



Státní zdravotní ústav
Expertní skupina pro zkoušení způsobilosti
Poskytovatel zkoušení způsobilosti č. 7001 akreditovaný ČIA
podle ČSN EN ISO/IEC 17043:2010
Šrobárova 49/48, 100 00 Praha 10 – Vinohrady



Závěrečná zpráva

Program zkoušení způsobilosti laboratoří

PT # V / 4 / 2022

Stanovení mikroskopického obrazu v pitné a surové (povrchové) vodě

Praha, červen 2022

Obsah

Souhrnné informace o přípravě a hodnocení PT#V/4/2022.....	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	6
4.5 Stanovení abiosestonu ve vzorku 2	6
4.6 Kvalitativní rozbor	6
Tabulka 3 – Z-score pro počet organismů – pitná voda (terč).....	7
Tabulka 4 – Z-score pro počet organismů – pitná voda (účastník)	7
Tabulka 5 – Z-score pro počet živých organismů – pitná voda (terč).....	8
Tabulka 6 – Z-score pro počet živých organismů – pitná voda (účastník)	8
Tabulka 7 – Z-score pro podíl živých organismů (%) – pitná voda (účastník/terč).....	8
Tabulka 8 – Z-score pro abioseston (odhadem) – pitná voda (terč)	9
Tabulka 9 – Z-score pro abioseston (odhadem) – pitná voda (účastník).....	9
Tabulka 10 – Z-score pro abioseston (analýzou obrazu) – pitná voda (terč = účastník).....	9
Tabulka 11 – Z-score pro počet organismů – surová voda (terč)	10
Tabulka 12 – Z-score pro počet organismů – surová voda (účastník)	10
Tabulka 13: Soupis výsledků ukazatele kvalitativní rozbor – vzorek 1.....	11
Tabulka 14: Soupis výsledků ukazatele kvalitativní rozbor – vzorek 2.....	11
Tabulka 15: Soupis výsledků ukazatele kvalitativní rozbor – vzorek 3A.....	12
Tabulka 16: Soupis výsledků ukazatele kvalitativní rozbor – vzorek 3B.....	12
Tabulka 17: Soupis výsledků ukazatele kvalitativní rozbor – vzorek 4.....	13
Tabulka 18: Soupis výsledků (4 dominantní taxony) ukazatele kvalitativní rozbor v surové vodě - vzorek 5	14
Tabulka 19: Celkové hodnocení účastníků pro ukazatel kvalitativní rozbor	15
Tabulka 20: Soupis výsledků abiosestonu analýzou obrazu z hodnocených fotografií	15
Obr. 1: Výsledky pro ukazatele počet organismů a počet živých organismů ve vzorku 4	15
Tabulka 21: Soupis úspěšnosti účastníků	16

Program zkoušení způsobilosti PT#V/4/2022 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 Českým institutem pro akreditaci, o.p.s. podle ČSN EN ISO/IEC 17043:2010 jako poskytovatel zkoušení způsobilosti č. 7001. S veškerými informacemi dodanými účastníky je zacházeno jako s důvěrnými a nejsou bez souhlasu účastníka poskytovány třetím stranám.

