



**ESPT**

**Státní zdravotní ústav - Centrum laboratorních činností**  
ORGANIZÁTOR PROGRAMŮ ZKOUŠENÍ ZPŮSOBILOSTI AKREDITOVANÝ ČIA, REG.Č. 7001  
**Šrobárova 48, 100 42 Praha 10 – Vinohrady**



**PROGRAM ZKOUŠENÍ ZPŮSOBILOSTI LABORATOŘÍ**

**PT # V / 5 / 2010**

**STANOVENÍ MIKROSKOPICKÉHO OBRAZU  
V PITNÉ A SUROVÉ VODĚ**

**PRAHA, KVĚTEN 2010**

**ZAŘAZENO DO NÁRODNÍHO PROGRAMU ZKOUŠENÍ ZPŮSOBILOSTI LABORATOŘÍ**

## Obsah

Souhrnné informace o přípravě a hodnocení PT#V/5/2010.....	2
1 Úvod.....	3
2 Vzorky .....	3
2.1 Příprava vzorků .....	3
2.2 Kontrola homogenity a zajištění stability .....	4
3 Způsob hodnocení ukazatelů .....	4
3.1 Kvantitativní ukazatele.....	4
3.2 Kvalitativní rozbor .....	5
4 Komentář k jednotlivým ukazatelům .....	5
4.1 Obecně.....	5
4.2 Stanovení počtu organismů ve vzorku 1.....	5
4.3 Stanovení počtu živých organismů ve vzorku 1.....	6
4.4 Stanovení počtu organismů a počtu živých organismů ve vzorku 4 .....	6
4.5 Stanovení počtu organismů ve vzorku 5.....	6
4.6 Stanovení abiosestonu ve vzorku 2 a 5 .....	6
4.7 Kvalitativní rozbor .....	6
4.8 Chyby ve jménech.....	6
Tabulka 1 – Z-score pro počet organismů – pitná voda (účastník) .....	7
Tabulka 2 – Z-score pro počet organismů – pitná voda (terč) .....	7
Tabulka 3 – Z-score pro počet živých organismů – pitná voda (účastník) .....	8
Tabulka 4 – Z-score pro počet živých organismů – pitná voda (terč).....	8
Tabulka 6 – Z-score pro abioseston (odhadem) – pitná voda (terč) .....	9
Tabulka 7 – Z-score pro abioseston (analýzou obrazu) – pitná voda (účastník).....	9
Tabulka 8 – Z-score pro počet organismů – surová voda (účastník).....	10
Tabulka 9 – Z-score pro počet organismů – surová voda (účastník).....	10
Tabulka 10 – Z-score pro abioseston (odhadem) – surová voda (účastník).....	10
Tabulka 11: Soupis výsledků ukazatele kvalitativní rozbor – vzorek 1 .....	11
Tabulka 12: Soupis výsledků ukazatele kvalitativní rozbor – vzorek 2.....	12
Tabulka 13: Soupis výsledků ukazatele kvalitativní rozbor – vzorek 3A.....	12
Tabulka 14: Soupis výsledků ukazatele kvalitativní rozbor – vzorek 3B.....	13
Tabulka 15: Soupis výsledků ukazatele kvalitativní rozbor – vzorek 4.....	13
Tabulka 16: Soupis výsledků 8 dominantních taxonů u ukazatele kvalitativní rozbor – surová voda – vzorek 5 .....	15
Tabulka 17: Celkové hodnocení účastníků pro ukazatel kvalitativní rozbor .....	17
Tabulka 18: Soupis úspěšnosti účastníků .....	18
Tabulka 19 – Podíl živých organismů ve vzorku 1 .....	19
Tabulka 20 – Soupis výsledků abiosestonu analýzou obrazu z hodnocených fotografií.....	20
Graf 1 – Srovnání abiosestonu ve vzorku 2 a na fotografii 2010foto2 .....	20
Tabulka 21 – Výsledky pro ukazatele počet organismů a počet živých organismů ve vzorku 4 .....	20

Program zkoušení způsobilosti PT#V/5/2010 byl zaměřen na stanovení mikroskopického obrazu v pitné vodě podle ČSN 75 7712 a ČSN 75 7713 pro účely vyhlášky č. 252/2004 Sb. a mikroskopického obrazu v surové vodě podle ČSN 75 7712 a ČSN 75 7713 pro účely vyhlášky č. 428/2001 Sb. Návrh a realizace PT byla prováděna podle standardního operačního postupu SOP 15. Vzorky byly připraveny a vyhodnoceny na pracovišti Expertní skupiny pro zkoušení způsobilosti Státního zdravotního ústavu. Toto pracoviště je akreditováno Českým institutem pro akreditaci, o.p.s. jako organizátor programů způsobilosti č. 7001.

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

Zprávu vypracovali: Mgr. Petr Pumann, Tereza Pouzarová

## Souhrnné informace o přípravě a hodnocení PT#V/5/2010

<b>Název:</b> Stanovení mikroskopického obrazu v pitné a surové vodě
<b>Označení:</b> PT# V/5/2010
<b>www stránky programu:</b> <a href="http://www.szu.cz/stanoveni-mikroskopickeho-obrazu-v-pitne-a-surove-vode">http://www.szu.cz/stanoveni-mikroskopickeho-obrazu-v-pitne-a-surove-vode</a>
<b>Účel:</b> 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.
<b>Organizátor:</b> ESPT – Centrum laboratorních činností – SZÚ, Šrobárova 48, Praha 10, 100 42 tel.: + 420 267082220, fax.: + 420 267082271
<b>Vedoucí ESPT:</b> Ing. Věra Vrbíková
<b>Koordinátor:</b> Mgr. Petr Pumann
<b>Charakteristika materiálu:</b> Vzorek 1 – směs vodovodní a filtrované povrchové vody s usmrčenými i živými organismy; Vzorek 2 – směs stěru ze stěny přerušovací komory přivaděče surové vody a vodovodní vody; Vzorek 3A – převařená balená voda; Vzorek 3B – vodní květ sinic; Vzorek 4 – přirozeně vyvinuté společenstvo v odstáté vodovodní vodě s organickým materiálem (suché listy); Vzorek 5 – povrchová voda
<b>Způsob přípravy:</b> Po dostatečném promíchání byly vzorky rozlévány do vzorkovnic pro účastníky, připraveno podle SOP 15.
<b>Množství připravovaného test. materiálu:</b> cca pro 25 laboratoří
<b>Označení vzorkovnic:</b> PT#V/5/2010, Mikroskopický obraz, Pitná voda (vzorek 1; vzorek 2; vzorek 3A a 3B; vzorek 4) a Surová voda (vzorek 5)
<b>Zabezpečení jakosti vzorku (homogenita a stabilita):</b> Dvě laboratoře (SZÚ a jedna z terčových laboratoří) zpracovávaly každá po třech vzorkovnicích od vzorků 1 a 2. Laboratoř SZÚ zpracovávala také tři vzorkovnice od vzorku 4 a 5. Druhá terčová laboratoř zpracovávala 2 vzorkovnice vzorku 5. Vzorky 3A a 3B kvůli svému charakteru nebyly na homogenitu testovány.
<b>Podmínky distribuce a uchování vzorků:</b> Přeprava a krátkodobé uchování v chladu a temnu
<b>Počet účastníků:</b> 26
<b>Způsob distribuce:</b> Osobní převzetí účastnickou laboratoří v termínu 19.4.2010 Přílohy: Formulář pro zápis výsledků a pokyny pro zpracování vzorků, formulář pro zápis v elektronické podobě byl volně k dispozici na internetových stránkách programu
<b>Předání výsledků:</b> Písemně do 30.4.2010 na předepsaných formulářích (v elektronické podobě, případně písemně)
<b>Určení přijaté vztažné hodnoty a způsob vyhodnocení výsledků:</b> Interval pro správné hodnoty u vzorků 1 a 2 byly stanoveny z výsledků terčových laboratoří. Za vyhovující byly považovány hodnoty z-score ležící v intervalu $-2 \leq z \leq +2$ . <b>Počet organismů v pitné vodě:</b> Vztažná hodnota byla určena jako robustní průměr z výsledků terčových laboratoří. Cílová směrodatná odchylka byla určena jako robustní směrodatná odchylka z výsledků terčových laboratoří. Interval správných hodnot byl <b>93 - 344 jedinců/ml</b> . <b>Počet živých organismů v pitné vodě:</b> Vztažná hodnota byla určena jako robustní průměr z výsledků terčových laboratoří. Cílová směrodatná odchylka byla určena jako robustní směrodatná odchylka z výsledků terčových laboratoří. Interval správných hodnot byl <b>31 - 121 jedinců/ml</b> . <b>Abioseston (odhadem) v pitné vodě:</b> Vztažná hodnota byla určena jako robustní průměr z výsledků terčových laboratoří. Cílová hodnota směrodatné odchylky byla rozšířena na 30% vztažné hodnoty (tzn. na 1,29) . Interval správných hodnot byl <b>1,71 - 6,87 %</b> . <b>Abioseston (analýzou obrazu) v pitné vodě:</b> Vztažná hodnota byla určena jako robustní průměr z výsledků všech zúčastněných laboratoří. Cílová směrodatná odchylka byla určena jako robustní směrodatná odchylka z výsledků všech zúčastněných laboratoří. Interval správných hodnot byl <b>1,24 - 4,15 %</b> . <b>Kvalitativní rozbor v pitné vodě:</b> K úspěšnému hodnocení musel účastník dostatečně určit dominantní organismy (či abioseston) ve vzorku 1, 2, 3A a 3B. Za dostatečné bylo považováno, když - u vzorku 1 bylo uvedeno, že dominantním organismem je rozsivka <i>Asterionella</i> - u vzorku 2 bylo uvedeno, že hlavní složku abiosestonu představovaly sraženiny železa - ve vzorku 3A bylo uvedeno, že dominují krystaly uhličitanu vápenatého nebo alespoň vysrážené minerální látky nebo nějaký podobný popis - ve vzorku 3B bylo uvedeno, že dominují sinice rodu <i>Microcystis</i> <b>Počet organismů v surové vodě:</b> Vztažná hodnota byla určena jako robustní průměr z výsledků terčových laboratoří. Cílová směrodatná odchylka byla určena jako robustní směrodatná odchylka z výsledků terčových laboratoří. Interval správných hodnot byl <b>4079 - 12795 jedinců/ml</b> . <b>Abioseston (odhadem) v surové vodě:</b> Vztažná hodnota byla určena jako robustní průměr z výsledků všech zúčastněných laboratoří a rovněž cílová směrodatná odchylka byla určena jako robustní směrodatná odchylka z výsledků těchto laboratoří. Interval správných hodnot byl <b>&lt;1% - 3,21%</b> . Pro stanovení mikroskopického obrazu ve vzorku 4, ve kterém dominovaly heterotrofní organismy, nebyly

