



Státní zdravotní ústav
Expertní skupina pro zkoušení způsobilosti
POSKYTOVATEL ZKOUŠENÍ ZPŮSOBILOSTI AKREDITOVANÝ ČIA
PODLE ČSN EN ISO/IEC 17043, REG. Č. 7001
Šrobárova 48, 100 42 Praha 10 – Vinohrady



Závěrečná zpráva

Program zkoušení způsobilosti laboratoří

PT # V / 4 / 2019

Stanovení mikroskopického obrazu v pitné a surové (povrchové) vodě

Praha, červen 2019

Obsah

Souhrnné informace o přípravě a hodnocení PT#V/4/2019.....	2
1 Úvod	3
2 Vzorky	3
2.1 Příprava vzorků	3
2.2 Kontrola homogenity a zajištění stability.....	3
3 Způsob hodnocení ukazatelů	4
3.1 Kvantitativní ukazatele	4
3.2 Kvalitativní rozbor	4
4 Komentář k jednotlivým ukazatelům	5
4.1 Stanovení počtu organismů ve vzorku 1	5
4.2 Stanovení počtu živých organismů ve vzorku 1	5
4.3 Stanovení počtu organismů a počtu živých organismů ve vzorku 4.....	5
4.4 Stanovení počtu organismů ve vzorku 5	5
4.5 Stanovení abiosestonu ve vzorku 2	5
4.6 Kvalitativní rozbor	6
4.7 Chyby ve jménech	6
Tabulka 3 – Z-score pro počet organismů – pitná voda (terč = účastník)	7
Tabulka 4 – Z-score pro počet živých organismů – pitná voda (terč = účastník)	7
Tabulka 5 – Z-score pro podíl živých organismů (%) – pitná voda (účastník = terč)	7
Tabulka 6 – Z-score pro abioseston (odhadem) – pitná voda (terč = účastník).....	8
Tabulka 7 – Z-score pro počet organismů – surová voda (účastník).....	8
Tabulka 8 – Z-score pro počet organismů – surová voda (terč)	8
Tabulka 9: Soupis výsledků ukazatele kvalitativní rozbor – vzorek 1.....	9
Tabulka 10: Soupis výsledků ukazatele kvalitativní rozbor – vzorek 2.....	9
Tabulka 11: Soupis výsledků ukazatele kvalitativní rozbor – vzorek 3A.....	10
Tabulka 12: Soupis výsledků ukazatele kvalitativní rozbor – vzorek 3B.....	10
Tabulka 13: Soupis výsledků ukazatele kvalitativní rozbor – vzorek 4.....	10
Tabulka 14: Soupis výsledků (7 dominantních taxonů) ukazatele kvalitativní rozbor v surové vodě - vzorek 5 ..	11
Tabulka 15: Celkové hodnocení účastníků pro ukazatel kvalitativní rozbor	12
Tabulka 16: Soupis úspěšnosti účastníků	12
Tabulka 17: Soupis výsledků abiosestonu analýzou obrazu z hodnocených fotografií	13
Graf 1 – Výsledky pro ukazatele počet organismů a počet živých organismů ve vzorku 4	13

