



**Státní zdravotní ústav
Expertní skupina pro zkoušení způsobilosti**

POSKYTOVATEL ZKOUŠENÍ ZPŮSOBILOSTI AKREDITOVANÝ ČIA

PODLE ČSN EN ISO/IEC 17043 , REG. Č. 7001

Šrobárova 48, 100 42 Praha 10 – Vinohrady

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



PROGRAM ZKOUŠENÍ ZPŮSOBILOSTI LABORATOŘÍ

PT # V / 4 / 2013

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

PRAHA, KVĚTEN 2013

Obsah

Souhrnné informace o přípravě a hodnocení PT#V/4/2013.....	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 Obecně	5
4.2 Stanovení počtu organismů ve vzorku 1	5
4.3 Stanovení počtu živých organismů ve vzorku 1	5
4.4 Stanovení počtu organismů a počtu živých organismů ve vzorku 4.....	5
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	7
Tabulka 2 – Z-score pro počet organismů – pitná voda (účastník)	7
Tabulka 3 – Z-score pro počet organismů – pitná voda (terč).....	7
Tabulka 4 – Z-score pro počet živých organismů – pitná voda (účastník)	7
Tabulka 5 – Z-score pro počet živých organismů – pitná voda (terč).....	8
Tabulka 6 – Z-score pro abioseston (odhadem) – pitná voda (účastník).....	8
Tabulka 7 – Z-score pro abioseston (odhadem) – pitná voda (terč)	8
Tabulka 8 – Z-score pro abioseston (analýzou obrazu) – pitná voda	9
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.....	9
Tabulka 12: Soupis výsledků ukazatele kvalitativní rozbor – vzorek 2.....	10
Tabulka 13: Soupis výsledků ukazatele kvalitativní rozbor – vzorek 3A.....	10
Tabulka 14: Soupis výsledků ukazatele kvalitativní rozbor – vzorek 3B.....	11
Tabulka 15: Soupis výsledků ukazatele kvalitativní rozbor – vzorek 4.....	11
Tabulka 16: Soupis výsledků (8 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 – Podíl 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/4/2013 byl zaměřen na stanovení mikroskopického obrazu v pitné vodě podle ČSN 75 7712 a ČSN 75 7713 pro účely vyhlášky č. 252/2004 Sb. a mikroskopického obrazu v surové vodě podle ČSN 75 7712 a ČSN 75 7713 pro účely vyhlášky č. 428/2001 Sb. Návrh a realizace PT byla prováděna podle standardního operačního postupu SOP 15. Vzorky byly připraveny a vyhodnoceny na pracovišti Expertní skupiny pro zkoušení způsobilosti Státního zdravotního ústavu. Toto pracoviště je akreditováno podle ČSN EN ISO/IEC 17043 Českým institutem pro akreditaci, o.p.s. jako poskytovatel zkoušení způsobilosti (reg. č. 7001). S veškerými informacemi dodanými účastníky je zacházeno jako s důvěrnými a nejsou bez souhlasu účastníka poskytovány třetím stranám.

Zprávu vypracovali: Mgr. Petr Pummann, Tereza Pouzarová

Souhrnné informace o přípravě a hodnocení PT#V/4/2013

Název: Stanovení mikroskopického obrazu v pitné a surové (povrchové) vodě
Označení: PT# V/4/2013
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 vodojemu; Vzorek 3A – výluh z jehněd lísky; Vzorek 3B – formalínem konzervovaný oplach povrchu živného média ze stanovení počtu kolonií; Vzorek 4 – přirozeně vyvinuté společenstvo v odstáté vodovodní vodě s půdním výluhem; Vzorek 5 – směs dvou povrchových vod
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/4/2013, Mikroskopický obraz, Pitná voda (vzorek 1; vzorek 2, vzorek 3A a 3B; vzorek 4) a Surová voda (vzorek 5)
Zabezpečení jakosti vzorku (homogenita a stabilita): Laboratoř SZÚ zpracovávala tři vzorkovnice od vzorků 1, 2, 4 a 5. Vzorky 3A a 3B nebyly na homogenitu testovány.
Podmínky distribuce a uchování vzorků: Přeprava a krátkodobé uchování v chladu a temnu
Počet účastníků: 20
Způsob distribuce: Osobní převzetí účastnickou laboratoří v termínu 15.4.2013 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: Do 3.5.2013 na předepsaných formulářích (v elektronické podobě nebo písemně)
Určení přijaté vztažné hodnoty a způsob vyhodnocení výsledků: Interval pro správné hodnoty u vzorků 1, 2 a 5 byly stanoveny z výsledků terčových laboratoří. Za vyhovující byly považovány hodnoty z-score ležící v intervalu $-2 \leq z \leq +2$. Počet organismů v pitné vodě: Vztažná hodnota byla určena jako robustní průměr z výsledků terčových laboratoří. Cílová směrodatná odchylka byla rozšířena na 15% vztažné hodnoty (tzn. $\pm 30\%$). Interval správných hodnot byl 276 - 512 jedinců/ml . Počet živých organismů v pitné vodě: Vztažná hodnota byla určena jako robustní průměr z výsledků terčových laboratoří. Cílová směrodatná odchylka byla stanovena jako robustní směrodatná odchylka z hodnot terčových laboratoří. Interval správných hodnot je 88 – 256 jedinců/ml . Abioseston (odhadem): Vztažná hodnota byla určena jako robustní průměr z výsledků všech zúčastněných laboratoří. Cílová směrodatná odchylka byla určena jako robustní směrodatná odchylka z výsledků všech laboratoří. Interval správných hodnot 1,7 – 11,7% Abioseston (analýzou obrazu): Vzhledem k malému počtu zúčastněných laboratoří a značným rozdíly v jejich výsledcích nebylo možno tento ukazatel smysluplně vyhodnotit. Hodnocení je proto pouze orientační. 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 jsou penátní rozsivky - u vzorku 2 bylo uvedeno, že hlavní složku abiosestonu představovaly světlé anorganické částice (krystaly, uhličitany) a sraženiny železa / železité bakterie a/nebo korozní produkty - ve vzorku 3A bylo uvedeno, že se dominuje pyl (ev. micromycety – viz komentář v textu) - ve vzorku 3B bylo uvedeno, že dominují bakterie (ev. pikocyanobakterie, které není možné v konzervovaném vzorku mikroskopicky odlišit) Počet organismů v surové vodě: Vztažná hodnota byla určena jako robustní průměr z výsledků terčových laboratoří. Cílová směrodatná odchylka byla rozšířena na 20% vztažné hodnoty (tzn. $\pm 40\%$). Interval správných hodnot byl 8 622 – 20 117 jedinců/ml . Kvalitativní rozbor v surové vodě: K úspěšnému hodnocení muselo být určeno 6 z 8 koordinátorem vybraných hojně zastoupených taxonů - <i>Fragilaria (Synedra) sp.</i> , centrické rozsivky, <i>Chrysococcus sp.</i> , <i>Kephyrion + Stenocalyx</i> , <i>Dinobryon sp.</i> , <i>Peridinium sp.</i> , zelení bičíkovci, <i>Trachelomonas sp.</i>
Termín rozeslání zprávy účastníkům: rozdávání na semináři 30.5.2013 a poštou
Termín semináře: 30.5.2013

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. I letos program zahrnoval stanovení mikroskopického obrazu ve vodě surové pro účely vyhlášky č. 428/2001 Sb. U mikroskopických rozborů obecně je účast na PZZ velmi důležitá, protože prakticky neexistují referenční materiály, jejichž pomocí by bylo možné si ověřit kvalitu své práce při běžném provozu.

