075	29350.0	-0.30									
X	586	29618.0	-0.26									
X	1255	31410.0	0.00									
X	1048	38080.0	0.97									
!	1109	56638,5	3,66									

počet laboratoří: 6
z toho vyhovuje: 5
z toho nevyhovuje: 1

vztažná hodnota: 31387,1 jedinci/ml
vztažná odchylka: ±44%
interval správných hodnot: 17576,8 - 45197,4 jedinci/ml

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

Tabulka 11: Soupis výsledků ukazatele kvalitativní rozbor – vzorek 1

Kód	Nález	Úspěšnost
36	Ve vzorku dominovaly zelené řasy (nejvíce zastoupeno bylo <i>Micractinium</i>)	+
161	Ve vzorku se vyskytovaly zelené kokální řasy (<i>Coelastrum</i> cf., <i>Chlorococcales</i> cf., <i>Desmodesmus</i> cf.), centrické rozsivky. Ojedinelý výskyt krásnoočka. Poznámka SZÚ: Neuveden dominantní taxon zelených řas <i>Micractinium</i>	+?
165	<i>Micractinium</i> sp., <i>Scenedesmus</i> sp., kokální řasa, ojedinele zelený bičíkovec (<i>Chlamydomonas</i> sp.), ojedinele centrická rozsivka	+
172	<i>Micractinium</i> sp., <i>Desmodesmus</i> sp., <i>Coelastrum</i> sp., drobné chlorokokální řasy	+
183	Přítomny zelené řasy rodu <i>Micractinium</i> , <i>Desmodesmus</i> a dále drobné chlorokokální řasy.	+
586	Ve vzorku, u živých i mrtvých organismů, dominuje zelená kokální řasa <i>Micractinium pusillum</i> (<i>Chlorophyceae</i>). Dále byly zjištěny další druhy zelených kokálních a zelené bičíkaté řasy (<i>Volvocales</i>) rodu <i>Chlamydomonas</i> . Zaznamenány byly i mrtvé centrické rozsivky (<i>Bacillariophyceae</i>).	+
588	- <i>Cyanophyceae</i> , <i>Chroococcales</i> , <i>Chroococcus</i> spp. - <i>Chlorophyta</i> , <i>Chlorococcales</i> , <i>Coelastrum</i> spp. - <i>Chlorophyta</i> , <i>Chlorococcales</i> , <i>Ankistrodesmus</i> spp. Poznámka SZÚ: Neuveden dominantní taxon zelených řas <i>Micractinium</i>	+?
591	Dominují zelené kokální řasy. Zřejmě <i>Micractinium</i> sp., <i>Coelastrum</i> sp.	+
826	Dominantní zelené kokální řasy: <i>Micractinium</i> sp., <i>Coelastrum</i> sp., méně zelená bičíkatá řasa	+
975	Dominují <i>Chlorophyta</i> - zelené řasy (<i>Micractinium</i> sp., <i>Scenedesmus</i> sp., <i>Chlamydomonas</i> sp., drobné kokální řasy), ojedinele <i>Bacillariophyceae</i> - rozsivky (centrické)	+
1048	Převažují drobné chlorokokální řasy <i>Micractinium pusillum</i> ; další početně více zastoupený taxon - <i>Chlamydomonas</i> sp. div. (+ zelení bičíkovci <i>Volvocales</i> g.sp.). Méně četné / ojedinelé nálezy byly zaznamenány u těchto druhů (skupin organismů): - <i>Chrysophyceae</i> g.sp.; drobné centrické rozsivky - <i>Chlorococcales</i> g.sp., <i>Desmodesmus communis</i> , <i>Tetrastrum staurogeniaeforme</i> , <i>Tetrastrum</i> sp., <i>Pteromonas angulosa</i> - <i>Chytridiomycota</i> g.sp., heterotrofní bičíkovci	+
1075	Ve vzorku se nacházejí živé buňky zelených řas - <i>Micractinium pusillum</i> , drobní zelení bičíkovci, <i>Pasherina tetras</i> , <i>Acutodesmus</i> a rod <i>Trachelomonas</i> .	+
1109	Kvalitativní rozbor: Dominují chlorokokální zelené řasy jednobuněčné nebo vícebuněčné coenobia (<i>Micractinium</i> sp., ojedinele <i>Desmodesmus</i> sp.), z volkokálních zelených řas zaznamenán rod <i>Chlamydomonas</i> . Dále zaznamenán výskyt centrických rozsivek. Také se vyskytují železité bakterie, které se nezahrnují do celkového počtu organismů (přibližně 40 jedinců/ml).	+
1110	Drobné chlorokokální řasy (<i>Micractinium</i> sp. ?)	+
1699	zelené chlorokokální řasy: <i>Chlorophyta</i> / <i>Chlorococcales</i> : <i>Micractinium pusillum</i> (dominantní), <i>Scenedesmus</i> sp.	+