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

Zprávu vypracovali: Mgr. Petr Pumann, Tereza Pouzarová

Zprávu schválil koordinátor programu: Mgr. Petr Pumann

Datum vydání zprávy: 19. 6. 2019

Souhrnné informace o přípravě a hodnocení PT#V/4/2019

Název: Stanovení mikroskopického obrazu v pitné a surové (povrchové) vodě
Označení: PT# V/4/2019
www stránky programu: http://www.szu.cz/stanoveni-mikroskopickeho-obrazu-v-pitne-a-surove-vode
Účel: Stanovení mikroskopického obrazu v pitné vodě podle ČSN 75 7712 a ČSN 75 7713 pro účely vyhlášky č. 252/2004 Sb. a mikroskopického obrazu v surové vodě podle ČSN 75 7712 a ČSN 75 7713 pro účely vyhlášky č. 428/2001 Sb.
Poskytovatel PZZ: Státní zdravotní ústav, Expertní skupina pro zkoušení způsobilosti, Šrobárova 48, Praha 10, 100 42, tel.: + 420 267082220
Vedoucí ESPT: Ing. Věra Vrbíková
Koordinátor programu: Mgr. Petr Pumann
Charakteristika materiálu: vzorek 1 – směs vodovodní a povrchové vody s usmrčenými i živými organismy; vzorek 2 – směs vodovodní vody a sedimentu z průmyslového vodovodu (homogenizovaného a filtrovaného); vzorek 3A – suspenze bramborového škrobu a výluhu z jehněd břízy; Vzorek 3B – planktonní síť zahuštěný vzorek povrchové vody konzervovaný formalínem; vzorek 4 – samovolně narostlé společenstvo ve starém vzorku; vzorek 5 – povrchová voda
Způsob přípravy: Po dostatečném promíchání byly vzorky rozlévány do vzorkovnic pro účastníky, připraveno podle SOP V/4.
Množství připravovaného test. materiálu: Pro přihlášené laboratoře, testování homogenity a rezerva (podle počtu přihlášených na jednotlivé části programu bylo připraveno 11 – 18 vzorků)
Označení vzorkovnic: PT#V/4/2019, Mikroskopický obraz, Pitná voda (vzorek 1; vzorek 2, vzorek 3A a 3B; vzorek 4) a Surová voda (vzorek 5)
Zabezpečení jakosti vzorku (homogenita a stabilita): Laboratoř SZÚ zpracovávala tři vzorkovnice u vzorků 1, 2, 4 a 5. U vzorků 3A a 3B se homogenita netestuje. Stabilita se v tomto programu neověřuje.
Podmínky distribuce a uchování vzorků: Přeprava a krátkodobé uchování v chladu a temnu
Počet účastníků: 13
Způsob distribuce: Osobní převzetí účastnickou laboratoří v termínu 8. 4. 2019; Přílohy: Pokyny pro zpracování vzorků; formulář pro zápis výsledků byl k dispozici na internetových stránkách programu
Předání výsledků: Do 26. 4. 2019 na předepsaných elektronických formulářích
Určení přijaté vztažné hodnoty a způsob vyhodnocení výsledků: Intervaly pro správné hodnoty u vzorků 1, 2 byly stanoveny z výsledků všech zúčastněných laboratoří. U vzorku 5 byly stanoveny z výsledků terčových laboratoří. Za vyhovující byly považovány hodnoty z-score ležící v intervalu $-2 \leq z \leq +2$.
Počet organismů (pitná voda): Vztažná hodnota byla určena jako robustní průměr z výsledků všech laboratoří. Cílová směrodatná odchylka byla stanovena jako robustní směrodatná odchylka a následně rozšířena. Interval správných hodnot byl 123,1 - 228,5 jedinců/ml.
Počet živých organismů (pitná voda): Vztažná hodnota byla určena jako robustní průměr z výsledků laboratoří, které uspěly v ukazateli počet organismů. Cílová směrodatná odchylka byla stanovena jako robustní směrodatná odchylka. Hodnocen byl také podíl živých organismů (%). Interval správných hodnot je 15,7 - 124,1 jedinců/ml., resp. 9,9 – 73,5 % živých organismů.
Abioseston (odhadem): Vztažná hodnota byla určena jako robustní průměr z výsledků všech laboratoří. Cílová směrodatná odchylka byla stanovena jako robustní směrodatná odchylka a následně rozšířena. Interval správných hodnot je 1,5 – 8,1 %.
Abioseston (analýzou obrazu): Pro velkou variabilitu výsledků nebylo možno smysluplně vyhodnotit.
Kvalitativní rozbor v pitné vodě: K úspěšnému hodnocení musel účastník dostatečně určit alespoň tři ze čtyř dominantních organismů (či částic) ve vzorku 1, 2, 3A a 3B. Za dostatečné bylo považováno, když
<ul style="list-style-type: none"> - u vzorku 1 bylo uvedeno, že dominantními organismy jsou rozsivky rodu <i>Fragilaria</i> - u vzorku 2 bylo uvedeno, že hlavní složku abiosestonu představovaly sraženiny manganu - ve vzorku 3A bylo uvedeno, že dominují škrobová a pylová zrna - ve vzorku 3B bylo uvedeno, že hlavní složkou je sinice rodu <i>Limnothrix</i>
Počet organismů v surové vodě: Vztažná hodnota byla určena jako robustní průměr z výsledků terčových laboratoří. Cílová směrodatná odchylka byla stanovena jako robustní směrodatná odchylka. Interval správných hodnot byl 8320,7 - 28302,7 jedinců/ml.
Kvalitativní rozbor v surové vodě: K úspěšnému hodnocení muselo být určeno 4 z 5 koordinátorem vybraných hojně zastoupených taxonů – 1. centrické rozsivky; 2. <i>Nitzschia</i> ; 3. <i>Fragilaria</i> ; 4. kokální zelené řasy; 5. bičíkaté zelené řasy
Termín rozeslání zprávy účastníkům: vydávání na semináři 20. 6. 2019 a poštou
Termín semináře: 20. 6. 2019

1 Úvod

Tento program zkoušení způsobilosti (PZZ) je zaměřen především na správné provádění mikroskopického rozboru pitné vody podle ČSN 75 7712 a ČSN 75 7713 pro účely vyhlášky č. 252/2004 Sb., a to včetně kvalitativního rozboru, který je nedílnou součástí výsledků. Druhou částí programu je stanovení mikroskopického obrazu ve vodě surové pro účely vyhlášky č. 428/2001 Sb.

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

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

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

Budete-li mít k tomuto kolu PZZ nebo celému programu jakékoli připomínky, dotazy nebo návrhy na zlepšení, neváhejte nám je sdělit. Například tak, že nám vyplníte krátký hodnotící dotazník na <http://www.szu.cz/espt>. Vaše připomínky a náměty na zlepšení nám také můžete sdělit osobně, e-mailem nebo telefonicky (e-mail: petr.pumann@szu.cz; tel.: 267082220). Vaše podněty pro nás představují důležitý zdroj nápadů pro budoucí vývoj programu.

Těšíme se na Vaši účast v dalších kolech.

2 Vzorky

2.1 Příprava vzorků

Vzorky pro toto kolo byly připraveny následujícím způsobem:

- Plnění vzorkovnic proběhlo 8. 4. 2019 ráno.
- Vzorek 1 byl připraven smícháním
 - pražské vodovodní vody odebrané ve Státním zdravotním ústavu (SZÚ),
 - vody ze vzorku odebraného planktonní sítí na nádrži Klabava (východně od Plzně) dne 7. 4. 2019, v laboratoři filtrovaného přes planktonní síť o velikosti ok 100 µm. K části vzorku byl přidán dichlorisokyanurát sodný a po cca 30 minutách byly jeho účinky neutralizovány thiosíranem sodným.
- Vzorek 2 pro stanovení abiosestonu byl připraven z usazenin z vodovodu v jednom průmyslovém závodě v Pardubickém kraji.
- Vzorek 3A byl připraven z bramborového škrobu (domácí výroba) a výluhu z jehněd břízy.
- Vzorek 3B byl odebrán na jednom z Proboštských jezer ve Staré Boleslavi planktonní sítí s velikostí ok 20 µm a konzervován formalínem.
- Vzorek 4 byl připraven ze starého vzorku vody z předchozích kol tohoto programu uloženého v chladu a temnu a dechlorované pražské vodovodní vody.
- Fotografie pro stanovení pokryvnosti abiosestonem pomocí analýzy obrazu pocházejí z archivu mikroskopických fotografií laboratoře hygieny vody SZÚ.
- Vzorek 5 byl připraven z vody odebrané 7. 4. 2019 z Vltavy v Praze - Sedlci. K odstranění většího zooplanktonu byl vzorek v laboratoři filtrován přes síto o velikosti ok 300 µm.