vztažné hodnoty a odchylky stanoveny.

**Kvalitativní rozbor v surové vodě:** K úspěšnému hodnocení muselo být určeno 6 z 8 direktivně určených taxonů (*Asterionella*, centrické rozsivky, *Nitzschia*, *Fragilaria (Synedra)*; *Chrysococcus*, *Scenedesmus (Desmodesmus)*, *Monoraphidium*, bezbarví bičíkovci).

**Termín rozeslání zprávy účastníkům:** rozdávání na semináři 25.5.2010

**Termín semináře:** 25.5.2010

## 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. V letošním roce jsme se rozhodli program rozšířit o stanovení mikroskopického obrazu ve vodě surové pro účely vyhlášky č. 428/2001 Sb., čímž jsme se pokusili učinit náš program zajímavější i pro vodárny, které zpracovávají surovou vodu z povrchového zdroje. U mikroskopických rozborů obecně je účast na PZZ velmi důležitá, protože prakticky neexistují referenční materiály, jejichž pomocí by bylo možné si ověřit kvalitu své práce při běžném provozu.

Stejně jako vloni jsme připravili vzorek 4, ve kterém (narozdíl od vzorku 1) dominovaly heterotrofní organismy. Zpracování tohoto vzorků nebylo povinné, takže výsledky zaslala jen část zúčastněných laboratoří. Další nepovinnou již tradiční součástí bylo stanovení abiosestonu pomocí analýzy obrazu, které bylo doplněno o vyhodnocení dvou fotografií, aby zájemci mohli zjistit, nakolik přispívá k variabilitě výsledků zpracování snímků v počítači.

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

V letošním roce jsme se rozhodli po dlouhé době uspořádat k vyhodnocení kola seminář. Domníváme se, že seminář může být účastníkům užitečný jak pro informace, které zde budou prezentovány, tak pro diskuzi nad problematikou, kterou doufáme, že přinese. V neposlední řadě pořádání semináře bude mít za následek to, že po dlouhé době se nemusíme omlouvat za zpoždění, se kterým se Vám tato zpráva dostává do rukou. Těšíme se na Vaši účast v dalších kolech.

## 2 Vzorky

### 2.1 Příprava vzorků

Vzorky pro toto kolo byly připraveny následujícím způsobem:

- Vzorek 1 byl připraven smícháním povrchové vody odebrané z nádrže ve Voznici (poblíž Dobříše) 15.4.2010 a 18.4.2010 a pražské vodovodní vody odebrané v SZÚ. Oba vzorky povrchové vody byly před použitím upravovány. Nejprve byly k odstranění větších organismů přefiltrovány přes síto o velikosti pórů 100 µm a pro odstranění většiny velmi drobných organismů přefiltrovány přes síto na zahušťování zooplanktonu o velikosti pórů 20 µm. Ve vzorku z Voznice z 15.4.2010 byly organismy navíc usmrceny vysokou dávkou dichlorisochlorokyanurátu sodného. Vliv dezinfekce byl před smícháním vzorků neutralizován roztokem thiosíranu. Plnění vzorkovnic proběhlo 19.4.2010 ráno.
- Vzorek 2 pro stanovení abiosestonu byl připraven ze stěru ze stěny z přerušovací komory přivaděče surové vody (zdrojem je vodní nádrž Znojmo) na úpravnu vody Znojmo ze dne 13.5.2009 (a uloženého od té doby lednici) a vodovodní vody odebrané v SZÚ. Vzorek byl ošetřen kvůli potlačení růstu organismů dichlorisochlorokyanurátem sodným. Plnění vzorkovnic proběhlo 19.4.2010 ráno.
- Vzorek 3A byl připraven převařením (cca 10 minut) balené vody Aqua Anna.
- Vzorek 3B byl formálním konzervovaný vzorek vodního květu z Hutského rybníka u Dobříše odebraný dne 14.9.2009.
- Vzorek 4 byl připraven ze samovolně se vyvinutého společenstva (směs vodovodní vody, suchých listů, prachu a výluhu z půdy), které bylo v laboratorní teplotě udržováno po dobu cca tří týdnů.
- Fotografie pro stanovení pokryvnosti abiosestonem pomocí analýzy obrazu pocházejí z archivu mikroskopických fotografií naší laboratoře.
- Vzorek 5 byl připraven z povrchové vody odebrané z nádrže ve Voznici 18.4.2010, která byla filtrovaná přes síto o velikosti 300 µm k odstranění velkého zooplanktonu.

## 2.2 Kontrola homogenity a zajištění stability

Celkem bylo připraveno 32 vzorkovnic pro vzorek 1, 33 vzorkovnic pro vzorek 2, 30 vzorkovnic pro vzorek 4 a 21 vzorkovnic pro vzorek 5. Homogenita vzorků 1, 2 a 5 byla kontrolována laboratoří hygieny vody SZÚ a jednou z terčových laboratoří (1020). Každá z těchto laboratoří zpracovávala tři vzorkovnice (pouze v případě vzorku 5 zpracovávala lab. 1020 pouze dvě vzorkovnice), které byly vybrány rovnoměrně v průběhu plnění podle předem připraveného schématu. Homogenitu u vzorku 4 kontrolovala pouze laboratoř SZÚ ve třech vzorkovnicích. U vzorků 3A a 3B jsme vzhledem k jejich charakteru nepovažovali za nutné homogenitu kontrolovat. Účastníkům i zbylým terčovým laboratořím byly vydávány vzorky v náhodném pořadí.

Vzorky zpracovávané v tomto programu (kromě 3B, který byl konzervovaný formalínem) nelze považovat za dlouhodobě stabilní (především vzorky 1, 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. 20.4.2010).

## 3 Způsob hodnocení ukazatelů

### 3.1 Kvantitativní ukazatele

Pro stanovení vztažných hodnot u ukazatelů *počet organismů*, *počet živých organismů* a *abioseston (odhadem)* byly použity výsledky terčových laboratoří. Terčové laboratoře byly vybrány z přihlášených účastníků. Jednalo se o pravidelné úspěšné účastníky tohoto programu s kódovým označením 117, 428, 522, 745, 968 a 1082. Tyto laboratoře o své účasti předem nevěděly a zpracovávaly pouze jeden náhodně vybraný vzorek. Mezi terčové laboratoře byly dále zařazeny laboratoře, jejichž výsledky byly použity pro kontrolu homogenity vzorků (viz kapitola 2.2), tedy laboratoř hygieny vody SZÚ (tzn. účastník 36) a účastník 1020. Protože zpracovávaly více vzorků (obvykle tři), byl do souboru pro stanovení vztažných hodnot zařazen aritmetický průměr z těchto stanovení. Vztažná hodnota byla vypočítána jako robustní průměr z výsledků terčových laboratoří (informace o výpočtu robustního průměru a robustní směrodatné odchylky lze najít např. v ČSN ISO 5725-5). Hodnota cílové směrodatné odchylky ( $\sigma$ ) byla v tomto PZZ stanovena jako robustní směrodatná odchylka souboru výsledků terčových laboratoří, případně byla na základě uvážení koordinátora rozšířena. U ukazatele *abioseston (odhadem)* by meze pro správné hodnoty stanovené na základě vypočítané směrodatné odchylky byly příliš přísné. Proto byla vztažná odchylka rozšířena na 30% vztažné hodnoty. Vyhodnocené výsledky terčových laboratoří a účastníků jsou v příloze v tabulkách 1 - 6. U ukazatele *abioseston (analýzou obrazu)* byla vztažná hodnota a hodnota cílové směrodatné odchylky vypočítána jako robustní průměr, resp. robustní směrodatná odchylka z výsledků všech zúčastněných laboratoří. Vyhodnocené výsledky jsou v příloze v tabulce 7.