Již tradičně jsme zařadili vzorek 4, ve kterém (na rozdíl od vzorku 1) dominovaly heterotrofní organismy. Zpracování tohoto vzorku 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. 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 jejímu pozdnímu 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 15.4.2013 ráno.
- Vzorek 1 byl připraven smícháním pražské vodovodní vody odebrané v SZÚ a síťového planktonu (průměr ok 20 µm) odebraného v pískovně u Ovčár (poblíž Kostelce nad Labem) dne 14.4.2013. Pro odstranění zooplanktonu a větších částic síťový plankton v laboratoři přefiltrován přes síto na zahušťování zooplanktonu o velikosti ok 300 µm. V části vzorku byly organismy navíc usmrceny vysokou dávkou dichlorisochlorokyanurátu sodného. Vliv dezinfekce byl před smícháním vzorků neutralizován přidáním thiosíranu.
- Vzorek 2 pro stanovení abiosestonu byl připraven smícháním pražské vodovodní vody a vzorku z odkalování vodojemu veřejného vodovodu ve Středočeském kraji. Voda pro tento vodovod pochází z podzemních zdrojů.
- Vzorek 3A byl připraven z výluhu z jehněd lísky (*Corylus*) ze dne 15.4.2013.
- Vzorek 3B byl připraven 12.4.2013 oplachem několika Petriho misek s narostlými bakteriemi ze stanovení počty kolonií při 22°C. K takto vzniklé suspenzi byl přidán formalín (na cca 2% výslednou koncentraci).
- Vzorek 4 byl připraven ze samovolně vyvinutého společenstva ve směsi vodovodní vody a filtrovaného půdního výluhu udržovaného zhruba jeden měsíc v lednici.
- Fotografie pro stanovení pokryvnosti abiosestonem pomocí analýzy obrazu pocházejí z archivu mikroskopických fotografií naší laboratoře.
- Vzorek 5 byl připraven z povrchové vody odebrané ve dvou pískovnách dne 14.4.2013. První pískovna se nachází mezi Kostelcem nad Labem a Ovčáry (jedná se o jinou lokalitu než u vzorku 1), druhá pak východně od obce Konětopy. Podíl vody z jednotlivých pískoven ve vzorku 5 byl zhruba 3:1.

2.2 Kontrola homogenity a zajištění stability

Homogenita vzorků 1, 2, 4 a 5 byla kontrolována laboratoří hygieny vody SZÚ, která zpracovávala tři vzorkovnice, které byly vybrány rovnoměrně v průběhu plnění podle předem připraveného schématu. Účastníkům i terčovým laboratořím byly vydávány vzorky v náhodném pořadí. Počet připravených vzorkovnic a vzorkovnice vybrané pro kontrolu homogenity jsou uvedeny v tabulce 1.

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

číslo vzorku	1	2	3A	3B	4	5
vzorkovnice	100 ml	100 ml	Eppendorf	Eppendorf	100 ml	100 ml
počet vzorkovnic	23	25	21	21	23	16
pořadí vzorkovnic pro kontrolu homogenity	1; 12; 23	1; 13; 23	x	x	1; 12; 23	1; 8; 16

Vzorky zpracovávané v tomto programu nelze považovat za dlouhodobě stabilní (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. 16.4.2013).

3 Způsob hodnocení ukazatelů

3.1 Kvantitativní ukazatele

Pro stanovení vztažných hodnot u ukazatelů *počet organismů* (v pitné i surové vodě) a *počet živých organismů* byly použity výsledky terčových laboratoří. Pro stanovení abiosestonu (odhadem i analýzou obrazu) byly vztažné hodnoty počítány ze všech účastníků. 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 183, 586, 1048 a 1109. Tyto laboratoře o své účasti předem nevěděly a zpracovávaly pouze jeden náhodně vybraný vzorek. Mezi terčové laboratoře byla rovněž zařazena laboratoř SZÚ (tzn. účastník 36), jejíž výsledky byly použity pro kontrolu homogenity vzorků (viz kapitola 2.2). Protože zpracovávala 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 odchyly lze najít např. v ČSN ISO 5725-5). Hodnota cílové směrodatné odchyly (σ) byla v tomto PZZ vždy nejprve počítána jako robustní směrodatná odchyly souboru výsledků terčových laboratoří. U ukazatele *počet organismů* (v pitné i v surové vodě) byla hodnota cílové směrodatné odchyly rozšířena na 15% resp. 20% vztažné hodnoty (tzn. $\pm 30\%$, resp. $\pm 40\%$).

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

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

kde je x vztažná hodnota a σ cílová směrodatná odchyly. 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 odchyly.

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

ukazatel	vztažná hodnota	vztažná odchyly	interval správných hodnot
Pitná voda			
počet organismů (jedinci/ml)	394,1	15% vztažné hodnoty	276 – 512
počet živých organismů (jedinci/ml)	172,1	42,1	88 – 256
abioseston (%) – odhadem	6,7	1,6	1,7 – 11,7
abioseston (%) – analýza obrazu	4,61*	2,71*	0 – 10,09*
Surová voda			
počet organismů (jedinci/ml)	14 369,3	20% vztažné hodnoty	8 621 – 20 117

* Hodnoty jsou uvedeny pouze pro informaci (ukazatel nehodnocen).

Kvantifikace nepovinného vzorku 4 je rozebrána v kapitole 4.4.

3.2 Kvalitativní rozbor

Hodnocení u pitné vody bylo prováděno na základě správného určení dominantních organismů ve vzorku 1, abiosestonu ve vzorku 2 a dominantní složky (organismů, částic) ve vzorcích 3A a 3B. K úspěšnému hodnocení musel účastník dostatečně určit dominantu ve všech čtyřech vzorcích. O tom, co za ni bylo považováno, jsme rozhodli direktivně na základě vlastních výsledků s přihlédnutím k výsledkům terčových laboratoří. Na určení méně zastoupených organismů a složek abiosestonu nebyl brán zřetel, 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 17.

Vzorek 1. Za dostatečné bylo považováno, pokud účastník uvedl, že dominovaly penátní rozsivky. Výsledky účastníků jsou shrnuty v příloze v tabulce 11.