2.2 Kontrola homogenity a zajištění stability

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

Vzorky zpracovávané v tomto programu nelze považovat za dlouhodobě stabilní (v tomto kole především vzorky 1, 3A, 4 a 5), a proto bylo nutné, aby účastníci splnili předepsané podmínky pro dopravu, uchování vzorku (temno a chlad) a termín zpracování (druhý den po vydávání, tj. 8. 4. 2019).

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

číslo vzorku	1	2	3A	3B	4	5
vzorkovnice	150 ml	150 ml	ependorf	ependorf	150 ml	150 ml
počet vzorkovnic	18	18	16	16	18	11
pořadí vzorkovnic pro kontrolu homogenity	1, 10, 18	1, 10, 18	x	x	1, 10, 18	1, 6, 11

3 Způsob hodnocení ukazatelů

3.1 Kvantitativní ukazatele

Je dobré si uvědomit, že se v tomto programu nesnažíme připravovat reálné vzorky pitné vody (alespoň pro ukazatele *počet organismů* a *počet živých organismů*), ale umělé vzorky s vhodným složením, pomocí kterých lze lépe odhalit zásadní chyby v postupech jednotlivých účastníků.

Pro stanovení vztažných hodnot a odchylek u vzorků 1 a 2 byly použity výsledky všech zúčastněných laboratoří. U vzorku 5 byl zachován systém terčových laboratoří, které byly vybrány z přihlášených účastníků. Jedná se o pravidelné úspěšné účastníky tohoto programu a/nebo laboratoře, u kterých jsme přesvědčeni o dostatečné kvalitě pracovníků provádějících rozbor. V tomto kole se jednalo o účastníky s kódovým označením 586, 1048 a 1109. Tito účastníci nebyli o zařazení mezi terčové laboratoře předem informováni a zpracovávali pouze jeden náhodně vybraný vzorek. Do výpočtu vztažných hodnot a odchylek byly rovněž zařazeny výsledky laboratoře SZÚ (účastník 36). Vzhledem k tomu, že laboratoř SZÚ zpracovávala vždy tři vzorky, byl do souboru pro stanovení vztažných hodnot zařazen aritmetický průměr z těchto stanovení. Vztažná hodnota byla vypočítána jako robustní průměr z výsledků terčových / všech zúčastněných laboratoří (informace o výpočtu robustního průměru a robustní směrodatné odchylky lze najít např. v ČSN ISO 5725-5). Hodnota cílové směrodatné odchylky (σ) je vždy nejprve počítána jako robustní směrodatná odchylka souboru výsledků terčových / všech zúčastněných laboratoří. V odůvodněných případech může být hodnota vztažné odchylky rozšířena (většinou se zohledňovala nejistota vztažné hodnoty podle postupu z ISO 13528). Vztažné hodnoty odchylky a intervaly správných hodnot pro kvantitativní ukazatele jsou uvedeny v tabulce 2, podrobně pak v tabulkách 3 – 9.

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

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

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

Tabulka 2. Vztažné hodnoty odchylky a intervaly správných hodnot pro kvantitativní ukazatele.

ukazatel	vztažná hodnota	vztažná odchylka	interval správných hodnot
Pitná voda			
počet organismů (jedinci/ml)	175,8	15 % vztažné hodnoty (tj. ± 30 %)	123,1 - 228,5
počet živých organismů (jedinci/ml)	69,9	27,1	15,7 - 124,1
podíl živých organismů (%)	41,7	15,9	9,9 - 73,5
abioseston (%) – odhadem	4,8	35 % vztažné hodnoty (tj. ± 70 %)	1,5 - 8,1
abioseston (%) – analýza obrazu	8,86	nehodnoceno	
Surová voda			
počet organismů (jedinci/ml)	18311,7	4995,5	8320,7 - 28302,7

Kvantifikace nepovinného vzorku 4 je rozebrána v kapitole 4.3.

3.2 Kvalitativní rozbor

Hodnocení u pitné vody bylo prováděno na základě správného určení dominantních organismů ve vzorku 1, abiosestonu ve vzorku 2 a dominantní složky (organismů, částic) ve vzorcích 3A a 3B. K úspěšnému hodnocení musel účastník dostatečně určit tři ze čtyř dominantních organismů / částic. O tom, co bylo za ně považováno, jsme rozhodli na základě vlastních výsledků s přihlédnutím k výsledkům vybraných laboratoří. Na určení méně zastoupených organismů a složek abiosestonu nebyl brán zřetel. Orientačně je uveden i soupis organismů ze vzorku 4, i když do celkového hodnocení ukazatele kvalitativní rozbor nebyly tyto výsledky zahrnuty. Souhrnné hodnocení účastníku je zpracováno v tabulce 15.

Vzorek 1. Za dostatečné bylo považováno, pokud účastník uvedl, že dominovaly rozsivky rodu *Fragilaria* (či *Synedra*). Akceptováno, byť s výstrahou, bylo i nesprávné určení jako *Nitzschia* (ta se však ve vzorku v menší míře také vyskytovala) nebo jen jako penátní rozsivky. Výsledky účastníků jsou shrnuty v příloze v tabulce 9.