Při hodnocení ukazatelů v surové vodě bylo postupováno obdobně jako u vody pitné. Pro ukazatel *počet organismů* byly zvoleny terčové laboratoře stejné jako u vody pitné (s výjimkou účastníka 968, který se této části programu neúčastnil) a použita robustní statistika. Robustní statistika byla použita i u ukazatele *abioseston (odhadem)*, avšak ke stanovení byly využity výsledky všech laboratoří (výpočty z výsledků terčových laboratoří nedávaly smysluplné hodnoty).

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

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

kde je x vztažná hodnota a  $\sigma$  cílová směrodatná odchylka. Z-score je interpretováno následujícím způsobem:  $|z| \leq 2$  jako uspokojivé,  $2 < |z| \leq 3$  jako sporné a  $|z| > 3$  jako neuspokojivé. Z-score charakterizuje přesnost dat produkovaných laboratoří a je definováno jako systematická chyba laboratoře vztažená na cílovou hodnotu směrodatné odchylky.

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

ukazatel	vztažná hodnota	vztažná odchylka	interval správných hodnot
Pitná voda			
počet organismů (jedinci/ml)	218,6	63,19	93 - 344
počet živých organismů (jedinci/ml)	75,63	22,77	31 - 121
abioseston (%) – odhadem	4,29	1,29	1,71 - 6,87
abioseston (%) – analýza obrazu	2,70	0,73	1,24 - 4,15
Surová voda			
počet organismů (jedinci/ml)	8437	2179	4079 - 12795
abioseston (%) – odhadem	1,75	0,73	<1 - 3,21

Kvantifikace nepovinného vzorku 4 je rozebrána v kapitole 4.4.

## 3.2 Kvalitativní rozbor

Hodnocení u pitné vody bylo prováděno na základě správného určení dominantních organismů ve vzorku 1, abiosestonu ve vzorku 2 a dominantní složky (organismů, částic) ve vzorcích 3A a 3B. K úspěšnému hodnocení musel účastník dostatečně určit dominantu ve všech čtyřech vzorcích. O tom, co za ni bylo považováno, jsme rozhodli direktivně na základě vlastních výsledků s přihlédnutím k výsledkům terčovských laboratoří. Na určení méně zastoupených organismů a složek abiosestonu nebyl brán zřetel, i když některé nálezy účastníků byly přinejmenším pochybné. Orientačně je uveden i soupis organismů ze vzorku 4, i když do celkového hodnocení ukazatele kvalitativní rozbor nebyly tyto výsledky zahrnuty. Souhrnné hodnocení účastníku je zpracováno v tabulce 17.

**Vzorek 1.** Za dostatečné bylo považováno, pokud účastník uvedl, že dominovala rozsivka *Asterionella*. Výsledky účastníků jsou uvedeny v příloze v tabulce 11.

**Vzorek 2.** Za dostatečné bylo považováno, pokud účastník uvedl, že hlavní složku abiosestonu představovaly železité sraženiny. Vzorek byl však velmi bohatý na abioseston různého původu. Výsledky účastníků jsou uvedeny v příloze v tabulce 12.

**Vzorek 3A.** Za dostatečné jsme považovali, pokud účastník uvedl, že ve vzorku jsou přítomny krystaly nebo minerální částice. Upřesnění, že se jedná o uhličitán vápenatý, nebylo nutné. Výsledky účastníků jsou uvedeny v příloze v tabulce 13.

**Vzorek 3B.** Ve vzorku se vyskytovaly různé druhy koloniální sinice *Microcystis* (převládala *M. viridis*, dále se vyskytovaly i další druhy, ale v podstatně menším zastoupení). Za dostatečné bylo považováno, pokud účastník uvedl, že ve vzorku dominují sinice rodu *Microcystis*. Výsledky účastníků jsou uvedeny v příloze v tabulce 14.

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

**Vzorek 5.** Hodnocení u surové vody bylo založeno na direktivním určení hojně zastoupených taxonů koordinátorem. Při výběru bylo přihlíženo jak k vlastním výsledkům koordinátora, tak k výsledkům zúčastněných laboratoří. K úspěšnému hodnocení muselo být určeno 6 z 8 direktivně určených taxonů (*Asterionella*, centrické rozsivky, *Nitzschia*, *Fragilaria* (*Synedra*); *Chrysococcus*, *Scenedesmus* (*Desmodesmus*), *Monoraphidium*, bezbarví bičíkovci). Výsledky jsou uvedeny 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> (bude zde umístěna v průběhu června 2010).

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

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

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

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

**3) Problém rozpadu kolonií.** *Asterionella formosa* tvoří hvězdičkovité kolonie. Ty se však u usmrcených jedinců rozpadaly na jedno nebo dvoubuněčné části. V živém vzorku se vyskytovaly nejčastěji kolonie o čtyřech buňkách. Výraznější třepání vzorku (nemáme to však ověřeno) mohlo teoreticky způsobit nadhodnocení počtu u některých účastníků.

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

### 4.3 Stanovení počtu živých organismů ve vzorku 1

U účastníků 106 a 1009, kteří mají nulové nebo velmi nízké procentuální zastoupení živých organismů (tabulka 19), je pravděpodobná nějaká hrubá metodická chyba, kterou samozřejmě neumíme na dálku odhalit. K dobrému pozorování fluorescence se musí doostřovat a vhodné je pracovat za nižší intenzity světla v místnosti.

### 4.4 Stanovení počtu organismů a počtu živých organismů ve vzorku 4

Stanovení počtu organismů ve vzorku 4 bylo nepovinné. Výsledky tohoto pro náš program netypického vzorku byly však mimořádně zajímavé (viz příloha – tabulka 21). Ukazují totiž, že reprodukovatelnost metody pro obdobný typ vzorku je znatelně horší ve srovnání se vzorkem 1, ve kterém obvykle převládají rozsivky. Většina účastníků sice zaznamenala jako dominantu bezbarvé bičíkovce, jejich počty se však pohybovaly od desítek po stovky a v jednom případě i tisíce jedinců/ml. Velkým problémem kvantifikace přítomných bezbarvých bičíkovců byla jejich velmi malá velikost, poměrně rychlý pohyb a jejich rychlé vymizení z komůrky (nevíme, zda lyzovali nebo byli negativně fototaktičtí, nebo zda příčina jejich mizení byla zcela jiná).

### 4.5 Stanovení počtu organismů ve vzorku 5

Příčiny chyb ve stanovení mohou být obdobné jako u vzorku 1 (viz kap. 4.2 bod 1). Výraznější roli ve vzorku povrchové vody mohou samozřejmě hrát problémy s identifikací všech a přehlížením drobných organismů. Ve vzorku bylo podle účastníka 745 velké množství velmi drobných (pikoplanktonních) sinic (cca 70 000 jedinců/ml), které byly přehlíženy, což se ještě pokusíme prověřit na konzervovaných vzorcích.

### 4.6 Stanovení abiosestonu ve vzorku 2 a 5

Problém s kvantifikací abiosestonu odhadem ve vzorku 2 měly 4 laboratoře. Tři z nich uváděly výsledky pokryvnosti větší než 10%. Nadhodnocování u abiosestonem bohatších vzorků je poměrně běžné a je až překvapivé, že se neobjevilo ještě ve větší míře.

V tomto kole zaslalo výsledky abiosestonu stanoveného pomocí analýzy obrazu sedm účastníků a proto jsme i letos provedli standardní vyhodnocení pomocí z-score. Výsledky se vždy pohybovaly do 2%. Abychom zjistili, jakou měrou se na variabilitě výsledků podílí samotná analýza obrazu, zařadili jsme do zpracování i dvě jednotné fotografie (viz obrazová dokumentace). Výsledky jsou uvedeny v příloze tabulce 19 a na grafu 1. Srovnání s výsledky získanými odhadem pokryvnosti zorného pole jsou podle očekávání nižší, i když rozdíl mezi odhadem a analýzou obrazu se u většiny laboratoří oproti minulým kolům snížil.

Problematické bylo hodnocení abiosestonu ve vzorku 5, kde ho ve srovnání s přítomnými organismy bylo poměrně málo. Přesto účastníci udávali různé hodnoty (od <1% po 6%), což mohlo být způsobeno právě obtížemi s odlišením abiosestonu a organismů.

### 4.7 Kvalitativní rozbor

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

**Vzorek 2.** S určením dominantních železitých sraženin nebyl problém. Vzorek byl poměrně bohatý na různé částice abiosestonu, tak doporučujeme prohlédnout obrazovou dokumentaci.