Vzorek 2. Za dostatečné bylo považováno, pokud účastník uvedl, že hlavní složku abiosestonu představovaly světlé anorganické částice (krystaly, uhličitany) a sraženiny železa/železité bakterie a/nebo korozní produkty. Výsledky účastníků jsou shrnuty v příloze v tabulce 12.

Vzorek 3A. Za dostatečné jsme považovali, pokud účastník uvedl, že ve vzorku 3A dominuje pyl. Specifikace, že se jedná o pyl lísky, nebyla nutná. Protože se ve vzorku vyskytovaly v nezanedbatelné míře rovněž micromycety (a zpětně neumíme posoudit, zda nemohly být považovány za dominantní), byla připuštěna i možnost, že účastník uvedl dominanci micromycet. Výsledky účastníků jsou shrnuty v příloze v tabulce 13.

Vzorek 3B. Za dostatečné jsme považovali, pokud účastník uvedl, že dominují bakterie, případně pikocyanobakterie (tzn. velmi drobné sinice), které není v konzervovaném vzorku mikroskopicky odlišit od heterotrofních bakterií. Výsledky účastníků jsou shrnuty v příloze v tabulce 14.

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

Vzorek 5. Hodnocení u surové vody bylo založeno na správném určení hojně zastoupených taxonů. Při výběru bylo přihlíženo jak k vlastním výsledkům naší laboratoře, tak k výsledkům účastníků (především terčovských laboratoří). K úspěšnému hodnocení muselo být určeno 6 z 8 koordinátorem vybraných hojně zastoupených taxonů - *Fragilaria (Synedra) sp.*, centrické rozsivky, *Chrysococcus sp.*, *Kephyrion + Stenocalyx*, *Dinobryon sp.*, *Peridinium sp.*, zelení bičíkovci, *Trachelomonas sp.* (podrobnosti v kapitole 4.7). Výsledky jsou shrnuty v příloze v tabulce 16.

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>.

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.

4.2 Stanovení počtu organismů ve vzorku 1

Vzhledem k tomu, že se všichni účastníci velmi dobře shodli (v porovnání s jinými programy zkoušení způsobilosti v oblasti mikroskopické kvantifikace) v ukazateli počet organismů (nejnižší nález byl 308 jedinců/ml, nejvyšší pak 457 jedinců/ml), není třeba se pokoušet analyzovat možné zdroje nepřesností. Naopak je nutné upozornit na skutečnost, že se jednalo o poměrně jednoduchý vzorek, ve kterém dominovaly velké penátní rozsivky, které téměř nelze přehlédnout.

4.3 Stanovení počtu živých organismů ve vzorku 1

Účastník 1417 měl velmi vysoké zastoupení živých organismů 95% (tabulka 19), což zcela nepochybně ukazuje na zásadní metodický problém, který samozřejmě neumíme z informací, které máme k dispozici, identifikovat. Na druhé straně účastníci 239 a 236, kteří také neuspěli v tomto ukazateli, měli výrazně nižší zastoupení živých organismů (20 a 21%), než většina ostatních účastníků. Konkrétní příčinu samozřejmě odhalit neumíme. Může se jednat např. o špatné nastavení fluorescence (není osvětleno celé zorné pole, lampa překročila dobu životnosti apod.), menší pozornost při práci (u tenkých rozsivek bylo nutné často při přepnutí na fluorescenci doostřovat) nebo striktnějším přístupem (ve srovnání s ostatními účastníky) k rozlišování živých organismů.

4.4 Stanovení počtu organismů a počtu živých organismů ve vzorku 4

Stanovení počtu organismů ve vzorku 4 bylo nepovinné. Výsledky proto uvádíme pouze v grafu 1 v příloze. Reprodukovatelnost metody pro obdobný typ vzorku je zřejmě horší ve srovnání se vzorkem 1. Je však významně lepší než pro obdobný typ vzorku v předchozích kolech. Mezi účastníky lze vysledovat skupinu šesti nejnižších výsledků, které se pohybují v řádu stovek (207 – 467 jedinců/ml), a dále zbytek účastníků, jichž je celkem devět, s výsledky přesahujícími jeden tisíc jedinců/ml (1073 – 3150 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). Pro přesnější výsledky se nám osvědčilo nepočítat celou komůrku, ale co nejrychleji jen na její části a z toho pak výsledný výsledek dopočítat.

4.5 Stanovení počtu organismů ve vzorku 5

Tři účastníci (především 1077) měli výrazně vyšší výsledky než ostatní. Rozdíly jsou způsobeny především vyššími počty dominantních rozsivek rodu *Fragilaria*. Lze se proto domnívat, že spíše jednalo o problémy při kvantifikaci (např. chyby při zahušťování, v přepočtu apod.), než že by byly rozdíly způsobeny např. započítáním drobných organismů, které ostatní laboratoře přehlédly. Přesné příčiny chyb však lze na dálku jen těžko odhadovat.

4.6 Stanovení abiosestonu ve vzorku 2

Meze pro vztažené hodnoty jsou velmi široké. Neúspěšná byla pouze 1 laboratoř. Ve srovnání s výsledky pomocí analýzy obrazu je zřejmé (i z předchozích kol programu), že dochází k nadhodnocování u abiosestonem bohatších vzorků.

V tomto kole zaslali výsledky abiosestonu stanoveného pomocí analýzy obrazu pouze 3 účastníci a laboratoř SZÚ. I přes nižší počet účastníků jsme snažili provést standardní vyhodnocení pomocí z-score. Především díky vysoké hodnotě účastníka 586 však nebylo možné výsledky smysluplně vyhodnotit, protože interval pro správné hodnoty by byl od 0 % po více než 10%. Výsledky se pohybovaly mezi 2,54 po 9%. Abychom zjistili, jakou měrou se na variabilitě výsledků podílí samotná analýza obrazu, zařadili jsme do zpracování i dvě jednotné fotografie (viz obrazová dokumentace). Objasnit původ variability však příliš nepomohly. Výsledky jsou uvedeny v příloze tabulce 20.

4.7 Kvalitativní rozbor

Vzorek 1. S určením, že dominantní byly penátní rozsivky, neměli účastníci problém. Zařazení nejvíce zastoupené dominantní rozsivky do rodu *Fragilaria (Synedra)* nebylo nakonec požadováno. Diskutabilní bylo určení účastníka 166, který jako dominantní uvedl penátní rozsivku z rodu *Nitzschia*, která se ve vzorku sice vyskytovala, ale v mnohem menší míře než *Fragilaria*. Vzhledem k tomu, že někteří účastníci napsali, že jsou přítomny oba uvedené rody a nevyjádřili při tom, který z nich je dominantní, byly by sankce za špatné rodové určení u účastníka 166 nespravedlivé.

Vzorek 2. Někteří účastníci zaměnili krystaly uhličitanu za úlomky skla nebo křemičitou horninu. K této záměně jsme byli shovívaví, protože jsme si vědomi, že dostupné atlasy nejsou pro určování obdobného abiosestonu ideální. Zajímavé bylo, že se ve vzorku vyskytovaly rovněž schránky krytének (*Euglypha, Centropyxis*).