Vzorek 2. Za dostatečné bylo považováno, když bylo uvedeno, že hlavní složku abiosestonu představovaly sraženiny manganu. Uvedení železitých sraženin jako dominanty bylo akceptováno s výstrahou. Výsledky účastníků jsou shrnuty v příloze v tabulce 10.

Vzorek 3A. Za dostatečné jsme považovali, pokud účastník uvedl, že ve vzorku 3A dominují škrob a pylová zrna. K dalšímu určení nebylo přihlíženo. Výsledky účastníků jsou shrnuty v příloze v tabulce 11.

Vzorek 3B. Za dostatečné jsme považovali, pokud účastník uvedl, že dominují sinice rodu *Limnothrix*. Výsledky účastníků jsou shrnuty v příloze v tabulce 12.

Vzorek 4. Za dostatečné by bylo považováno, pokud účastník uvedl, že ve vzorku dominují mikromycety. Výsledky účastníků, které jsou shrnuty v příloze v tabulce 13, nebyly brány v úvahu pro hodnocení ukazatele *kvalitativní rozbor*.

Hodnocení surové vody bylo založeno na správném určení hojně zastoupených taxonů ve **vzorku 5**. Při výběru bylo přihlíženo jak k vlastním výsledkům laboratoře SZÚ, tak k výsledkům účastníků (především laboratoří, kde analýzu prováděli zkušení pracovníci). K úspěšnému hodnocení muselo být určeno 4 z 5 koordinátorem vybraných hojně zastoupených taxonů – 1. centrické rozsivky; 2. *Nitzschia*; 3. *Fragilaria*; 4. kokální zelené řasy; 5. bičikáté zelené řasy. Podrobnosti jsou uvedeny v kapitole 4.6. Výsledky jsou shrnuty v příloze v tabulce 14.

4 Komentář k jednotlivým ukazatelům

4.1 Stanovení počtu organismů ve vzorku 1

Ve vzorku 1 tentokrát dominovaly penátní rozsivky, s jejichž kvantifikací nebyl zásadnější problém. Neuspěla pouze jedna laboratoř. A ani u této laboratoře se nejednalo o příliš odlehlý výsledek. Některé možné příčiny variability a chyb při počítání jsme se pokusili popsat ve starších zprávách tohoto programu z let 2007 - 2012 (volně dostupné na výše uvedené internetové adrese), ale z omezených údajů, které lze ze zaslaných výsledků zjistit, nejsme schopni určit, zda některé z uvedených chyb se promítly do výsledků těchto účastníků.

4.2 Stanovení počtu živých organismů ve vzorku 1

O schopnosti laboratoře správně rozlišit živé organismy může vypovídat nejen absolutní výše nálezu, ale také to, jakou část na celkovém počtu organismů tvoří živé organismy (tabulky 4 – 6). Vzhledem k tomu, že mezi výsledky byly zastoupeny zhruba stejně hodnoty procentuálního zastoupení živých organismů na úrovni mezi 20 a 30 % a 40 - 60 %, jsou meze pro hodnoty pro tento ukazatel letos velmi široké.

4.3 Stanovení počtu organismů a počtu živých organismů ve vzorku 4

Stanovení počtu organismů ve vzorku 4 bylo nepovinné. Letos výsledky zaslalo jen 7 z 13 účastníků. Výsledky uvádíme pouze v grafu 1 v příloze. Oproti předchozím kolům jsme připravili odlišný typ vzorku s dominancí cyst a krytének. Variabilita výsledků byla pravděpodobně závislá na tom, zda laboratoře zahrnuly do počítání přítomné cysty. Počty organismů se pohybovaly v řádu stovek jedinců v ml. Vzhledem k charakteru organismů (nepohyblivé, bez chlorofylu) nebylo možno určit, zda jsou ve smyslu ČSN 75 7712 živé. Proto významnější nález živých organismů uvedla jen jedna laboratoř.

4.4 Stanovení počtu organismů ve vzorku 5

Vzhledem k významnému zastoupení centrických rozsivek, jsou rozdíly mezi jednotlivými laboratořemi dány především kvantifikací těchto organismů (bude ukázáno na semináři). Vyšší výsledky účastníka 1109 mohly být způsobeny tím, že vzorek před počítáním fixoval Lugolovým roztokem. Počítání vzorku bude podrobně probráno v rámci semináře k vyhodnocení kola.

4.5 Stanovení abiosestonu ve vzorku 2

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

V tomto kole zaslali výsledky abiosestonu stanoveného pomocí analýzy obrazu 4 účastníci a laboratoř SZÚ. Výsledky nebylo možné smysluplně vyhodnotit. Proto jsou výsledky v tomto pouze uvedeny pouze pro informaci a nejsou součástí přílohy certifikátu. V hodnocení jednotných snímků však panovala celkem dobrá shoda (tabulka 17).

4.6 Kvalitativní rozbor

Vzorek 1. Účastníci neměli většinou problém zařadit dominantní penátní rozsivky do rodu *Fragilaria*. Některé laboratoře uvedli jako dominantní rod *Nitzschia* nebo skončili určením pouze jako penátní rozsivky.

Vzorek 2. Ve vzorku jednoznačně dominovaly sraženiny manganu (potvrzeno rentgenovou fluorescenční spektroskopií). Podíl železa v sraženinách (někteří účastníci je uváděli jako dominantní) byl výrazně nižší.