**Vzorek 3A.** Tento vzorek jsme zařadili především proto, že krystaly uhličitanu vápenatého se mohou objevit i ve vzorcích pitné vody. Je vhodné, aby pracovník provádějící rozbor, uměl tyto částice rozpoznat. Účastník 1009 uvedl, že se jedná o detrit, což při nejlepší vůli není možné uzнат jako správnou odpověď (viz zpráva z minulého kola, ve které se zamýšlíme na užitím termínu detritus).

**Vzorek 3B.** S určením rodu *Microcystis* neměl nikdo problémy.

**Vzorek 4.** Ve vzorku bezbarvých bičíkovců, které přehlédli dva účastníci. Velká část těchto bičíkovců byla velmi drobná. K přehlédnutí tak mohlo dojít poměrně snadno. Do bližšího určení bezbarvých bičíkovců, améb a dalších přítomných organismů se nechceme pro nedostatek zkušeností pouštět.

**Vzorek 5.** Zde odkazujeme především na obrazovou dokumentaci, která bude umístěna na internetu, kde bude určení jednotlivých taxonů probráno.

### 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. Objevily se chyby ve jméně rozsivky *Nitzschia* a sinice *Microcystis*. Řada chyb byla také v názvech organismů ze vzorku 5. Ty však v rámci zprávy nevyhodnocujeme.

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

V	lab	výsledek (jedinci/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	279	155,0	-1,01					■				
X	429	155,0	-1,01					■				
X	305	158,0	-0,96					■				
X	428	164,0	-0,86					■				
X	944	165,0	-0,85					■				
X	750	167,0	-0,82					■				
X	1271	168,0	-0,80					■				
X	522	174,0	-0,71					■				
X	769	175,0	-0,69					■				
X	106	180,0	-0,61					■				
X	323	189,5	-0,46					■				
X	24	190,0	-0,45					■				
X	300	197,0	-0,34					■				
X	1019	199,0	-0,31					■				
X	1080	200,0	-0,29					■				
X	957	200,5	-0,29					■				
X	283	214,0	-0,07					■				
X	968	236,0	0,28					■				
X	117	243,5	0,39					■				
X	745	268,0	0,78					■				
X	107	270,0	0,81					■				
X	1082	295,0	1,21					■				
X	1009	325,0	1,68					■				
?	91	380,0	2,55					■				

počet laboratoří: 24  
z toho vyhovuje: 23  
z toho nevyhovuje: 1

vztažná hodnota: 218,6 jedinců/ml  
vztažná odchylka: 63,192 jedinců/ml  
interval správných hodnot: 93 - 344 jedinců/ml

**Tabulka 2 – Z-score pro počet organismů – pitná voda (terč)**

V	lab	výsledek (jedinci/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	1020	114,0	-1,66					■				
X	428	164,0	-0,86					■				
X	522	174,0	-0,71					■				
X	36	235,0	0,26					■				
X	968	236,0	0,28					■				
X	117	243,5	0,39					■				
X	745	268,0	0,78					■				
X	1082	295,0	1,21					■				

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

vztažná hodnota: 218,6 jedinců/ml  
vztažná odchylka: 63,192 jedinců/ml  
interval správných hodnot: 93 - 344 jedinců/ml

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje



**Tabulka 3 – Z-score pro počet živých organismů – pitná voda (účastník)**

V	lab	výsledek (jedinci/r)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
!	106	0,0	-3,32									
?	1009	13,0	-2,75									
X	1080	39,0	-1,61									
X	24	43,0	-1,43									
X	750	46,0	-1,30									
X	1271	50,0	-1,13									
X	283	51,0	-1,08									
X	429	55,0	-0,91									
X	944	55,0	-0,91									
X	107	55,0	-0,91									
X	769	56,0	-0,86									
X	522	59,0	-0,73									
X	428	60,0	-0,69									
X	323	60,0	-0,69									
X	305	72,0	-0,16									
X	1019	72,0	-0,16									
X	91	79,0	0,15									
X	300	80,0	0,19									
X	968	88,0	0,54									
X	957	89,0	0,59									
X	117	94,5	0,83									
X	745	96,5	0,92									
X	1082	97,0	0,94									
X	279	100,0	1,07									

počet laboratoří: 24  
z toho vyhovuje: 22  
z toho nevyhovuje: 2

vztažná hodnota: 75,63 jedinců/ml  
vztažná odchylka: 22,77 jedinců/ml  
interval správných hodnot: 31 - 121 jedinců/ml

**Tabulka 4 – Z-score pro počet živých organismů – pitná voda (terč)**

V	lab	výsledek (jedinci/r)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	1020	50,0	-1,13									
X	522	59,0	-0,73									
X	36	60,0	-0,69									
X	428	60,0	-0,69									
X	968	88,0	0,54									
X	117	94,5	0,83									
X	745	96,5	0,92									
X	1082	97,0	0,94									

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

vztažná hodnota: 75,63 jedinců/ml  
vztažná odchylka: 22,77 jedinců/ml  
interval správných hodnot: 31 - 121 jedinců/ml

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

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

V	lab	výsledek (%)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	300	2,5	-1,39									
X	750	2,5	-1,39									
X	283	3,0	-1,00									
X	1019	3,0	-1,00									
X	1082	3,0	-1,00									
X	279	3,5	-0,61									
X	305	3,5	-0,61									
X	117	4,0	-0,22									
X	428	4,0	-0,22									
X	944	4,0	-0,22									
X	91	4,5	0,16									
X	107	4,5	0,16									
X	522	4,5	0,16									
X	968	4,5	0,16									
X	1080	4,5	0,16									
X	24	5,0	0,55									
X	429	5,5	0,94									
X	323	6,0	1,33									
X	957	6,0	1,33									
X	745	6,5	1,71									
!	769	8,5	3,26									
!	1271	13,5	7,14									
!	1009	14,0	7,53									
!	106	16,5	9,47									

počet laboratoří: 24  
z toho vyhovuje: 20  
z toho nevyhovuje: 4

vztažná hodnota: 4,29%  
vztažná odchylka: 30% (vztažné hodnoty)  
interval správných hodnot: 1,71 % - 6,87%

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

V	lab	výsledek (%)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	1082	3,0	-1,00									
X	117	4,0	-0,22									
X	428	4,0	-0,22									
X	36	4,0	-0,22									
X	522	4,5	0,16									
X	968	4,5	0,16									
X	1020	5,0	0,55									
X	745	6,5	1,71									

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

vztažná hodnota: 4,29%  
vztažná odchylka: 30% (vztažné hodnoty)  
interval správných hodnot: 1,71 % - 6,87%

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

V	lab	výsledek (%)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	1082	1,95	-1,03									
X	745	2,13	-0,79									
X	1276	2,30	-0,55									
X	36	2,39	-0,42									
X	522	3,65	1,29									
X	769	3,83	1,54									
!	1020	5,13	3,33									

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

vztažná hodnota: 2,70%  
vztažná odchylka: 0,73%  
interval správných hodnot: 1,24% - 4,15%

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

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

V	lab	výsledek (jedinci/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	1009	4550,0	-1,78									
X	750	4687,0	-1,72									
X	300	5192,0	-1,49									
X	769	6160,0	-1,04									
X	117	6346,5	-0,96									
X	279	6352,0	-0,96									
X	1082	6604,0	-0,84									
X	944	6696,0	-0,80									
X	283	6749,0	-0,77									
X	522	7244,0	-0,55									
X	428	8780,0	0,16									
X	745	12666,0	1,94									
!	305	16040,0	3,49									

počet laboratoří: 13  
z toho vyhovuje: 12  
z toho nevyhovuje: 1

vztažná hodnota: 8437 jedinců/ml  
vztažná odchylka: 2179 jedinců/ml  
interval správných hodnot: 4079 - 12795 jedinců/ml

**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	117	6346,5	-0,96									
X	1082	6604,0	-0,84									
X	522	7244,0	-0,55									
X	36	8460,0	0,01									
X	428	8780,0	0,16									
X	1020	9920,0	0,68									
X	745	12666,0	1,94									

počet laboratoří: 7  
z toho vyhovuje: 7  
z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 8437 jedinců/ml  
vztažná odchylka: 2179 jedinců/ml  
interval správných hodnot: 4079 - 12795 jedinců/ml

**Tabulka 10 – Z-score pro abioseston (odhadem) – surová voda (účastník)**

V	lab	výsledek (%)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	36	1,0	-1,03									
X	283	1,0	-1,03									
X	300	1,0	-1,03									
X	1009	1,0	-1,03									
X	1020	1,3	-0,68									
X	745	1,5	-0,34									
X	750	1,5	-0,34									
X	944	1,5	-0,34									
X	117	2,0	0,34									
X	305	2,0	0,34									
X	428	2,0	0,34									
X	1082	3,0	1,71									
?	522	3,5	2,40									
!	769	4,5	3,77									
!	279	6,0	5,82									

počet laboratoří: 15  
z toho vyhovuje: 12  
z toho nevyhovuje: 3

vztažná hodnota: 1,75%  
vztažná odchylka: 0,73%  
interval správných hodnot: <1% (0,29) - 3,21%