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

Tabulka 12: Soupis výsledků ukazatele kvalitativní rozbor – vzorek 2

Kód	Nález	Úspěšnost
36	Ve vzorku převládaly železité sraženiny, produkty koroze	+
161	Ve vzorku dominovaly sloučeniny železa, dále se zde vyskytovaly drobné úlomky anorganických sloučenin.	+
165	produkty železitých bakterií Poznámka SZÚ: Spíše než produkty bakteriálního původu (i když ty ve vzorku byly také) se jednalo o korozní produkty	+?
172		-
183	Sraženiny železa a minerální částice.	+
586	Abioseston je skoro téměř výhradně tvořen manganovými a železitými sraženinami s největší pravděpodobností bakteriálního původu Poznámka SZÚ: Spíše než produkty bakteriálního původu (i když ty ve vzorku byly také) se jednalo o korozní produkty	+?
588	Sraženiny hydroxidu železitého $Fe(OH)_3$	+
591	Sraženiny Fe a Mn, ojedinele železité bakterie	+
826	sraženiny Fe, Mn; železité bakterie velmi ojedinele	+
975	sraženiny železa	+
1048	Dominantní složka: rez - sraženiny Fe Další výskyt (ojedinele): anorg. krystalky a detritus, produkty/schránky železitých bakterií <i>Leptothrix ochracea</i> , úlomky skla	+
1075	Ve vzorku se vyskytují velmi hojně černé sraženiny manganu a ojedinele rezavé sraženiny železa. Poznámka SZÚ: Sice jsme neprováděli prvkovou analýzu sraženiny, ale předpokládáme, že zastoupení železa bylo vyšší než manganu.	+?
1109	Dominují sraženiny železa a zřejmě manganu. Dále se vyskytují produkty metabolismu či pochvy železitých bakterií.	+
1110	Minerální úlomky, sloučeniny železa, ojedinele bakteriální vlákna	+
1255	Abioseston tvoří převážně anorganické sraženiny železa a manganu. Ojedinele lze nalézt zrnka písku.	+
1699	anorganické sraženiny železa a produkty koroze	+

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

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

Kód	Nález	Úspěšnost
36	dominovaly kvasinky, přítomny i bakterie	+
161	Ve vzorku dominovaly kvasinky, dále se vyskytovaly zbytky chitinu, ptačího peří. Ojedinele motýlí šupiny a vlněná vlákna.	+
165	kvasinky, ojedinele krátká vlákna	+
172	Kvasinky, zbytky ptačího peří	+
183	Dominantně přítomny buňky kvasinek. Ojedinele nalezeny zbytky ptačího peří.	+
586	vzhledem k charakteru buněk, jednoduchý nestrukturovaný obal s obsahem zásobní látky, jedná se pravděpodobně o spory hub	+
588	2% - neidentifikovatelné kokovité útvary	+
591	Kokální sinice	-
826	sinice - buňky (Chlorococccles - nanoplanktonní druh)	-
975	kvasinky	+
1048	Ve vzorku byl zjištěn dominantní výskyt kulovitých buněk / sporangii mikromycet (pravděpodobně buněk / sporangii kvasinek), dále byly zaznamenány krátké sterilní hyfy mikromycet. - Další výskyt: heterotrofní bakterie - pohyblivá vibria, volně tyčinkovité bakterie i vláknité bakterie	+
1075	Abiosestonu malé množství, zbytek rostliny, baviněné vlákno, minoritně pyl a hojněji částice o průměru 4-5 mikrometrů, zřejmě spory hub	+
1109	Dominují spory mikromycet. Četné bakterie.	+
1110	Kvasinkovité mikroorganismy (ne řasy)	+
1699	Odhadoval bych to na plísňe (byly pozorovatelné hyfy).	+

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

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

Kód	Nález	Úspěšnost
36	Ve vzorku dominovaly krystaly uhličitanu vápenatého	+
161	Ve vzorku dominoval uhličitan vápenatý, ojedinele krystaly minerálních látek (cf. hořčík)	+
165	krystalky uhličitanu vápenatého, ojedinele železité sraženiny	+
172	Minerální krystaly (uhličitan vápenatý)	+
183	Vzorek obsahoval minerální látky, převážně uhličitan vápenatý.	+
586	anorganické částice minerálního původu, zřejmě CaCO ₃	+
588	Odštěpky křemičité horniny 3%	+
591	Zrnka křemičitého písku	+
826	písek, odštěpky křemičité horniny (křemičitý písek)	+
975	dominují krystalky uhličitanu vápenatého, méně železité sloučeniny, rostlinná pletiva	+
1048	Dominantní objekty (abioseston): - anorganické krystalky (pravděpodobně vysrážené uhličitan), dále méně četný výskyt pískových zrn; ojedinele blíže neurčitelný detritus a rez.	+
1075	Hojně minerální anorganické částice - písek.	+
1109	Dominují anorganické krystalky, zřejmě krystalky uhličitanu vápenatého. (Po přidání HCl dochází k typické reakci).	+
1110	Drobné krystalky minerálů (vápenec ?)	+
1699	vysrážené anorganické krystalky	+