Vzorek 3A. To, že se jedná o pylová zrna, poznala naprostá většina laboratoří. Pylová zrna lísky však správně určilo jen 7 účastníků. K úspěchu však stačilo uvést, že se jedná o pylová zrna. Ani uvedení jiného původce (např. břízy) jsme nepovažovali za zásadní chybu. Nedopatřením se do vzorků dostaly také micromycety (pravděpodobně přímo z výluhu z jehněd). Ve vzorku se vyskytovaly poměrně hojně, a tak je někteří účastníci (celkem 5) rovněž uvedli ve výsledcích. Problém nastal u účastníka 239, který uvedl pouze výskyt micromycet. Zpětně již nejsme schopni posoudit, zda např. na počty částic nemohly být micromycety skutečně dominantní, a proto jsme považovali odpověď za dostatečnou.

Vzorek 3B. Za zásadní jsme považovali, aby účastníci poznali, že se jedná o bakterie (případně cyanobakterie, které nelze ve fixovaném stavu v mikroskopu od heterotrofních bakterií dobře odlišit). Kromě účastníka 1417, který uvedl, že se jedná o bezbarvé bičíkovce, všichni účastníci bakterie nebo cyanobakterie uvedli. Pochybnosti vzbuzují odpovědi účastníka 172, který uvedl jako dominantu detritus a výskyt bakterií pouze jako ojedinělý, a účastníka 239, který jako dominantu udal železitou bakterii *Siderocapsa*, která by však měla být díky přítomnosti extracelulárních produktů odlišitelná. Přesto jsme v těchto dvou případech byli shovívaví.

Vzorek 4. Ve vzorku byli hojně zastoupení bezbarví bičíkovci, jejichž výskyt zaznamenali všichni účastníci. Do bližšího určení bezbarvých bičíkovců jsme se pro nedostatek zkušeností nepouštěli. Jejich určování v praxi je problematické (malé rozměry, pohyb, často rychlá destrukce v mikroskopu, nedostatečná determinační literatura a možnost proškolení). Část účastníků také uváděla kromě bezbarvých bičíkovců také nálezy různých fototrofních organismů (rozsivek, zelených řas, sinic). I když vzorek byl připravován z půdního výluhu a vodovodní vody a byl skladován ve tmě v ledničce, výskyt těchto organismů vyloučit nemůžeme.

Vzorek 5. Zde odkazujeme především na obrazovou dokumentaci, která bude umístěna na internetu, kde bude určení jednotlivých taxonů probráno. Účastník 591 určoval organismy pouze do skupin, což jsme ve většině případů považovali za nedostatečné. Problémy měli někteří účastníci s rozlišením dominantní rozsivky rodu *Fragilaria* od rodu *Nitzschia*, který byl ve vzorku také přítomen, ale výrazně v nižších počtech. Vzhledem k tomu, že se jednalo o dominantní taxon a navíc lze oba rody poměrně jednoduše rozlišit, přistupovali jsme k záměně těchto dvou taxonů poměrně přísně (na rozdíl od vzorku 1). U části účastníků nebyly uvedeny ve vzorku některé poměrně hojně se vyskytující zlativky. U zelených bičíkovců a centrických rozsivek jsme za dostatečné považovali skupinové určení.

4.8 Chyby ve jménech

Ani v tomto kole se někteří účastníci nevyvarovali chyb ve jménech organismů. V soupisu v tabulkách 11 - 15 jsou tyto chyby podbarveny. Časté byly chyby ve jméně rozsivky *Nitzschia* a *Fragilaria*. Řada chyb byla také v názvech organismů ze vzorku 5. Ty však v rámci zprávy nevyhodnocujeme.

PŘÍLOHY

Tabulka 2 – 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	1077	308	-1.46									
X	239	309	-1.44									
X	161	326	-1.15									
X	591	335	-1.00									
X	1118	343	-0.86									
X	1109	352	-0.72									
X	826	355	-0.66									
X	236	361	-0.56									
X	160	363	-0.53									
X	172	363	-0.53									
X	183	364	-0.52									
X	1110	367	-0.46									
X	166	379	-0.26									
X	359	415	0.35									
X	1417	416	0.37									
X	1048	418	0.40									
X	586	438	0.74									
X	1075	457	1.06									

počet laboratoří: 18
z toho vyhovuje: 18
z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 394,1 jedinci/ml
vztažná odchylka: ±30%
interval správných hodnot: 275,87 - 512,33 jedinci/ml

Tabulka 3 – 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	1109	352	-0.72									
X	183	364	-0.52									
X	36	399	0.09									
X	1048	418	0.40									
X	586	438	0.74									

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

vztažná hodnota: 394,1 jedinci/ml
vztažná odchylka: ±30%
interval správných hodnot: 275,87 - 512,33 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
?	239	66	-2.52									
?	236	74	-2.33									
X	172	118	-1.29									
X	161	123	-1.17									
X	183	124	-1.14									
X	160	131	-0.98									
X	591	161	-0.26									
X	1109	161	-0.26									
X	1110	166	-0.14									
X	826	169	-0.07									
X	166	191	0.44									
X	1075	193	0.50									
X	586	195	0.54									
X	1118	195	0.54									
X	1077	199	0.64									
X	359	207	0.83									
X	1048	221	1.16									
!	1417	396	5.32									

počet laboratoří: 18
z toho vyhovuje: 15
z toho nevyhovuje: 3

vztažná hodnota: 172,1 jedinci/ml
vztažná odchylka: 42,1 jedinci/ml
interval správných hodnot: 87,9 - 256,3 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	183	124	-1,14				█					
X	36	159	-0,30				█					
X	1109	161	-0,26				█					
X	586	195	0,54					█				
X	1048	221	1,16					█				

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

vztažná hodnota: 172,1 jedinci/ml
vztažná odchylka: 42,1 jedinci/ml
interval správných hodnot: 87,9 - 256,3 jedinci/ml

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

V	lab	výsledek (%)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	239	2.0	-1.88				█					
X	166	4.5	-0.88				█					
X	359	4.5	-0.88				█					
X	1417	4.5	-0.88				█					
X	1075	4.6	-0.86				█					
X	236	5.0	-0.68				█					
X	591	5.5	-0.48				█					
X	826	5.5	-0.48				█					
X	1077	6.0	-0.28				█					
X	1048	7.0	0.12					█				
X	160	7.5	0.32					█				
X	1110	7.5	0.32					█				
X	183	8.5	0.72					█				
X	1118	8.5	0.72					█				
X	161	9.0	0.92					█				
X	1109	9.0	0.92					█				
X	172	9.5	1.12					█				
X	588	9.5	1.12					█				
?	586	13.5	2.72					█				

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

vztažná hodnota: 6,7 %
vztažná odchylka: 2,5 %
interval správných hodnot: 1,7 - 11,7 %