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

Tabulka 11: Soupis výsledků ukazatele kvalitativní rozbor – vzorek 1

Kód	Nález	Úspěšnost
24	dominantní Asterionella formosa, dále centrické a penátní rozsivky (Synedra sp.), drobné chlorokokální řasy, krásnoočka, bezbarví bičíkovci	+
36	Ve vzorku dominovala penátní rozsivka Asterionella formosa. Živí jedinci tvořili obvykle typické hvězdičkovité kolonie (obvykle čtyřbuněčné), mrtví se většinou vyskytovali jako samostatné buňky nebo dvoubuněčné kolonie. Dále byly přítomny další penátní rozsivky, centrické rozsivky, zelené řasy (kokální), zlativky (Chrysococcus), slunivky a další.	+
91	Dominantním druhem je rozsivka Asterionella sp., dále se v malém počtu vyskytují další penátní a centrické rozsivky a zelené řasy	+
106	Ve vzorku převažují rozsivky (zejména Asterionella formosa), spíše ojediněle se vyskytují zlaté a zelené řasy. Všechny nalezené organismy byly mrtvé.	+
107	převládala Asterionella formosa Hassal, Diatoma tenuis Agardh, dále byly nalezeny centrální rozsivky rod Cyclotella, penátní rozsivky rod Synedra, ojediněle Chlorophyta - rod Scenedesmus Euglenophyceae - rod Phacus Amoeba radiosa	+
117	Převažuje penátní rozsivka Asterionella formosa. Méně jsou přítomny centrické rozsivky a jiné penátní rozsivky (např. Nitzschia acicularis, Nitzschia sp., Fragilaria tenera). Ojediněle zelené řasy (např. Dictyosphaerium sp., Tetradron minimum), zlaté řasy (Chrysococcus sp.), krásnoočka (Trachelomonas sp.).	+
279	NEUVEDENO	-
283	Ve vzorku jsou dominantní penátní rozsivky (Asterionella sp.), v menší míře Nitzschia sp., Cyclotella sp. Jednotlivě Synedra sp., Cymbella sp. Dále v menší míře chlorokokální řasy: Scenedesmus sp., Monoraphidium sp., Dictyosphaerium sp. Ojediněle Euglenophyceae: Trachelomonas sp., Chlorophyceae - volvocales: Chlamydomonas sp. Flagellata apochromatica ve větší míře. Abioseston: kokovité bakterie, zbytky rostlinných pletiv, zrnka písku.	+
300	Ve vzorku převažuje Asterionella formosa. Dále byly zastoupeny: Synedra sp. (Fragillaria sp.), Nitzschia sp., centrické rozsivky. Ojediněle Desmodesmus sp., Pediatrum sp.	+
305	Dominantní složkou jsou rozsivky Asterionella formosa a rozsivky rodu Cyclotella sp.	+
323	Dominantní organismus - Asterionella formosa, dále penátní rozsivky - Nitzia, Synedra, cyklické, oj. zelené řasy	+
428	Ve vzorku dominuje penátní rozsivka Asterionella formosa, dále se vyskytují Fragilaria sp. a Nitzschia sp., centrické rozsivky, zelené řasy (r. Desmodesmus, Monoraphidium, Dictyosphaerium) a další...	+
429	Dominantní zastoupení : převažují rozsivky ( BACILARIOPHYTA ) - ASTERIONELLA FORMOSA Další zastoupení : rozsivky ( BACILARIOPHYTA ) - DIATOMA sp., SYNEDRA sp. centrické rozsivky (CENTRALES sp.) zelené řasy (CHLOROPHYTA)	+
522	Dominantní Asterionella formosa, dále Melosira varians, Nitzschia sp., Fragilaria sp., Aulacoseira sp., centrické rozsivky, Navicula sp. Zelené řasy - Chlamydomonas sp., Scenedesmus sp., Actinastrum sp. Dictyosphaerium sp., Chlorela sp.	+
745	Dominantní: penátní rozsivky (Asterionella formosa) Dále: zlaté řasy (Chrysococcus sp.), rozsivky centrické a penátní (Aulacoseira sp., Fragilaria sp., Nitzschia sp.), zelené řasy (Desmodesmus sp., Monoraphidium sp., Koliella sp.), krásnoočka (Trachelomonas sp.) a bezbarví bičíkovci	+
750	Dominantní složkou ve vzorku je Asterionella formosa. V menším množství jsou zde penátní rozsivky, Nitzschia, jsou zde zastoupeny i zelené řasy Scenedesmus sp., Monoraphidium sp., Trachelomonas sp.	+
769	Dominujícím organismem Asterionella formosa. Méně četný výskyt penátních rozsivek (Fragilaria sp.), centrických rozsivek (Cyclotella sp.), a zlatých řas (Chrysococcus sp., Kephyrion sp.).	+
944	Dominantní organismus - Asterionella cf. formosa Méně početné organismy - další penátní rozsivky - Synedra sp., Nitzschia sp., zelené řasy - Scenedesmus sp., Desmodesmus sp., Monoraphidium contortum Ojediněle - centrické rozsivky, bezbarví bičíkovci	+
957	Asterionella formosa, penátní rozsivky - Nitzschia acicularis, centrické rozsivky.	+
968	Dominantní složku tvoří rozsivky - Asterionella sp., v dalším zastoupení je rod Fragilaria a centrické rozsivky.	+
1009	Rosivky - Asterionella (312 / 248), Synedra (18 / 22), Cyclotella (14 / 18), Fragilaria (8 / 4), Scenedesmus (2 / 4)	+
1019	Dominantní složku tvoří penátní rozsivky rodu Asterionella formosa, v menším množství či ojediněle se vyskytují penátní rozsivky rodu Nitzschia sp., Diatoma sp., Fragilaria sp., Synedra sp., dále drobné centrické rozsivky, drobné kokální zelené řasy a pravděpodobně zástupci třídy Heliozoa.	+
1020	Dominují penátní rozsivky Asterionella formosa; význam. zastoupení - centrické rozsivky o velikosti 10 - 20 µm, Synedra sp. a Fragilaria tenera. Ojediněle nálezy byly zaznamenány u těchto druhů (skupin organismů): - Limnothrix redekei, Trachelomonas cf. oblonga, Trachelomonas cf. hispida - Chrysococcus rufescens + sp., Chrysophyceae g.sp., Dinobryon divergens, Mallomonas sp., Kephyrion sp., Synura sp. - drobné chlorokokální řasy, Monoraphidium contortum + arcuatum, Tetradron caudatum + quadratum, Chlamydomonas sp., Dictyosphaerium tetrachotomum, Treubaria setigera, Desmodesmus communis, Scenedesmus obliquus, Oocystis marssonii, Koliella longiseta - drobné centrické rozsivky o velikosti 5 µm, Tabellaria fenestrata, Nitzschia acicularis + palea, Fragilaria ulna - Heliozoa g.sp., Amoebina g.sp., Rotatoria g.sp., cysty Ciliata g.sp.	+
1080	Dominantní složku tvoří rozsivky - r. Asterionella. Ojediněle se vyskytují rozsivky r. Nitzia a zelené řasy.	+
1082	dominují rozsivky (Bacilariophyceae), nejpočetnější je druh Asterionella formosa u něhož bylo zároveň zjištěno nejvíce živých jedinců. Dále byly mezi ŽO zjištěny - zlativky: Synura sp., rozsivky: Fragilaria acus, Cyclotella sp., zelené řasy: Koliella longiseta, Desmodesmus sp., sinice: Planktothrix agardhii, Coelomonon pusillum a eugleny: Trachelomonas sp.	+