Vzorek 3A. Ve vzorku bramborový škrob, s jehož určením neměli účastníci problém. Problém nebyl ani s určením pylových zrn břízy, i když někteří účastníci uváděli i jiná pylová zrna (skutečně byly mezi jednotlivými zrny rozdíly ve velikosti i v morfologii a není také možné vyloučit vzhledem k přírodnímu původu materiálu kontaminaci jinými druhy). Přítomnost řas ve vzorku, kterou uváděl účastník 1213 však je málo pravděpodobná (možná záměna s atypickými pylovými zrny nebo kontaminace vzorku při zpracování).

Vzorek 3B. S poznáním dominantní sinice *Limnothrix* nebyl problém.

Vzorek 4. V nepovinném vzorku byly nejvíce zastoupeny různé velké cysty prvoků. Výraznými organismy, i když početně méně zastoupenými, byly zástupci krytének. Některí účastníci s určením měli problém (nevedli cysty nebo kryténky, resp. je zaměnili s jinými objekty).

Vzorek 5. Zde odkazujeme především na seminář a na obrazovou dokumentaci, která bude umístěna na internetu, kde bude určení jednotlivých taxonů probráno. Z hlediska určování se jednalo o nepříliš náročný vzorek. Bez větších problémů uspěli všichni účastníci. Opominutí zelených bičíkatých řas u pravidelného účastníka 586 nebylo bezpochyby způsobeno tím, že by danou skupinu neuměl determinovat. Vybrali jsme pět dominantních taxonů uvedených u většiny zkušených laboratoří v počtech alespoň v řádu stovek jedinců v ml.

4.7 Chyby ve jménech

Ani v tomto kole se někteří účastníci nevyvarovali chyb ve jménech organismů (moc jich však nebylo). V soupisu v tabulkách 10 - 14 jsou tyto chyby podbarveny. Nejčastěji se chybovalo u rozsivky *Nitzschia*. Chyby v názvech organismů ze vzorku 5 v rámci tohoto kola nevyhodnocujeme.

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

V	lab	výsledek (jedinci/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
?	1213	113.0	-2.38									
X	161	142.5	-1.26									
X	586	158.0	-0.68									
X	172	160.0	-0.60									
X	591	174.0	-0.07									
X	36	174.0	-0.07									
X	1048	175.0	-0.03									
X	183	176.0	0.01									
X	1109	179.0	0.12									
X	455	188.0	0.46									
X	826	191.0	0.58									
X	1110	196.0	0.77									
X	280	199.0	0.88									
X	1075	206.5	1.16									

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

vztažná hodnota: 175,8 jedinci/ml
vztažná odchylka: ±30%
interval správných hodnot: 123,1 - 228,5 jedinci/ml

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

V	lab	výsledek (jedinci/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	455	27.5	-1.56									
X	172	39.0	-1.14									
X	183	43.0	-0.99									
X	1110	45.0	-0.92									
X	1075	58.0	-0.44									
X	161	68.0	-0.07									
X	1213	72.0	0.08									
X	586	77.0	0.26									
X	36	77.0	0.26									
X	591	78.0	0.30									
X	826	90.0	0.74									
X	1109	98.0	1.04									
X	1048	100.0	1.11									
X	280	103.0	1.22									

počet laboratoří: 14
z toho vyhovuje: 14
z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 69,9 jedinci/ml
vztažná odchylka: 27,1 jedinci/ml
interval správných hodnot: 15,7 - 124,1 jedinci/ml

Tabulka 5 – Z-score pro podíl živých organismů (%) – pitná voda (účastník = terč)

V	lab	výsledek (% živých)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	455	14.6	-1.70									
X	1110	23.0	-1.18									
X	172	24.4	-1.09									
X	183	24.4	-1.09									
X	1075	28.1	-0.86									
X	36	44.3	0.16									
X	591	44.8	0.20									
X	826	47.1	0.34									
X	161	47.7	0.38									
X	586	48.7	0.44									
X	280	51.8	0.63									
X	1109	54.7	0.82									
X	1048	57.1	0.97									
X	1213	63.7	1.38									

počet laboratoří: 14
z toho vyhovuje: 14
z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 41,7 % živých
vztažná odchylka: 15,9 % živých
interval správných hodnot: 9,9 - 73,5 % živých

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

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

V	lab	výsledek (%)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
?	455	1.0	-2.26									
X	161	3.0	-1.07									
X	36	3.0	-1.07									
X	1048	4.0	-0.48									
X	183	4.5	-0.18									
X	1110	4.5	-0.18									
X	1213	4.5	-0.18									
X	172	5.0	0.12									
X	586	5.5	0.42									
X	1109	5.5	0.42									
X	1075	5.8	0.57									
X	591	6.0	0.71									
X	826	7.0	1.31									
X	280	7.5	1.61									

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

vztažná hodnota: 4,8 %
vztažná odchylka: ±70%
interval správných hodnot: 1,5 - 8,1 %

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

Tabulka 7 – 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	1213	10120.0	-1.64									
X	826	13289.0	-1.01									
X	36	14150.0	-0.83									
X	586	15478.0	-0.57									
X	591	15835.0	-0.50									
X	1048	19760.0	0.29									
X	1109	27000.0	1.74									

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

vztažná hodnota: 18311,7 jedinci/ml
vztažná odchylka: 4995,5 jedinci/ml
interval správných hodnot: 8320,7 - 28302,7 jedinci/ml

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

V	lab	výsledek (jedinci/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	36	14150.0	-0.83									
X	586	15478.0	-0.57									
X	1048	19760.0	0.29									
X	1109	27000.0	1.74									

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

vztažná hodnota: 18311,7 jedinci/ml
vztažná odchylka: 4995,5 jedinci/ml
interval správných hodnot: 8320,7 - 28302,7 jedinci/ml