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

V	lab	výsledek (%)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	239	2.0	-1.88				█					
X	166	4.5	-0.88				█					
X	359	4.5	-0.88				█					
X	1417	4.5	-0.88				█					
X	1075	4.6	-0.86				█					
X	236	5.0	-0.68				█					
X	36	5.3	-0.55				█					
X	591	5.5	-0.48				█					
X	826	5.5	-0.48				█					
X	1077	6.0	-0.28				█					
X	1048	7.0	0.12					█				
X	160	7.5	0.32					█				
X	1110	7,5	0,32					█				
X	183	8,5	0,72					█				
X	1118	8,5	0,72					█				
X	161	9,0	0,92					█				
X	1109	9,0	0,92					█				
X	172	9,5	1,12					█				
X	588	9,5	1,12					█				
?	586	13,5	2,72					█				

počet laboratoří: 20
z toho vyhovuje: 19
z toho nevyhovuje: 1

vztažná hodnota: 6,7 %
vztažná odchylka: 2,5 %
interval správných hodnot: 1,7 - 11,7 %

Tabulka 8 – Z-score pro abioseston (analýzou obrazu) – pitná voda (pouze informativně – nebylo hodnoceno)

V	lab	výsledek (%)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	1109	2,54	-0,76					■				
X	36	2,73	-0,69				■					
X	1048	5,59	0,36					■				
X	586	9,00	1,60					■	■			

počet laboratoří: 4
z toho vyhovuje: 4
z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 4,61 %
vztažná odchylka: 2,74 %
interval správných hodnot: 0 - 10,09 %

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
X	1417	9360	-1,74				■					
X	586	14095	-0,10					■				
X	1109	14915	0,19					■				
X	1048	15280	0,32					■				
X	160	16030	0,58					■				
X	588	16650	0,79					■				
X	826	17331	1,03					■				
X	591	17901	1,23					■				
!	1418	23968	3,34					■	■			
!	359	25076	3,73					■	■			
!	1077	44060	10,33					■	■	■		

počet laboratoří: 11
z toho vyhovuje: 8
z toho nevyhovuje: 3

vztažná hodnota: 14369,3 jedinci/ml
vztažná odchylka: ±40%
interval správných hodnot: 8621,58 - 20117,02 jedinci/ml

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

V	lab	výsledek (%)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	36	10953	-1,19				■					
X	586	14095	-0,10					■				
X	1109	14915	0,19					■				
X	1048	15280	0,32					■				

počet laboratoří: 4
z toho vyhovuje: 4
z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 14369,3 %
vztažná odchylka: ±40%
interval správných hodnot: 8621,58 - 20117,02 %

Tabulka 11: Soupis výsledků ukazatele kvalitativní rozbor – vzorek 1

Kód	Nález	Úspěšnost
36	Ve vzorku dominovaly penátní rozsivky rodu <i>Fragilaria</i> , výrazně méně byly zastoupeny další penátní rozsivky (<i>Navicula</i> , <i>Asterionella</i> , <i>Nitzschia</i>), centrické rozsivky, zlativky, sinice a vířníci (<i>Keratella</i>).	+
160	Dominantní penátní rozsivky, jedná se o rody <i>Fragilaria</i> , <i>Nitzschia</i> , <i>Synedra</i> , dále přítomny rozsivky rodu <i>Asterionella</i> a <i>Navicula</i> . Ojedinelé řasy a nálevníci.	+
161	<i>Fragilaria</i> sp., <i>Nitzschia</i> sp., <i>Asterionella</i> sp., <i>Navicula</i> sp., ojedinelé zelené kokální řasy a bičíkovci	+
166	Ve vzorku dominovali zástupci rozsivek (odd. Chromophyta, tř. Bacillariophyceae). Převažovaly rozsivky penátní (rod <i>Nitzschia</i>). Jejich délka dosahovala až 250 um. Řídce byly ve vzorku zastoupeny také rozsivky centrické. Byl zaznamenán ojedinelý výskyt zástupce rodu <i>Scenedesmus</i> . Komentář SZÚ: Dominovaly rozsivky rodu <i>Fragilaria</i> .	+
172	<i>Fragillaria</i> sp., <i>Synedra</i> sp., <i>Nitzia</i> sp., <i>Navicula</i> sp., <i>Asterionella</i> sp., <i>Melosira</i> sp.	+
183	Převažují penátní rozsivky - <i>Fragilaria</i> sp., dále <i>Synedra</i> sp., méně <i>Nitzschia</i> sp., <i>Navicula</i> sp., <i>Asterionella formosa</i> , zcela ojedinelé zelené kokální řasy, vířníci.	+
236	převážně penátní rozsivky (<i>Fragilaria</i>), dále centrické rozsivky, méně <i>Asterionella</i> (rozpadlé i celistvé), <i>Navicula</i> , jednotlivé vířníci (živí i mrtví)	+
239	<i>Synedra acus</i> , <i>Asterionella formosa</i> , <i>Navicula radiosa</i> , <i>Melosira varians</i> , <i>Fragilaria</i> sp., <i>Nitzschia</i> sp., <i>Chrysococcus</i> sp., <i>Peridinium</i> cf. <i>cinctum</i> , ojed. Rotatoria: <i>Keratella</i> sp. a <i>Brachionus</i> sp.	+
359	Ve vzorku dominují penátní rozsivky rodu <i>Fragilaria</i> a centrické rozsivky. Dále dále jsou ve vzorku přítomny: <i>Asterionella formosa</i> , <i>Nitzschia acicularis</i> , <i>Melosira</i> sp., <i>Navicula</i> sp., <i>Gomphonema</i> sp., <i>Centronella reicheltii</i>	+
586	ve vzorku dominují planktonní rozsivky (Bacillariophyceae), které jsou zastoupeny hlavně druhem <i>Fragilaria acus</i> , většina druhů, i když nejsou výrazněji početně zastoupeny, je bentických. Dále byly zjištěny chlorokokální zelené řasy (<i>Chlorococcales</i>) a také vířníci (<i>Rotifera</i>)	+
591	Rosivky centrické, rozsivky penátní (<i>nitzschia</i> , <i>synedra</i> , <i>asterionella</i> , <i>flagilaria</i>), zelené řasy.	+
826	Dominantní organismy - penátní rozsivky: <i>Fragilaria</i> sp., <i>Nitzschia</i> sp. Méně časté: <i>Asterionella formosa</i> , <i>Navicula</i> sp., vířník	+
1048	Dominují penátní rozsivky <i>Synedra</i> sp. (<i>Fragilaria</i> sp.). Méně četné nálezy byly zaznamenány u těchto druhů (skupin organismů): - <i>Fragilaria crotonensis</i> , <i>Fragilaria tenera</i> , <i>Asterionella formosa</i> , <i>Nitzschia</i> sp. Ojedinelé nálezy: - drobné chlorokokální řasy, <i>Catenococcus minutus</i> , <i>Centronella reicheltii</i> , <i>Navicula lanceolata</i> , <i>Navicula</i> sp., drobné centrické rozsivky o velikosti 5 μm, <i>Gomphonema</i> sp., <i>Chrysococcus</i> sp.	+