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

Tabulka 12: Soupis výsledků ukazatele kvalitativní rozbor – vzorek 2

Kód	Nález	Úspěšnost
24	dominantní sloučeniny železa, dále schránky rozsivek, bakteriální vlákna	+
36	V abiosestonu převládají železité sraženiny, železité bakterie. Významný výskyt byl též výskyt prázdných schránek rozsivek a bezbarvých anorganických sraženin. Méně se pak vyskytovaly schránky krytének, pozůstatky dalších organismů (buněčná stěny Staurastra, štětiny máloštětinatců)	+
91	Hlavní složkou abiosestonu byly železité sraženiny a detritus. Dále se ve vzorku vyskytovaly textilní vlákna, schránky rozsivek a řas a úlomky skla.	+
106	Abioseston je tvořen zejména rezavými sraženinami železa, řídce se vyskytují i schránky železitých bakterií a v menší míře i další anorganické příměsi.	+
107	železité sraženiny, hydroxid železitý, dále byly nalezeny schránky penátních a centrických rozsivek, pylová zrna, písek, odštěpky skla, zbytky listů a bakterie	+
117	Převažují sraženiny hydroxidu železitého, hojně se vyskytují prázdné schránky rozsivek. V menší míře výskyt zbytků rostlinných pletiv, ojediněle zrnka písku.	+
279	zbytky vířníků, prázdné schránky <b>centrických</b> rozsivek a penátních rozsivek, sklo, uhelný prach, sraženiny oxidu železitého, škrobová zrna (žito), odštěpky křemičité horniny, rostlinná pletiva	+
283	Abioseston: sraženiny železa, zbytky schránek organismů, zrnka písku, zbytky rostlinných pletiv, kokovité bakterie.	+
300	Železité bakterie, produkty železitých bakterií, ojediněle sirník železnatý, drobné kamínky. Řídce se vyskytovaly schránky penátních a centrických rozsivek.	+
305	Ve vzorku dominují sraženiny železa, ojediněle se vyskytují schránky rozsivek.	+
323	Hydroxid železitý, rostlinná vlákna, schránky <b>rosivek</b> , sklo, vířník	+
428	Abioseston tvoří především korozní produkty (sraženiny železa), prázdné schránky rozsivek, hyfy mikromycet, organický detritus, ojediněle produkty železitých bakterií Leptothrix ochracea a anorganické úlomky.	+
429	Dominantní zastoupení : železité sraženiny, organický detritus, schránky rozsivek	+
522	Sraženiny železa, železité bakterie Leptothrix sp., písek, prázdné schránky rozsivek.	+
745	Dominantní: železité sraženiny, schránky penátních rozsivek (Gomphonema, Navicula, Diatoma, Rhoicosphenia) Dále: produkty metabolismu železitých bakterií (Leptothrix ochracea), schránky centrických rozsivek, zlatých řas (Chrysooccus sp.) a krásnooček (Trachelomonas sp.)	+
750	Dominantní složkou abiosestonu jsou sraženiny železa, prázdné schránky rozsivek.	+
769	Abioseston je tvořen sraženinami železa a jsou přítomny železité bakterie Leptothrix sp. Nalezeny též prázdné schránky rozsivek.	+
944	Ve vzorku převažují sraženiny železa, méně často se vyskytují schránky penátních rozsivek a ojediněle bakterie.	+
957	sraženiny železa, prázdné schránky rozsivek, detritus.	+
968	Dominantní složkou tvoří sraženiny železa. Dále jsou zastoupeny schránky rozsivek a řas, zbytky rostlinných pletiv a detritus.	+
1009	zbytky rostlinného materiálu, slída, sraženina, organické zbytky - kousky schránek	+
1019	Dominantní složkou tvoří železité bakterie, sraženiny železa, manganu, dále jsou přítomny schránky penátních rozsivek, schránky Staurastrum sp.	+
1020	Dominantní složka: Sraženiny Fe - rez; další výskyt: prázdné schránky rozsivek + Leptothrix ochracea + Staurastrum sp., rostlinné trichomy, krystalky, detritus	+
1080	Dominantní složkou tvoří sraženiny železa, detritus, ojediněle zbytky rostlinných vláken a střepinky křemičité horniny.	+
1082	dominují částice anorganického původu: železité sraženiny (cca90%), schránky rozsivek (cca10%) a inkrustované pochvy železitých bakterií rodu Leptothrix (5%), jako příměs se vyskytují částice anorganických minerálů, loriky euglenophyt (Strombomonas), schránky heterotrofních organismů - Testacea, štětiny oligochétních červů.	+

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

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

Kód	Nález	Úspěšnost
24	krystalky minerálních solí	+
36	dominují jehlicovité krystaly uhličitanu vápenatého, v menší míře pak „vločkovité“ krystaly (oba typy krystalů jsou rozpustné v HCl)	+
91	Dominují jehlicovité krystaly a v menší míře hvězdicovité částice.	+
106	Dominují anorganické minerální částice, pravděpodobně krystaly uhličitanu vápenatého.	+
107	Krystaly minerálních solí z převařené vody	+
117	Převažují jehlicovité krystaly vápenatých solí.	+
279	minerální krystaly solí	+
283	Abioseston: trvalá tvrdost vody - jehlice uhličitanu vápenatého.	+
300	Krystaly anorganických solí (krystaly tvaru jehliček - pravděpodobně uhličitan vápenatý, tvar vločky či kytičky - ?)	+
305	Minerální krystaly solí - jehlicovité útvary, vápenec (porovnáno s vodním kamenem z varné konvice). Dále se vyskytovaly útvary vzhledu "sněhové vločky" se zeleným kulatým středem - neurčeno.	+
323	Minerální krystaly - jehličky, vločky	+
428	Vzorek obsahuje krystaly minerálních solí.	+
429	minerální krystaly solí	+
522	Krystaly vápenaté sloučeniny (vodní kámen).	+
745	Krystaly uhličitanu vápenatého (aragonit).	+
750	Krystaly minerálních solí	+
769	Abioseston tvořený krystalky uhličitanu vápenatého vyloučeného jako vodní kámen (aragonitová forma vodního kamene).	+

Kód	Nález	Úspěšnost
944	Ve vzorku jsou krystalky minerálních solí (pravděpodobně vápenaté a hořečnaté)	+
957	vápenatá sůl = hydrogenuhličitan vápenatý	+
968	Dominantní složkou jsou krystalky uhlíčitanu vápenatého.	+
1009	abioseston - detrit	-
1019	Dominantní složku tvoří krystalky minerálních solí, pravděpodobně hydrogenuhličitanu vápenatého, sodného, ve tvaru vloček a jehlic jednotlivých nebo spojených, vápenaté krystalky.	+
1020	Dominantní objekt (abioseston): - formy vysráženého uhlíčitanu vápenatého (CaCO <sub>3</sub> ) - sraženiny CaCO <sub>3</sub> , krystalky Ca, krystalky CaCO <sub>3</sub>	+
1080	Minerální krystalky - 2 druhy - jehličky, pěticipé vločky	+
1082	anorganické krystalky dvojího typu, kdy dominují "protaženého" tvaru - CaCO <sub>3</sub> a jako příměs se vyskytují "vějířovitého" tvaru, které neumím identifikovat	+

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

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

Kód	Nález	Úspěšnost
24	kolonie <i>Microcystis</i> sp. ( <i>Microcystis viridis</i> ?)	+
36	dominuje <i>Microcystis viridis</i> , méně zastoupená jsou zastoupeny byly i další druhy rodu <i>Microcystis</i> ( <i>M. wesenbergii</i> , <i>M. aeruginosa</i> a <i>M. flos-aquae</i> )	+
91	<i>Microcystis viridis</i> .	+
106	Dominují sinice <i>Microcystis viridis</i> , méně <i>Microcystis aeruginosa</i> .	+
107	dominantní složka <i>Microcystis viridis</i> , <b>Mikrocystis</b> <i>aeruginosa</i> , bakterie, v menší míře schránky rozsivek a <i>Pediastrum</i>	+
117	Převažuje <i>Microcystis viridis</i> , ojedinělý výskyt <i>Microcystis aeruginosa</i> a <i>Microcystis cf.flos-aquae</i> .	+
279	<b>microcystis auruginosa</b> , <i>microcystis viridis</i> , cenr. rozsivky, penátní rozsivky, vláknité řasy,	+
283	Bioseston: <i>Microcystis viridis</i> .	+
300	Sinice - <i>Microcystis</i> sp.	+
305	Sinice <i>Microcystis viridis</i> , ojediněle <i>Microcystis aeruginosa</i> .	+
323	<i>Microcystis viridis</i> , oj <i>Microcystis cf. Wesenbergii</i>	+
428	Ve vzorku dominuje sinice <i>Microcystis viridis</i> .	+
429	Sinice ( CYANOPHYTA ) - MICROCYSTIS VIRIDIS	+
522	<i>Microcystis viridis</i> , ojediněle <i>Microcystis flos-aquae</i> .	+
745	Kokální sinice rodu <i>Microcystis</i> (dominuje <i>Microcystis viridis</i> ).	+
750	Dominantní složkou vzorku je <i>Microcystis viridis</i>	+
769	Bioseston tvořený sinicí <i>Microcystis viridis</i> .	+
944	Dominantní organismus - <b>Mikrocystis</b> <i>viridis</i>	+
957	Sinice Chroococcales = <i>Microcystis viridis</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i>	+
968	Dominují Cyanophyceae (sinice) - rod <i>Microcystis viridis</i> s <i>Microcystis aeruginosa</i> .	+
1009	sinice - <i>Microcystis</i>	+
1019	Dominují sinice <i>Microcystis viridis</i> a méně <i>Microcystis aeruginosa</i> .	+
1020	Vzorek obsahuje více druhů sinic rodu <i>Microcystis</i> , Dominantní druh: <i>Microcystis viridis</i> další výskyt - <i>Microcystis flos-aquae</i> , <i>M. aeruginosa</i> , <i>M. wesenbergii</i> , <i>M. cf. natans</i> ; <i>Planktothrix agardhii</i>	+
1080	Dominantní zastoupení - sinice (hl. <i>Microcystis viridis</i> )	+
1082	ve vzorku výrazně dominují sinice rodu <i>Microcystis</i> - <i>M. aeruginosa</i> , <i>M. viridis</i> a <i>M. wesenbergii</i> , dále byla zaznamenána i zelená řasa <i>Pediastrum boryanum</i> .	+
1271	Ve vzorku dominují sinice, zejména druh <i>Microcystis viridis</i> , řídce i <i>Microcystis aeruginosa</i> .	+