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

Tabulka 15: Soupis výsledků ukazatele kvalitativní rozbor – vzorek 4

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

Kód	Nález	Úspěšnost
36	Dominovala vlákna mikromycet a spory mikromycet (či kvasinky)	+
165	dominuje vláknitá řasa, ojedinele Pseudanabaena sp., ojedinele centrické rozsivky r. Aulacoseira, ojedinele chlorokokální řasy	-
586	Ve vzorku zcela dominují fragmenty vláken hub (Mycophyta), u nichž nelze jednoznačně rozhodnout zda jsou živé, jejich stav poukazuje na výrazně sníženou vitalitu a proto je lze považovat za mrtvé. Přesto se jedná o velkou závalu, protože slouží jako živý substrát pro bakterie a k oživení a následnému růstu organismu může dojít i z malých částí vláken.	+
591	Tenké vláknité sinice, vláknité zelené řasy	-
826	vláknité zelené řasy, vláknité sinice	-
975	Dominují zelené vláknité řasy, ojedinele rozsivky (Navicula sp.).	-
1048	Jako dominantní skupina byly zjištěny sterilní hyfy mikromycet, ve vzorku nebylo možné rozlišit fyziologický stav vláken. Ve vzorku byly dále zjištěny kulovité buňky/sporangia mikromycet (započítány do celkového počtu organismů) a shluky volných tyčinkovitých bakterií (nález heterotrofních bakterií je součástí komentáře - slovního popisu ke vzorku; nezapočítány do celkového počtu organismů).	+
1075	Ve vzorku se vyskytují v malém počtu vlákna, zřejmě houbového původu, živé autotrofní organizmy nebyly nalezeny.	+
1109	Dominují spory a vlákna (hyfy) mikromycet. Dle ČSN 757712 nelze jednoznačně rozlišit fyziologický stav mikroorganismů, spory obvykle řadíme k mrtvým organismům, přestože jsou jen klidovým stadiem a mohou za vhodných podmínek vyklíčit a přejít do vitálního stádia.	+
1699	nějaké drobné kuličky a vlákna, ale ani náhodou to nedokážu určit. Viz přiložené foto. Možná opět hyfy???	+

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

Tabulka 16: Soupis výsledků (7 dominantních taxonů) ukazatele kvalitativní rozbor v surové vodě - vzorek 5

Taxon	Kód									
	165	586	591	826	1048	1075	1109	1255	1699	36
1) tenké vláknité sinice - celkem	12770	23520	5170	4876	28400	23720	42184	19840	25250	19000
Limnithrix redekei					200	240	400	19840		19000
Pseudanabaena limnetica						23480				
Pseudanabaena sp.		23520			28200		41784		25250	
cf. Planctolyngbya limnetica	12770									
tenké vláknité sinice			5170	4876						
tenké vláknité sinice - splněno	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2) Nitzschia spp. - celkem	2055	1980	730	750	2120	1640	2584	2640	1250	2500
Nitzschia acicularis		1620			2120	1640	1684	2640	1250	2183
Nitzschia gracilis		360								
Nitzschia sp.			730	750			900			317
Nitzschia spp.	2055									
Chrysochromulina parva									513	
Nitzschia spp. - splněno	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3) Fragilaria - celkem	435	620	610	660	680	560	1434	1280	460	1033
Fragilaria sp.			610	660		560	1434	280	460	
Fragilaria (cf.) acus / Ulnaria acus	435	620						1000		
Fragilaria tenera (+ Synedra sp., Fragilaria ulna)					680					
Fragilaria spp.										1033
Fragilaria - splněno	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4) centrické rozsivky - celkem	1980	1580	350	530	2040	1680	3634	2360	760	1717
centrické rozsivky	1980	1580	350	530		1680	3634	2360		1717
drobné centrické rozsivky o velikosti 5 - 20 µm (zejména Stephanodiscus sp.)					2040					
Cyclotella sp; Stephanodiscus. sp.									760	
centrické rozsivky - splněno	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5) Asterionella formosa a Diatoma tenuis	340	420	360	370	520	120	334	560	340	350
Asterionella formosa	340	340			520	120	334	560	340	250
Asterionella sp.			360	370						
Diatoma tenuis		80								100
Asterionella formosa a Diatoma tenuis - splněno	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6) bezbarví bičíkovci - celkem	15	0	180	205	1360	160	300	400	35	833
bezbarví bičíkovci / Flagellata apochromatica	15		180	205	1360	160	300	400	35	833
Antophysa vegetans	+									
bezbarví bičíkovci - splněno	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
7) bičíkaté zelené řasy - celkem	60	400	180	140	600	560	1134	1000	70	300
bičíkaté zelené řasy / Volvocales		400	180	140			1134	800	70	300
drobní zelení bičíkovci						320				
Chlamydomonas sp.						160				
cf. Chlamydomonas, cf. Pandorina	60									
Chlamydomonas sp. div. (+ Volvocales g.sp.)					600					
Carteria sp.						80		200		
bičíkaté zelené řasy - splněno	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Počet dostatečně určených taxonů	7	6	7	7	7	7	7	7	7	7
Celková úspěšnost	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	