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

Tabulka 9: Soupis výsledků ukazatele kvalitativní rozbor – vzorek 1

Kód	Nález	Úspěšnost
36	Dominovaly rozsivky rodu <i>Fragilaria</i> , méně pak <i>Nitzschia acicularis</i> , centrické rozsivky a zelené řasy a další.	+
161	Dominují penátní rozsivky, ojedinělý výskyt kokálních zelených řas. <i>Komentář SZÚ: Dominantní penátní rozsivky bylo možné určit do rodu.</i>	+?
172	Dominantně penátní rozsivky (<i>Nitzia ac.</i> , <i>Fragillaria</i>) ojediněle zelené řasy	+
183	Ve vzorku dominují penátní rozsivky (<i>Nitzschia sp.</i> a <i>Fragilaria sp.</i>) Ojedinělý výskyt centrických rozsivek a zelených kokálních řas. Dále zaznamenán také ojedinělý výskyt železitých bakterií a jejich produktů.	+
280	Převažují penátní rozsivky rodu <i>Fragilaria sp.</i> Ojediněle centrické rozsivky, zelená kokální řasa, <i>Nitzschia sp.</i>	+
455	<i>Nitzschia acicularis</i> (dominantní), <i>Stephanodiscus sp.</i> , <i>Aulacoseira sp.</i> , <i>Chrysococcus sp.</i> , <i>Synedra ulna</i> , <i>Scenedesmus quadricauda</i> , <i>Oocystis sp.</i> (ojed.), <i>Cosmarium sp.</i> (ojed.) <i>Komentář SZÚ: Dominovaly rozsivky rodu Fragilaria (Synedra).</i>	+?
586	Dominantním organismem ve vzorku je rozsivka (Bacillariophyceae) <i>Fragilaria cf. tenera</i> a to jak v živých, tak i v celkových počtech. V nižších počtech se dále vyskytovala rozsivka (Bacillariophyceae) <i>Nitzschia acicularis</i> . Dále byl zaznamenán ojedinělý výskyt drobných centrických rozsivek a zelených řas (Chlorococcales).	+
591	Dominují penátní rozsivky (<i>Fragilaria sp.</i> , <i>Nitzschia sp.</i>). Ojediněle zelené řasy.	+
826	Ve vzorku dominovaly penátní rozsivky <i>Fragilaria</i> , <i>Nitzschia</i> , méně centrické rozsivky, zelené řasy.	+
1048	Převažují penátní rozsivky <i>Fragilaria sp.</i> / <i>Synedra sp.</i> ; Méně četné / ojedinělé nálezy byly zaznamenány u těchto druhů (skupin organismů): - drobné centrické rozsivky o velikosti 5 - 20 µm - penátní rozsivky <i>Nitzschia acicularis</i> , <i>Asterionella formosa</i> - Chlorococcales g.sp., <i>Desmodesmus communis</i> - heterotrofní bičíkovci, cysty Ciliata g.sp. (Pozn.: ve vzorku ojediněle zjištěny prázdné schr. <i>Chrysococcus sp.</i> a prázdná coenobia <i>Desmodesmus sp.</i> - abioseston)	+
1075	Dominantní rozsivky povrchových vod - <i>Nitzschia acicularis</i> , ojediněle další řasy povrchových vod - <i>Aulacoseira sp.</i> , <i>Desmodesmus sp.</i> , centrické rozsivky. <i>Komentář SZÚ: Dominovaly rozsivky rodu Fragilaria (Synedra).</i>	+?
1109	Dominují rozsivky <i>Fragilaria sp.</i> , v menším množství <i>Nitzschia acicularis</i> . Dále zaznamenán výskyt centrických rozsivek, ojediněle chlorokokální řasy.	+
1110	dominují penátní rozsivky (cf. <i>Fragillaria sp.</i> , <i>Nitzschia sp.</i>), ojediněle <i>Asterionella sp.</i> + centrické rozsivky + drobné chlorokokální řasy (<i>Scenedesmus sp.</i>)	+
1213	Centrické rozsivky, Penátní rozsivky - <i>Synedra</i> , <i>Fragilaria</i> , <i>Nitzschia</i> , Bezbarví bičíkovci, Zelené řasy - <i>Desmodesmus</i> , <i>Chlamydomonas</i>	+

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

Tabulka 10: Soupis výsledků ukazatele kvalitativní rozbor – vzorek 2

Kód	Nález	Úspěšnost
36	Ve vzorku převládaly sraženiny manganu, méně pal železa	+
161	Dominují sloučeniny manganu, v menší míře se objevují sloučeniny železa. Ojedinělý výskyt dalších minerálních sedimentů.	+
172	Sloučeniny železa, mangan	+
183	Abioseston tvoří sraženiny manganu a železa.	+
280	Převažují sraženiny manganu, ojediněle sraženiny železa.	+
455	produkty železitých bakterií, min. částice	+?
586	Vzorek je tvořen sraženinami železa a manganu.	+
591	Sraženiny Fe a Mn.	+
826	Sraženiny železa, manganu, korozní produkty, železité bakterie.	+
1048	Dominantní složka: rez - sraženiny Fe Další výskyt (ojediněle): pylová zrna, Mn zrna, anorg.krystalky a detritus	+?
1075	Sraženiny železa.	+?
1109	Dominantní složka: sraženiny železa, produkty koroze	+
1110	sloučeniny manganu, drobné minerální úlomky	+
1213	Černé sloučeniny manganu, Vysrážené sloučeniny železa, Sediment při odkalování (sraženina železa), oxidace sedimentu, Olejové krůpěje, Vysrážený uhličitan, Vlákna buničiny, Rostlinné zbytky, Saze, Shluky bakterií	+