Kód	Nález	Úspěšnost
1075	Dominanta vzorku: <i>Fragilaria</i> spp. (F. cf. <i>ulna</i> , F. cf. <i>acus</i> , F. <i>crotonensis</i>) - Bacillariophyceae. Další méně zastoupené taxony: <i>Navicula</i> sp., <i>Diatoma</i> cf. <i>tenuis</i> , Pennales, <i>Asterionella formosa</i> , <i>Cymbella</i> sp., <i>Rhoicosphenia abbreviata</i> , <i>Nitzschia</i> sp., cyklotenoidní rozsivky (vše Bacillariophyceae). Zelené kokální řasy (Chlorophyta), kokální sinice (Aphanocapsa/Aphanothece?) - Cyanobacteria, <i>Keratella cochlearis</i> (Rotifera), <i>Flagellata apochromatica</i> , <i>Peridinium</i> sp. (Dinophyceae), <i>Coleps</i> sp. (Ciliata).	+
1077	Dominantní druhy <i>Fragillaria</i> <i>crotonensis</i> a <i>Fragillaria</i> <i>acus</i> (<i>Diatoma</i> - Pennales), v hojném počtu <i>Asterionella formosa</i> (<i>Diatomae</i> - Pennales). Dále se vyskytovaly penátní rozsivky- r. <i>Navicula</i> sp., <i>Nitzschia</i> sp., <i>Centronella</i> sp. a centrické rozsivky. Ojediněle <i>Flagellata apochromatica</i> (<i>Flagellata</i>).	+
1109	Dominují penátní rozsivky (<i>Fragilaria</i> sp. div., <i>Asterionella formosa</i> , <i>Nitzschia</i> sp., <i>Navicula</i> sp.), ojediněle zlaté řasy (<i>Chrysococcus</i> sp.), centrické rozsivky, zelené řasy chlorokokální, bezbarví bičíkovci pozn.: v menším množství se vyskytovaly železité bakterie (<i>Gallionella ferruginea</i> a <i>Leptothrix ochracea</i>) - nebyly zahrnovány do celkového počtu	+
1110	<i>Fragillaria</i> sp. včetně <i>Fragillaria</i> <i>crotonensis</i> - převažují, dále <i>Navicula</i> sp., <i>Nitzschia</i> sp., <i>Asterionella formosa</i> , centrické rozsivky, <i>Synedra</i> sp.	+
1118	Ve vzorku dominovaly penátní rozsivky: <i>Fragilaria</i> sp., <i>Nitzschia</i> sp., <i>Asterionella</i> sp., ojediněle byly přítomny chlorokokální řasy a <i>Navicula</i> sp.	+
1417	nejvíce zastoupení jedinci rozsivek rodu <i>Nitzschia</i> a <i>Synedra</i> , jednotlivě zastoupení rody <i>Asterionella</i> a obrněnky <i>Ceratium</i>	+

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

Tabulka 12: Soupis výsledků ukazatele kvalitativní rozbor – vzorek 2

Kód	Nález	Úspěšnost
36	Nejvíce jsou zastoupeny průsvitné krystaly (uhličitany), méně železité sraženiny, písek, produkty železitých bakterií (<i>Gallionella</i> , <i>Leptothrix</i> , <i>Toxothrix</i>) a prázdné schránky krytének <i>Centropyxis</i> , <i>Euglypha</i>	+
160	Dominantní železité sraženiny, produkty železitých bakterií a minerální částice, dále přítomny železité bakterie a detritus.	+
161	železité sloučeniny, železité bakterie a jejich produkty, úlomky skla. Komentář SZÚ: Záměna skla za krystaly	+?
166	Abioseston byl tvořen především produkty koroze. Byl zaznamenán hojný výskyt minerálních částic. Dále se ve vzorku nacházely úlomky skla a detritus.	+
172	Železité bakterie, produkty železa, úlomky skla; Komentář SZÚ: Záměna skla za krystaly	+?
183	Anorganické sraženiny železa, železité bakterie, detritus, minerální částice, úlomky skla.	+
236	železité sraženiny, produkty koroze, železité bakterie - <i>Gallionella</i> (+ zlomky skla – slídy ?); Komentář SZÚ: Záměna skla za krystaly	+?
239	minerální částice (krystaly a jejich agregáty), sraženiny Fe, Fe+Mn bakterie, ojed. schránky <i>Testacea</i>	+
359	Železité bakterie a jejich produkty, sraženiny železa, drobné kamínky, úlomky skla.	+
586	V abiosestonu dominují minerální anorganické částice (cca 60%) a železité sraženiny (cca 35%), okrajově jsou zastoupeny bakteriální železité pochvy a stopky (cca 4%) a schránky <i>Testacea</i> rodů <i>Centropyxis</i> a <i>Euglypha</i> , ojediněle schránky rozsivek a štětiny <i>Oligochaeta</i> sp.	+
588	Abioseston tvoří úlomky skla, železité bakterie <i>Gallionella ferruginea</i> , železité sraženiny.	+
591	Krystaly, sraženiny Fe+Mn, krytenky, schránky krytének, drobné zelené řasy. Komentář SZÚ: Výskyt zelených řas nepovažujeme za pravděpodobný.	+?
826	Dominantní složkou abiosestonu jsou vápenaté krystaly, sraženiny železa a manganu, železité bakterie a jejich produkt, poměrně časté schránky krytének - dva druhy (<i>Centropyxis</i> , <i>Euglypha</i> ?). Ojediněle rostlinné zbytky, korozní produkt a cysta.	+
1048	Dominantní složka: rez, sraženiny Fe, anorganické krystalky (+ krystalky Ca?) Další výskyt: produkty železitých bakterií <i>Gallionella ferruginea</i> a <i>Leptothrix ochracea</i> ; ojediněle produkty <i>Toxothrix trichogenes</i> , zrnka písku, schránky <i>Testacea</i> - <i>Centropyxis</i> sp., detritus	+
1075	Dominanta vzorku: Sraženiny Fe a/nebo Mn, korozivní produkty. Většinou je abioseston složený z anorganických částic. Další méně často zastoupené partikule: Odštěpky křemičité horniny a/nebo úlomky skla, schránky organismů rozsivek (Bacillariophyceae) a zřejmě krytének (<i>Testacea</i>), produkty železitých bakterií, <i>Gallionella ferruginea</i> (<i>Bacteria</i>) a zbytky rostlinných pletiv.	+
1077	Produkty železitých bakterií, výskyt <i>Gallionella ferruginea</i> , <i>Leptothrix ochracea</i> a <i>Toxothrix</i> sp. Ojediněle schránka krytenky (<i>Testacea</i>), jehlice <i>Mycophyta</i> , štětina <i>Oligochaeta</i> . Anorganické částice - vápenaté krystaly.	+
1109	Železité sraženiny a produkty koroze, produkty metabolismu železitých bakterií - <i>Gallionella</i> , <i>Leptothrix</i> . Dále krystaly - zřejmě vápenné, ojediněle anorganické částičky	+
1110	převažují sloučeniny železa, dále minerální úlomky, bakteriální vlákna (železité bakterie), organické částičky a zbytky drobných organismů	+
1118	Ve vzorku dominovaly sraženiny železa a anorganické částice, dále vzorek obsahoval železité bakterie - <i>Gallionella ferruginea</i> .	+
1417	železité bakterie, úlomky křemičité horniny Komentář SZÚ: Jednalo se především o uhličitany.	+