+ 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
24	Améby, bezbarví bičíkovci, ojediněle drobné chlorokokální řasy	+
36	dominovali velmi drobní bezbarví bičíkovci (zoospory?); dále přítomny améby, spóry	+
91	Ve vzorku byli nalezeni bezbarví bičíkovci a blíže neurčené řasy.	+
106	Ve vzorku pouze drobní živi bezbarví bičíkovci. Ojediněle se vyskytují prázdné schránky rozsivek a zrnka pylu.	+
107	bezbarví bičíkovci, Amoebina, pylová zrna ( bříza, líska )	+
279	améby, chlorokokální řasy, želvušky, penátní rozsivky, <i>microcystis</i> , vláknité řasy, Poznámka SZÚ: Chybí zmínka o bezbarvých bičíkovcích	-
283	Flagellata apochromatica, <i>Amoeba</i> sp.	+
300	Ve vzorku převažuje <i>Amoeba</i> sp. Dále byly zastoupeny: <i>Flagellata apochromatica</i> , drobné zelené řasy.	+
305	Ve vzorku jsou dominantní améby. Ojediněle se vyskytují chlorokokální řasy.	+
323	Bezbarví bičíkovci	+
428	Vzorek obsahoval bezbarvé bičíkovce ( <i>Flagellata apochromatica</i> ), bakterie, anorganické úlomky a detritus.	+
522	Bezbarví bičíkovci, <i>Chlamydomonas</i> sp., <i>Asterionella formosa</i> , <i>Fragilaria</i> sp., <i>Nitzschia</i> sp., centrické rozsivky, <i>Navicula</i> sp.	+
745	Dominantní: bezbarví bičíkovci ( <i>Flagellata apochromatica</i> g.sp.), chlorokokální zelené řasy ( <i>Chlorococcales</i> g.sp.) Dále: zlaté řasy ( <i>Chrysoococcus</i> sp.), centrické rozsivky ( <i>Centrales</i> g.sp.)	+
750	Dominantní složkou jsou bezbarv. bičíkovci <i>Petalomonas</i> sp., penátní rozsivky - <i>Navicula</i> sp., <i>Flagilaria</i> sp., <i>Asterionella formosa</i>	+
769	Přítomné živé <i>Flagellata apochromatica</i> g.sp., ojediněle <i>Fragilaria</i> sp. a <i>Asterionella formosa</i>	+
944	Dominantní organismy - různé druhy améb (asi tři druhy) a bezbarví bičíkovci	+
968	Dominují drobné centrické rozsivky.	-

Kód	Nález	Úspěšnost
1019	Ve vzorku jsou zástupci čeledi Amoebina, Flagellata apochromatica, drobné zelené kokální řasy a součástí abiosestonu jsou anorganické částice, krystaly minerálních solí, detritus.	+
1020	Dominují živí drobní heterotrofní bičíkovci (Flagellata apochromatica) o velikosti 2 - 3 $\mu\text{m}$ . Ojedinělé nálezy byly zaznamenány u těchto druhů (skupin organismů): - Chrysophyceae g.sp. Abioseston ve vzorku obsahuje detritus, rez (pokryvnost < 1%).	+
1080	Bezbarví bičíkovci	+
1082	z živých organismů byly zjištěny pouze bezbarví bičíkovci (Flagellata apochromatica), mezi mrtvými se vyskytovaly převážně rozsivky a zlatisté řasy.	+
1271	Ve vzorku byli nalezeni pouze živí bezbarví bičíkovci (Flagellata apochromatica).	+

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

Tabulka 16: Soupis výsledků 8 dominantních taxonů u ukazatele kvalitativní rozbor – surová voda – vzorek 5

taxon	36	117	279	283	300	305	428	522	745	750	769	944	1009	1020	1082	Medián	Max	Min
1) Asterionella formosa	3250	2427	1643	2326	2255	4600	3140	3848	4020	1250	2850	1364	3300	3080	2140	2850	4600	1250
Asterionella			1643									1364	3300					
Asterionella cf. formosa	3250	2427		2326	2255	4600	3140	3848	4020	1250	2850			3080	2140			
Asterionella formosa	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
Splněno	1492	1080	2240	1559	913	1840	1480	888	2075	533	535	348	190	900	960	960	2240	190
2) centrické rozsvivky (různé)																		
Centrales g. sp.									2075									
centrické rozsvivky	1492	1080			913		1480	888			348							
Centrické rozsvivky sp.									375									
Cycotella			2240										190					
Cycotella radiosa															190			
Cycotella sp.				1559		1840					535				770			
Cycotella sp. div. + Stephanodiscus hantzschii														900				
Cystotella sp.										22,5								
Stephanodiscus sp.										135								
Splněno	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
3) Fragilaria (Synedra)	821	107	393	756	680	240	200	216	1070	313	1440	800	420	1300	1130	680	1440	106,5
Fragilaria			267		680													
Fragilaria sp. (Synedra sp.)									1070									
Fragilaria (Synedra) sp. (cf. rumpens + ulna)								216							150			
Fragilaria acus											1440							
Fragilaria sp.	821																	
Fragilaria tenera															980			
Fragilaria tenera																		
Fragilaria tenera		107																
Fragilaria tenera + capucina														300				
Fragilaria ulna							200											
Synedra			126										420					
Synedra (Fragilaria) sp.						240												
Synedra sp.				756								800		1000				
Penátní rozsvivky sp.										313								
Splněno	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
4) Nitzschia (acicularis)	238	613	578	801	330	560	1180	912	300	850	0	752	0	220	190	560	1180	0
Nitzschia			578															
Nitzschia acicularis	238	613					1180	216							190			
Nitzschia acicularis + palea														220				
Nitzschia sp.				801	330	560		696		850		752						
Nitzschia sp. div. (acicularis)									300									
Splněno	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+			



pokračování tabulky 16

taxon	36	117	279	283	300	305	428	522	745	750	769	944	1009	1020	1082	Medián	Max	Min
<b>5) Desmodesmus, Scenedesmus</b>	<b>104</b>	<b>247</b>	<b>420</b>	<b>439</b>	<b>290</b>	<b>360</b>	<b>400</b>	<b>168</b>	<b>430</b>		<b>210</b>	<b>776</b>	<b>210</b>	<b>580</b>	<b>244</b>	350	776	104
Desmodesmus cf. brasiliensis	104														54			
Desmodesmus communis															190			
Desmodesmus sp.		167		211	290				290		400							
Desmodesmus sp. div.									430									
drobné chlorokóální řasy (vč. rodů Dictyosphaerium, Scenedesmus a druhu Desmodesmus communis)														580				
Scenedesmus													210					
Scenedesmus (Desmodesmus) sp.					360													
Scenedesmus acuminatus		27				100												
Scenedesmus quadricauda					300													
Scenedesmus sp.		53		228				168	60	210	376							
Scenedesmus sp. (více druhů)																		
Scenedesmus-Desmodesmus			420															
Splěšno	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
<b>6) Monoraphidium</b>	<b>213</b>	<b>214</b>	<b>0</b>	<b>373</b>	<b>0</b>	<b>280</b>	<b>900</b>	<b>80</b>	<b>1000</b>	<b>350</b>	<b>220</b>	<b>492</b>	<b>0</b>	<b>720</b>	<b>480</b>	280	1000	0
Monoraphidium arcuatum	213																	
Monoraphidium contortum		214					900	80							480			
Monoraphidium contortum + arcuatum									1000					720				
Monoraphidium sp.				373		280				350	220	492						
Splěšno	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+			
<b>7) Chrysooccus</b>	<b>388</b>	<b>280</b>	<b>162</b>	<b>27</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>320</b>	<b>248</b>	<b>724</b>	<b>0</b>	<b>200</b>	<b>356</b>	<b>0</b>	<b>440</b>	<b>95</b>	200	723,5	0
Chrysooccus rufescens							320					356			95			
Chrysooccus rufescens + sp.														440				
Chrysooccus sp.	388	280	162		100			248	724									
Chrysophyceae				27														
Chrysooccus rufescens											200							
Splěšno	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+	-	+	+			
<b>8) Bezbarví bičíkovci</b>	<b>191</b>	<b>347</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>188</b>	<b>450</b>	<b>48</b>	<b>460</b>	<b>0</b>	<b>400</b>	<b>55</b>	48	460	0
Bezbarv. bičíkovci Petalomonas sp.										450		460						
bezbarví bičíkovci		347																
Flagellata apochromatica	191																	55
Flagellata apochromatica + Heliozoa g.sp.														400				
Flagellata apochromatica g.sp.								188			48							
Splěšno	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	+	+			
<b>Počet určených taxonů (z 8)</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>8</b>			