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

Tabulka 11: Soupis výsledků ukazatele kvalitativní rozbor – vzorek 3A

Kód	Nález	Úspěšnost
36	Dominuje bramborový škrob a pylová zrna břízy	+
161	Ve vzorku dominují pylová zrna a bramborový škrob.	+
172	Pylová zrna (bříza), bramborový škrob	+
183	Ve vzorku dominuje směs škrobových a pylových zrn. Jedná se o škrobová zrna brambor a pylová zrna břízovitých rostlin (pravděpodobně rod olše).	+
280	Ve vzorku se vyskytují škrobová zrna (bramborový škrob) a pylová zrna (břízovitá - olše).	+
455	Škrobová zrna (brambor), pylová zrna (bříza)	+
586	Ve vzorku se hojně vyskytují škrobová zrna (pravděpodobně bramborový škrob) a pylová zrna (listnatý strom).	+
591	Pylová zrna, škrobová zrna	+
826	Pylová zrna, škrobová zrna.	+
1048	Dominantní objekty (abioseston): - převažují škrobová zrna (bramborový škrob) a pylová zrna; ojedinělý výskyt - úlomky / zbytky rostlinných pletiv.	+
1075	Škrobová zrna a pylová zrna.	+
1109	Dominují pylová zrna a zrna škrobu	+
1110	pylová zrna, škrobová zrna	+
1213	Pyl - bříza, jitrocel, dub, hořčice, Škrob - bramborový, Mikromycety - parazitující kvasinky, Centrická rozsivka - Melosira, Obrněnky - Peridinium, Vysrážené hličitan, vysrážené sloučeniny železa, vlákna buničiny <i>Komentář SZÚ: Přinejmenším nález uvedených řas je velmi podivný.</i>	+?

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

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

Kód	Nález	Úspěšnost
36	Dominuje Limnothrix redekei, méně zastoupena Planktothrix agardhii a Cylindrospermopsis raciborskii. Přítomna velmi tenká vlákna (zřejmě bakterie), klanonožci	+
161	Dominují vláknité sinice rodů Limnothrix a Planktothrix. Velmi ojedinělý výskyt buchanky.	+
172	Dominantně Limnothrix sp., Planktothrix oj. zelené řasy	+
183	Ve vzorku dominují tenké nanoplanktoní sinice, převážně Limnothrix sp. Dále byl zaznamenán hojný výskyt Planktothrix sp. Řídce zastoupen řád perlooček, buchank a ojedinělý výskyt zelených řas a obrněnek.	+
280	Ve vzorku převažují sinice rodu Limnothrix sp. (Limnothrix redekei), dále v menším množství sinice rodu Planktothrix sp. A dále tenké vláknité sinice.	+
455	sinice Limnothrix sp., drobná Copepoda (ojed.)	+
586	Ve vzorku dominuje vláknitá sinice (Cyanobacteria) Limnothrix redekei. Dále byl zaznamenán ojedinělý výskyt také vláknitých sinic Planktothrix agardhii a Cylindrospermopsis raciborskii.	+
591	Domunují tenké vláknité sinice (Limnothrix sp., Aphanizomenon sp.)	+
826	Dominuje tenká vláknitá sinice Limnothrix sp., ojediněle vláknitá sinice Planktothrix, obrněnka Ceratium sp. .	+
1048	Ve vzorku (fixován formalínem) byl zjištěn dominantní výskyt sinic Limnothrix redekei, dále byl zaznamenán významný výskyt sinic Planktothrix agardhii. - Další výskyt (ojedinělý / méně četný): heterotrofní vláknité bakterie nebo tenká vlákna oscilatoriálních sinic (v konzervovaném vzorku nelze rozlišit), obrněnka Ceratium hirundinella, zástupce Cladocera (zbytky krunýře), krátká vlákna sinic s akinetami (pravd. Cylindrospermopsis sp.)	+
1075	Vláknité sinice - hojně Limnothrix redekei, jako příměs Planktothrix agardhii.	+
1109	Dominují vláknité sinice Limnothrix redekei s příměsí Planktothrix agardhii, ojediněle zaznamenán Aphanizomenon sp.	+
1110	vláknité sinice (Limnothrix sp. ?, Planktothrix sp.)	+
1213	Sinice - rod Limnothrix, Planktothrix, Anabaena, Různoobrvky - Tribonema, Bezbarvý bičíkovec, Vlákna buničiny, Vysrážené sloučeniny železa	+

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

Tabulka 13: Soupis výsledků ukazatele kvalitativní rozbor – vzorek 4

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

Kód	Nález	Úspěšnost
36	cysty prvoků, kryténky	+
161	schránky (cf. Chlamydomonas, cf. Goniomonas), cysty nálevníků	+?
586	Ve vzorku se vyskytují blíže neurčené heterotrofní organismy nebo jejich cysty. Dále pak různé druhy krytének (Testacea) např. rodu Euglypta, Cantropixis a další.	+
591	Dominují prázdné schránky krytének, cysty. Dále zastoupeny centrické rozsivky, bezbarví bičíkovci, Trachelomonas sp..	+
826	Spíše prázdné schránky krytének, cysty (cysty nálevníků), drobné buňky, méně centrické rozsivky, Trachelomonas (schránka), pylová zrna, vířník, bezbarví bičíkovec.	+
1048	Jako dominantní skupina byly zjištěny schránky krytének - Testacea g.sp. (pravd. rody Chlamydomorphys, Euglypha, Centropixis) s patrným buněčným obsahem, ale bez zjištěných projevů živých organismů - kryténky byly zařazeny pouze do parametru počet organismů. Významný výskyt - ve vzorku byli zjištěni heterotrofní bičíkovci včetně živých zástupců. Ve vzorku byly dále ojediněle zjištěny konidie mikromycet a vláknité heterotrofní bakterie (Schizomycetes g.sp.).	+
1075	Hojně různé druhy krytének (Amoebozoa - Testacea) všechny odumřelé, některé jen prázdné schránky. Cysty neurčených mikroskopických organismů. Bez autotrofních organismů.	+
1110	chlamydomonády ?, kryténky (schránky), centrické rozsivky, bezbarví bičíkovci (ojed.)	+
1213	Krásnoočka - Lepocinclis (10 jedinců/1 ml), Obrněnky - Peridinium, Centrické rozsivky, Mikromycety - pučící kvasinky, Pyl, Křemičité úlomky, Vysrážené sloučeniny železa	-