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

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

Kód	Nález	Úspěšnost
36	Pylová zrna lísky, micromycéty	+
160	pylové zrno	+
161	pylová zrna - líska	+
166	Dominantní složkou abiosestonu byla pylová zrna.	+
172	pylová zrna (líska)	+
183	Pylová zrna (cf. líska)	+
239	spóry <i>Oomycetes</i> - <i>Phytophthora</i>	+?
359	Pylová zrna lísky obecné	+

Kód	Nález	Úspěšnost
586	Dominují pylová zrna listnatých stromů, spolu s nimi byl zjištěn výskyt Mycophytických výtrusů a několik vláken	+
591	největší podíl tvoří asi z 90% dva druhy pylových zrn, bičíkovci, rozsvivky.	+?
826	Dominantní složkou byla pylová zrna. Menší, převažující zrna o velikosti 27 μm (bříza), méně časté větší o velikosti 33-35μm? Velmi ojediněle hyfy.	+
1048	Dominantní objekt (abioseston): - pylová zrna (bříza) Další výskyt (ojediněle) - klíčící hyfy mikromycet	+
1075	Ve vzorku zcela dominují pylová zrna (pravděpodobně se jedná o p. zrna břízy).	+
1077	V dominantním zastoupení jsou ve vzorku pylová zrna lísky. Dále se vyskytují hyfy a spóry micromycet.	+
1109	Pylová zrna břízy nebo lísky, méně mikromycety	+
1110	Pylová zrna (líška, olše ?)	+
1118	Vzorek obsahoval pylová zrna, bříza - Betula pendula.	+
1417	pyl břízy a lísky	+

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

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

Kód	Nález	Úspěšnost
36	drobné bakteriální buňky (především tyčinky)	+
160	bakteriální buňky (tyčky), ojediněle cysty améb a améby	+
161	bakteriální buňky (tyčky), detritus	+
166	Dominantní složkou abiosestonu byly bakterie.	+
172	detritus, oj. bakterie	+?
183	Bakteriální buňky, detritus, minerální úlomky, zcela ojediněle motýlí šupiny a améby (améby v jednom z šesti preparátů).	+
239	Fe bakterie (Siderocapsa)	+?
359	Různé bakterie (koky, diplokoky, tyčinky)	+
586	Jedná se o bakteriální cenózu tvořenou především typem diplobakterie (Diplobacterium)	+
591	Plné zorné pole bakterií nebo drobných jednotlivých buněk sinic.	+
826	Vzorek obsahoval velmi hojně bakterie blíže neidentifikovatelné.	+
1048	Vzorek obsahuje drobné heterotrofní bakterie (krátké tyčinky) - inaktivovanou bakteriální suspenzi.	+
1075	Ve vzorku zcela dominují pikosinice a/nebo bakterie. V případě pikosinic se může jednat o rody Pseudanabaena sp., Aphanothece sp. a/nebo Cyanodictyon sp., záleží na stavu vzorku před fixací.	+
1077	Ve vzorku jsou zastoupeny různé rody bakterií - rod Bacterium, Diplobacterium, Diplococcus, Micrococcus.	+
1109	Extrémní množství jednotlivých bakterií	+
1110	Dominují bakteriální buňky, dále minerální úlomky, detritus	+
1118	Vzorek obsahoval bakterie - koky, tyčinkové bakterie, diplokoky a diplobakterie.	+
1417	bezbarví bičíkovci	-

+ 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	Dominují bezbarví bičíkovci.	+
160	Dominantní bezbarví bičíkovci, dále přítomny penátní rozsivky (rod Nitzschia, Fragilaria), ojediněle centrické rozsivky a zelené řasy.	+
161	bezbarví bičíkovci, cf. Polytoma	+
166	Vzorek byl oživen zástupci bezbarvých bičíkovců.	+
239	drobné vložky kalu, převažují Flagellata apochromatica; ojediněle se vyskytují Ciliata, Chrysococcus sp. a buňky Asterionella formosa.	+
359	Bezbarví bičíkovci, měňavky a jejich cysty, nálevníci.	+
586	Biocenóza vzorku se téměř výlučně skládá z bezbarvých bičíkovců (Flagellata apochromatica), byl zjištěn výskyt neurčených organismů, zřejmě cyst, které nebyly řazeny mezi živé organismy.	+
591	bičíkovci, zelené řasy, sinice, zbytky rostlinných pletiv.	+
826	Dominantní představitel - heterotrofní organismy - bezbarví bičíkovci. Ojediněle cysty, železité bakterie.	+
1048	Dominují živí drobní heterotrofní bičíkovci (Flagellata apochromatica g.sp.), byly zaznamenány nálezy Bodo sp., Monas sp. Ojedinělé nálezy - Ciliata g.sp.	+
1075	Ve vzorku zcela dominují bezbarví bičíkovci (Flagellata apochromatica). Další méně často zastoupené taxony: Pikosinice (Cyanobacteria) a améby (Amoebozoa - Rhizaria).	+
1077	Ve vzorku má dominantní zastoupení r.Flagellata apochromatica a cysty nálevníků. Dále se vyskytují centrické rozsivky (Diatomae- Centrales) a nálevníci (Ciliata). Ojediněle byla stanovena drobná sinice Aphanothece sp.(Cyanophyceae).	+
1109	Dominují bezbarví bičíkovci, jen ojediněle mikromycety pozn.: počet je spíše orientační - v živém vzorku bylo obtížné kvantifikovat rychle se pohybující drobné bičíkovce. Po fixaci byly zjištěny celkové počty organismů 2-3 krát vyšší.	+
1110	Převažují bezbarví bičíkovci, dále ojediněle centrické a penátní rozsivky, vzácně vířníci	+
1118	Ve zorku dominovali bezbarví bičíkovci, ojediněle cysty.	+
1417	bezbarví bičíkovci	+

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

Tabulka 16: Soupis výsledků (8 dominantních taxonů) ukazatele kvalitativní rozbor v surová vodě - vzorek 5