Tabulka 17: Celkové hodnocení účastníků pro ukazatel kvalitativní rozbor

Kód	Pitná voda					Celkem	Surová voda
	Vzorek						
	1	2	3A	3B	4*		
24	+	+	+	+	+	+	X
91	+	+	+	+	+	+	X
106	+	+	+	+	+	+	X
107	+	+	+	+	+	+	X
117	+	+	+	+	X	+	+
279	X	+	+	+	-	-	+
283	+	+	+	+	+	+	+
300	+	+	+	+	+	+	+
305	+	+	+	+	+	+	+
323	+	+	+	+	+	+	X
428	+	+	+	+	+	+	+
429	+	+	+	+	X	+	X
522	+	+	+	+	+	+	+
745	+	+	+	+	+	+	+
750	+	+	+	+	+	+	+
769	+	+	+	+	+	+	+
944	+	+	+	+	+	+	+
957	+	+	+	+	X	+	X
968	+	+	+	+	-	+	X
1009	+	+	-	+	X	-	-
1019	+	+	+	+	+	+	X
1020	+	+	+	+	+	+	+
1080	+	+	+	+	+	+	X
1082	+	+	+	+	+	+	+
1271	+	+	+	+	+	+	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 organismů	abioseston (odhadem)	abioseston (analýza obrazu)	kvalitativní rozbor	počet organismů	abioseston (odhadem)	kvalitativní rozbor
24	●	●	●	x	+	x	x	x
91	⊙	●	●	x	+	x	x	x
106	●	○	○	x	+	x	x	x
107	●	●	●	x	+	x	x	x
117	●	●	●	x	+	●	●	+
279	●	●	●	x	-	●	○	+
283	●	●	●	x	+	●	●	+
300	●	●	●	x	+	●	●	+
305	●	●	●	x	+	○	●	+
323	●	●	●	x	+	x	x	x
428	●	●	●	x	+	●	●	+
429	●	●	●	x	+	x	x	x
522	●	●	●	●	+	●	⊙	+
745	●	●	●	●	+	●	●	+
750	●	●	●	x	+	●	●	+
769	●	●	○	●	+	●	○	+
944	●	●	●	x	+	●	●	+
957	●	●	●	x	+	x	x	x
968	●	●	●	x	+	x	x	x
1009	●	⊙	○	x	-	●	●	-
1019	●	●	●	x	+	x	x	x
1020	●	●	●	○	+	●	●	+
1080	●	●	●	x	+	x	x	x
1082	●	●	●	●	+	●	●	+
1271	●	●	○	x	+	x	x	x
1276	x	x	x	●	x	x	x	x
počet	25	25	25	7	25	14	14	14
úspěch (%)	96	92	84	85,7	92	92,9	78,6	92,9
neúspěch (%)	4	8	16	14,3	8	7,1	21,4	7,1

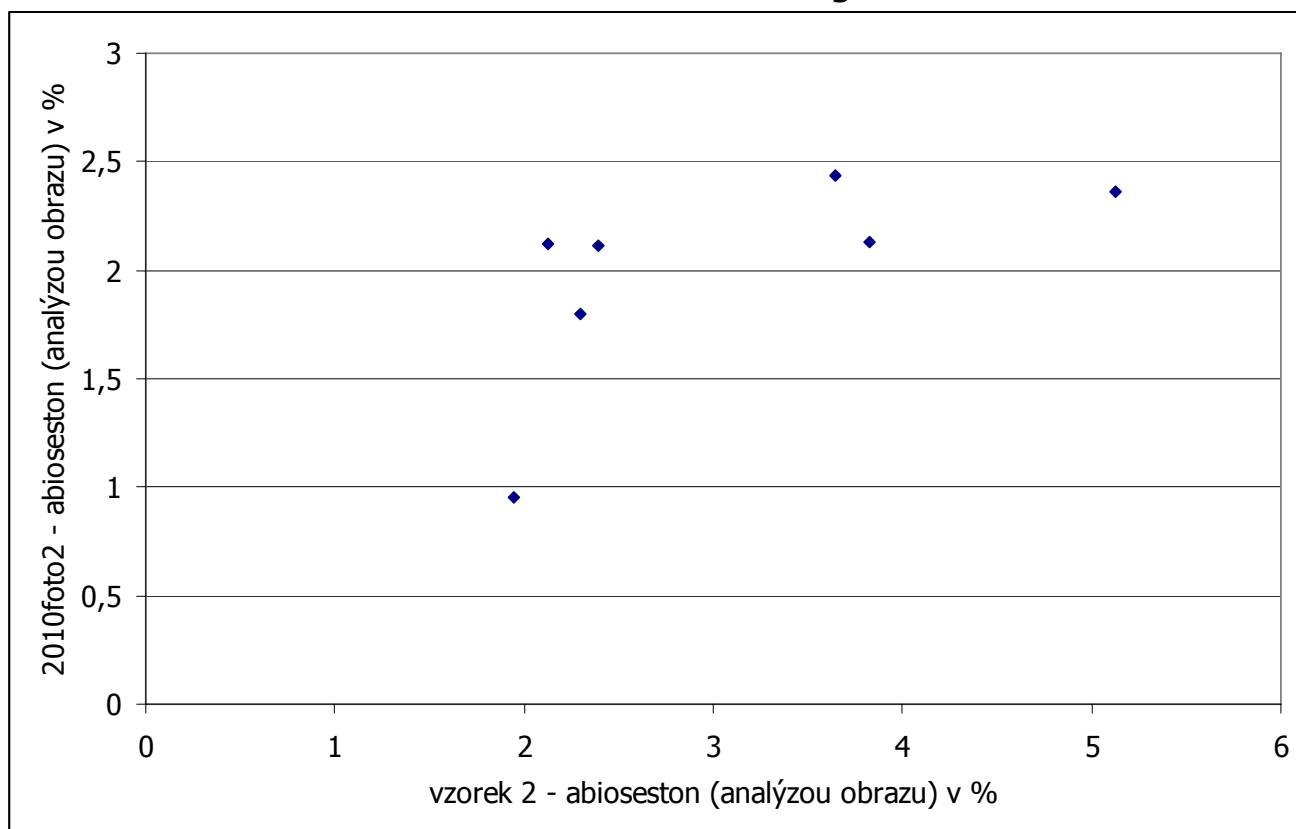
Legenda	
●	z-score $ z  \leq 2$
⊙	z-score $2 <  z  < 3$
○	z-score $ z  \geq 3$
+	vyhovuje
-	nevyhovuje
x	výsledek nedodán

**Tabulka 19 – Podíl živých organismů ve vzorku 1**

kód	počet organismů (jedinci/ml)	počet živých organismů (jedinci/ml)	podíl živých organismů (%)
106	180	0	0,0
1009	325	13	4,0
1080	200	39	19,5
107	270	55	20,4
91	380	79	20,8
24	190	43	22,6
283	214	51	23,8
36	235	60	25,5
750	167	46	27,5
1271	168	50	29,8
323	190	60	31,7
769	175	56	32,0
1082	295	97	32,9
944	165	55	33,3
522	174	59	33,9
429	155	55	35,5
745	268	96,5	36,0
1019	199	72	36,2
428	164	60	36,6
968	236	88	37,3
117	244	94,5	38,8
300	197	80	40,6
1020	114	50	43,9
957	201	89	44,4
305	158	72	45,6
279	155	100	64,5

**Tabulka 20 – Soupis výsledků abiosestonu analýzou obrazu z hodnocených fotografií**

Kód	Vzorek 2	2010foto1	2010foto2
36	2,39	0,64	2,11
522	3,645	0,99	2,44
745	2,125	0,66	2,12
769	3,825	1,14	2,13
1020	5,13	0,75	2,36
1082	1,95	0,38	0,95
1276	2,3	0,6	1,8
36	2,39	0,64	2,11
Ar. průměr	<b>3,05</b>	<b>0,74</b>	<b>1,99</b>
Medián	<b>2,39</b>	<b>0,66</b>	<b>2,12</b>
Směr. odch.	<b>1,09</b>	<b>0,24</b>	<b>0,46</b>
RSD (%)	<b>35,8</b>	<b>31,9</b>	<b>23,4</b>

**Graf 1 – Srovnání abiosestonu ve vzorku 2 a na fotografii 2010foto2****Tabulka 21 – Výsledky pro ukazatele počet organismů a počet živých organismů ve vzorku 4**

kód	428	323	769	522	750	1271	1080	1019	91	300	1082	1020
počet organismů/ml	18	20	20	23	33	36	37,5	41	74	76	80	100
počet živých organismů/ml	18	5	18	13	20	36	17,5	18	22	30	65	97,5

pokračování

kód	24	968	279	305	106	745	283	944	36	107	957	medián
počet organismů/ml	105	108,5	111,5	120	138	142	156	180	190	290	3500	100
počet živých organismů/ml	11	57	58	90	138	76	113	83	190	132	2500	57