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

Tabulka 14: Soupis výsledků (7 dominantních taxonů) ukazatele kvalitativní rozbor v surové vodě - vzorek 5

Taxon	Kód						
	586	591	826	1048	1109	1213	36
1) centrické rozsivky - celkem	10740	5010	4140	13600	18350	5560	10167
centrické rozsivky		5010	4140		18350	5120	10167
centrické rozsivky				13600			
drobné centrické rozsivky o velikosti 5 - 20 µm (zejména Stephanodiscus spp.)	9400						
Stephanodiscus sp.	1340					440	
Cyclotella sp.			5170	4876			
centrické rozsivky - splněno	+	+	+	+	+	+	+
2) Nitzschia spp. - celkem	1570	3900	1560	1040	2650	840	1133
Nitzschia acicularis	1410			1040	1650		
Nitzschia cf. gracilis	160						
Nitzschia sp.		3900	1560		1000	840	
Nitzschia spp.							1133
Nitzschia spp. - splněné	+	+	+	+	+	+	+
3) Fragilaria - celkem	1110	1750	1020	1120	1800	480	767
Fragilaria tenera	1000						
Fragilaria cf. acus	110						
Fragilaria sp.		1750	1020		1800	480	767
Fragilaria sp. (+ Synedra sp., Fragilaria tenera)				1120			
Fragilaria spp. - splněno	+	+	+	+	+	+	+
4) kokální zelené řasy - celkem	150	455	130	1040	450	920	180
Desmodesmus sp.		230	130		200	120	
Scenedesmus sp.		170					
Desmodesmus communis	150						
Monoraphidium sp. div. (M. arcuatum, M. contortum, M. minutum)					250		
Pediastrum sp.		55					
drobné chlorokokální řasy (zejm. Desmodesmus com., Monoraphidium spp., Micractinium pusillum)				1040			
Micractinium						400	
Dictyosphaerium						320	
Lagerheimia geneviensis						80	
zelené kokální řasy							180
centrické rozsivky - splněno	+	+	+	+	+	+	+
5) bičíkaté zelené řasy - celkem	0	1800	650	840	850	120	347
Chlamydomonas sp.			190		150	120	
Chlamydomonas sp. div. (+ Volvocales g. sp.)				840			
zelení bičíkovci		1800					347
zelené řasy bičíkaté					700		
zelená bičíkatá řasa			460				
bičíkaté zelené řasy - splněno	+	+	+	+	+	+	+

Počet dostatečně určených taxonů	4	4	5	5	5	5	5
Celková úspěšnost	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO

*pro celkovou úspěšnost bylo nutné dosáhnout 5 a více bodů

Taxon	Kód						
	586	591	826	1048	1109	1213	36
centrické rozsivky	+	+	+	+	+	+	+
Nitzschia spp.	+	+	+	+	+	+	+
Fragilaria spp.	+	+	+	+	+	+	+
kokální zelené řasy	+	+	+	+	+	+	+
bičíkaté zelené řasy	-	+	+	+	+	+	+
Počet dostatečně určených taxonů	4	5	5	5	5	5	5
Celková úspěšnost	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO

*pro celkovou úspěšnost bylo nutné dosáhnout 5 a více bodů

Tabulka 15: Celkové hodnocení účastníků pro ukazatel kvalitativní rozbor

Kód	Pitná voda					Celkem	Surová voda
	Vzorek						
	1	2	3A	3B	4*		
161	+?	+	+	+	+?	+?	X
172	+	+	+	+	x	+	X
183	+	+	+	+	x	+	X
280	+	+	+	+	x	+	X
455	+?	+?	+	+	x	+?	X
586	+	+	+	+	+	+	+
591	+	+	+	+	+	+	+
826	+	+	+	+	+	+	+
1048	+	+?	+	+	+	+?	+
1075	+?	+?	+	+	+	+?	X
1109	+	+	+	+	x	+	+
1110	+	+	+	+	+	+	X
1213	+	+	+?	+	-	+?	+

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

Tabulka 16: Soupis úspěšnosti účastníků

ukazatel	161	172	183	280	455	586	591	826	1048	1075	1109	1110	1213
počet organismů (pitná voda)													
počet živých organismů (pitná voda)													
abioseston (odhadem)													
kvalitativní rozbor (pitná voda)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
počet organismů (surová voda)	X	X	X	X	X					X		X	
kvalitativní rozbor (surová voda)	X	X	X	X	X	+	+	+	+	X	+	X	+

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

Tabulka 17 – Soupis výsledků abiosestonu analýzou obrazu z hodnocených fotografií

Kód	Vzorek 2	2019foto1	2019foto2
36	1,85	0,73	14,46
586	2	1	14
1048	3,825	1,62	15,15
1075	5,7	0,75	14
1109	3,57	1,08	14,96
Aritmetický průměr	3,39	1,04	14,51
Medián	3,565	1	14,46
Směrodatná odchylka	1,40	0,32	0,48
Relativní směrodatná odchylka (%)	41,4	31,1	3,28

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