Taxon	Kód											
	160	359	586	588	591	826	1048	1077	1109	1417	1418	36
1) Fragilaria / Synedra (celkem)	760	21760	11300	1400			11960	35040	11380	4120	16040	8633
Fragilaria acus									1020			
Fragilaria acus agg.			11300									
Fragilaria sp. (F. crotonensis, F. tenera)		21760										
Fragilaria sp. (Synedra)	760			1400			10400		10360	4120		
Fragilaria tenera/acus							1560					
Fragilaria acus								4000				
Fragilaria crotonensis								31040				
Synedra sp. <100 µm											11600	
Synedra sp. 100-250 µm											2250	
Synedra sp. >250 µm											2190	
Fragilaria (menší)												7470
Fragilaria (větší)												1163
Fragilaria - splněno	-	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+
Nitzschia a nedostatečně určené penátní rozsivky	9950	52		9900	13000	13890	200		95	3120		63
Penátní rozsivky - Fragilaria sp., Nitzschia sp.						13890						
Rosivky penátní					13000							
Nitzschia acicularis				9900								
Nitzschia sp.	9950	52							95	3120		63
Nitzschia sp. + Nitzschia sigmaidea							200					
2) centrické rozsivky (celkem)	230	121	140	120	1040	220	120	800	430	720	15	133
centrické rozsivky	230	121	140		1040	220			430	720	15	133
centrické rozsivky (Cyclotella)				120								
centrické rozsivky o velikosti 10 - 20 µm							120					
Cyclotella sp.								800				
centrické rozsivky - splněno	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3) Chrysococcus sp. (celkem)	1270	1400	960			1120	840	4040	935		3650	917
Chrysococcus biporus											3650	
Chrysococcus sp.	1270	1400	960			1120		4040	935			917
Chrysococcus sp. + Chrysococcus rufescens							840					
Chrysococcus - splněno	+	+	+	-	-	+	+	+	+	-	+	+
4) Kephyrion a Stenocalyx (celkem)		846	570			120	480	3820	205			567
Kephyrion sp.		840				120	480*		205			520
Kephyriopsis entzii			190									
Kephyriopsis sp.								3820				
Pseudokephyrion poculum			380									
Stenocalyx sp.		6										47
Kephyrion a Stenocalyx - splněno	-	+	+	-	-	+	+	+	+	-	-	+
5) Dinobryon (celkem)	85	25	130			500	480		145		195	
Dinobryon divergens			130				480*					
Dinobryon sp.	85	25				500			145		195	
Dinobryon - splněno	+	+	+	-	-	+	+	-	+	-	+	-
Chrysophyceae (zlativky)					920					240		
6) Peridinium (celkem)		178	180	356	350	340	240	98	155	120	155	113
Dinophyta (obrněnky)					350	340						
Peridiniopsis										120		
Peridinium bipes											155	
Peridinium sp.		178	180	356			240	98	155			113
Peridinium - splněno	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7) zelení bičíkovci (celkem)		165	100	700	780	70	440	21	220	80	545	197
Haematococcus				60								
Chlamydomonas sp.		165				70		21		80	130	
Chlamydomonas sp. + Carteria sp.							440					
Volvocales sp.			100									
zelení bičíkovci				640	780				220		415	60
Carteria sp.												137
zelení bičíkovci - splněno	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
8) Trachelomonas sp. (celkem)	85	155	100			220	320	14			108	57
Trachelomonas sp.	85	155	100			220		14			108	57
Trachelomonas sp. div.							320					
Trachelomonas - splněno	+	+	+	-	-	+	+	+	-	-	+	+
Počet dostatečně určených taxonů	4	8	8	3	3	7	8	7	7	4	7	7
Celková úspěšnost	NE	ANO	ANO	NE	NE	ANO	ANO	ANO	ANO	NE	ANO	X

* Pro Dinobryon a Kephyrion uveden jednotný počet; **pro celkovou úspěšnost bylo nutné určit dostatečně 6 a více taxonů

Tabulka 17: Celkové hodnocení účastníků pro ukazatel kvalitativní rozbor

Kód	Pitná voda					Celkem	Surová voda
	Vzorek						
	1	2	3A	3B	4*		
160	+	+	+	+	+	+	-
161	+	+	+	+	+	+	x
166	+	+	+	+	+	+	x
172	+	+	+	+	x	+	x
183	+	+	+	+	x	+	x
236	+	+	x	x	x	-	x
239	+	+	+	+	+	+	x
359	+	+	+	+	+	+	+
586	+	+	+	+	+	+	+
588	x	+	x	x	x	x	-
591	+	+	+	+	+	+	-
826	+	+	+	+	+	+	+
1048	+	+	+	+	+	+	+
1075	+	+	+	+	+	+	x
1077	+	+	+	+	+	+	+
1109	+	+	+	+	+	+	+
1110	+	+	+	+	+	+	x
1118	+	+	+	+	+	+	x
1417	+	+	+	-	+	-	-
1418	x	x	x	x	x	x	+

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

Tabulka 18: Soupis úspěšnosti účastníků

kód	Pitná voda				Surová voda	
	počet organismů	počet živých	abioseston (odhadem)	kvalitativní rozbor	počet organismů	kvalitativní rozbor
160	●	●	●	+	●	-
161	●	●	●	+	x	x
166	●	●	●	+	x	x
172	●	●	●	+	x	x
183	●	●	●	+	x	x
236	●	⊙	●	-	x	x
239	●	⊙	●	+	x	x
359	●	●	●	+	○	+
586	●	●	⊙	+	●	+
588	x	x	●	x	●	-
591	●	●	●	+	●	-
826	●	●	●	+	●	+
1048	●	●	●	+	●	+
1075	●	●	●	+	x	x
1077	●	●	●	+	○	+
1109	●	●	●	+	●	+
1110	●	●	●	+	x	x
1118	●	●	●	+	x	x
1417	●	○	●	-	●	-
1418	x	x	x	x	○	+
počet	18	18	19	18	11	11
úspěch (%)	100	83	95	89	73	64
neúspěch (%)	0	17	5	11	27	36

Tabulka 19 – Podíl živých organismů ve vzorku 1

kód	počet organismů (jedinci/ml)	počet živých organismů (jedinci/ml)	podíl živých organismů (%)
236	361	74	20
239	309	66	21
172	363	118	33
183	363,5	124	34
160	362,5	131	36
161	326	123	38
36	399,3	159,3	40
1075	457	193	42
586	438	195	45
1110	367	166	45
1109	351,5	161	46
826	355	169	48
591	335	161	48
359	415	207	50
166	379	190,5	50
1048	418	221	53
1118	343	195	57
1077	308	199	65
1417	416	396	95

Tabulka 20 – Soupis výsledků abiosestonu analýzou obrazu z hodnocených fotografií

Kód	Vzorek 2	2013foto1	2013foto2
36	2,73	0,34	21,34
586	9	0,5	27
1048	5,59	0,53	26,68
1109	2,54	0,52	30,24
Aritmetický průměr	4,97	0,47	26,32
Medián	4,16	0,51	26,84
Směrodatná odchylka	2,62	0,08	3,19
Relativní směrodatná odchylka (%)	52,9	16,4	12,1

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