*pro celkovou úspěšnost bylo nutné dosáhnout 5 a více bodů






Tabulka 17: Celkové hodnocení účastníků pro ukazatel kvalitativní rozbor

Kód	Pitná voda					Celkem	Surová voda
	Vzorek						
	1	2	3A	3B	4*		
161	+?	+	+	+	x	+	X
165	+	+?	+	+	-	+	+
172	+	-	+	+	x	+	X
183	+	+	+	+	x	+	X
586	+	+?	+	+	+	+	+
588	+?	+	+?	+?	x	+?	X
591	+	+	-	+?	-	+?	+
826	+	+	-	+?	-	+?	+
975	+	+	+	+	-	+	X
1048	+	+	+	+	+	+	+
1075	+	+?	+	+?	+	+?	+
1109	+	+	+	+	+	+	+
1110	+	+	+	+	x	+	X
1255	S	+	S	S	S	S	+
1699	+	+	+	+	+	+	+

* Výsledky vzorku 4 jsou zde uvedeny pouze pro informaci a nebylo k nim přihlíženo v celkovém hodnocení ukazatele
 + vyhovuje; ?+ sporné (ale považováno za úspěšné); - nevyhovuje; x výsledek nedodán; S – účast pouze v surové vodě

Tabulka 18: Soupis úspěšnosti účastníků

ukazatel	161	165	172	183	586	588	591	826	975	1048	1075	1109	1110	1255	1699
počet organismů (pitná voda)														X	
počet živých organismů (pitná voda)														X	
abioseston (odhadem)															
abioseston (analýzou obrazu)	X	X	X	X		X	X	X	X				X	X	X
kvalitativní rozbor (pitná voda)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	X	+
počet organismů (surová voda)	X		X	X		X			X				X		
kvalitativní rozbor (surová voda)	X	+	X	X	+	X	+	+	X	+	+	+	X	+	+

Legenda	
	z-score $ z \leq 2$
	z-score $2 < z \leq 3$
	z-score $ z > 3$
	vyhovuje
	neúčast / výsledek nedodán

Tabulka 19 – Celková úspěšnost v ukazateli počet živých organismů ve vzorku 1

kód	počet organismů (jedinci/ml)	počet živých organismů (jedinci/ml)	podíl živých organismů (%)	Z-score počet živých organismů	Z-score podíl živých organismů (%)	úspěšnost v ukazateli
161	75,5	31	41	0,09	-0,05	+
165	69	34	49	0,37	0,55	+
172	77	21	27	-0,83	-1,05	+
183	69	22	32	-0,74	-0,71	+
586	82	22	27	-0,74	-1,08	+
588	73	65	89	3,24	3,44	-
591	92	31	34	0,09	-0,58	+
826	82	32	39	0,19	-0,19	+
975	74	47	64	1,57	1,59	+
1048	94	38	40	0,74	-0,09	+
1075	29	19,5	67	-0,97	1,86	+
1109	147	60,5	41	2,82	-0,04	+
1110	79	27	34	-0,28	-0,55	+
1699	38	17	45	-1,2	0,22	+

Tabulka 20 – Soupis výsledků abiosestonu analýzou obrazu z hodnocených fotografií

Kód	Vzorek 2	2018foto1	2018foto2
36	7,12	3,06	6,5
586	15,4	3,67	10,26
1048	8,05	3,37	9,77
1075	9,0	3,1	8,2
1109	9,0	3,62	10,83
Aritmetický průměr	9,71	3,36	9,11
Medián	9,0	3,37	9,77
Směrodatná odchylka	2,93	0,25	1,57
Relativní směrodatná odchylka (%)	30,1	7,54	17,3

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