Zprávu vypracovali: Mgr. Petr Pummann, Tereza Pouzarová

Zprávu schválil koordinátor programu: Mgr. Petr Pummann

Datum vydání zprávy: 21. 6. 2022

Souhrnné informace o přípravě a hodnocení PT#V/4/2022

Název: Stanovení mikroskopického obrazu v pitné a surové (povrchové) vodě
Označení: PT# V/4/2022
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 49/48, Praha 10, 100 00, 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 vody s vysokým zastoupením produktů železitých bakterií a vody z vodovodu; vzorek 3A – povrchová vrstva z menší nádrže; Vzorek 3B – povrchová voda z vesnického rybníku; vzorek 4 – voda z akvária ředěná vodovodní vodou; 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 13 – 18 vzorků)
Označení vzorkovnic: PT#V/4/2022, 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: 14
Způsob distribuce: Osobní převzetí účastnickou laboratoří v termínu 4. 4. 2022; Přílohy: Pokyny pro zpracování vzorků; formulář pro zápis výsledků byl k dispozici na internetových stránkách programu
Předání výsledků: Do 22. 4. 2022 na předepsaných elektronických formulářích
Určení přijaté vztažné hodnoty a způsob vyhodnocení výsledků: Interval pro správné hodnoty byly stanoveny z výsledků vybraných (terčovými) 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 terčovými laboratoří. Cílová směrodatná odchylka byla stanovena jako robustní směrodatná odchylka a následně rozšířena ve shodě s ČSN ISO 13528. Interval správných hodnot byl 64,1 - 156,7 jedinců/ml .
Počet živých organismů (pitná voda): Vztažná hodnota byla určena jako robustní průměr z výsledků terčovými laboratoří. Cílová směrodatná odchylka byla stanovena jako robustní směrodatná odchylka a následně rozšířena ve shodě s ČSN ISO 13528. Interval správných hodnot byl 22,0 - 77,6 jedinců/ml .
Abioseston (odhadem): Vztažná hodnota byla určena jako robustní průměr z výsledků terčovými laboratoří. Cílová směrodatná odchylka byla stanovena jako robustní směrodatná odchylka a následně rozšířena ve shodě s ČSN ISO 13528. Interval správných hodnot byl 2 – 8 % .
Abioseston (analýzou obrazu): Vztažná hodnota byla určena jako robustní průměr z výsledků všech laboratoří. Cílová směrodatná odchylka byla stanovena jako robustní směrodatná odchylka. Interval správných hodnot byl 1,27 – 6,75 % .
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 centrické rozsivky - u vzorku 2 bylo uvedeno, že hlavní složku abiosestonu představovaly produkty železité bakterie rodu <i>Gallionella</i> - ve vzorku 3A bylo uvedeno, že převládají anorganické krystaly / sraženiny - ve vzorku 3B bylo uvedeno, že převládají zelení bičíkovci
Počet organismů v surové vodě: Vztažná hodnota byla určena jako robustní průměr z výsledků terčovými laboratoří. Cílová směrodatná odchylka byla stanovena jako robustní směrodatná odchylka. Interval správných hodnot byl 17108 – 72828 jedinců/ml .
Kvalitativní rozbor v surové vodě: K úspěšnému hodnocení musely být určeny 4 ze 6 hojně zastoupených taxonů – 1. zelená vláknitá řasa <i>Stichococcus pelagicus</i> (či <i>Gloeotila pelagica</i>); 2. sinice <i>Limnothrix</i> či alespoň jako tenká vláknitá sinice; 3. rozsivka <i>Fragilaria</i> ; 4. zelená řasa <i>Koliella</i> 5. zlativka <i>Dinobryon</i> ; 6. centrické rozsivky
Termín rozeslání zprávy účastníkům: červen 2022
Termín semináře: 23. 6. 2022

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 pravidelná 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. Opět po loňské protiepidemickými opatřeními zaviněné pauze pořádáme seminář k vyhodnocení kola. Prezentace s obrazovou dokumentací je volně ke stažení na internetových stránkách programu <http://www.szu.cz/stanoveni-mikroskopickeho-obrazu-v-pitne-a-surove-vode>.

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 4. 4. 2022 ráno.
- Vzorek 1 byl připraven smícháním
 - pražské vodovodní vody odebrané ve Státním zdravotním ústavu (SZÚ),
 - vody ze vzorku odebraného z Vltavy v Sedleci dne 3. 4. 2022, v laboratoři filtrovaného přes planktonní síť o velikosti ok 100 µm. K části vzorku byl přidán dichlorisokyanurát sodný, jehož účinky byly následně neutralizovány thiosíranem sodným.
- Vzorek 2 pro stanovení abiosestonu byl připraven ze vzorku neznámého původu (Determinační kurz pořádaný v září 2021) velmi bohatého na stopky bakterie *Gallionella*, který byl následně uchován v lednici a studené vody z vodovodu v laboratoři 113.
- Fotografie pro stanovení pokryvnosti abiosestonem pomocí analýzy obrazu byly pro účel tohoto kola nafoceny ze vzorku pro přípravu vzorku 2.
- Vzorek 3A byl připraven z hladinové vrstvy nádrže v Cukrovarské ulici v Přezleticích (Praha – východ) odebrané 28. 7. 2021 (uchován v lednici). Na hladině v době odběru byl viditelný povlak, ve kterém dominoval vysrážený uhličitán vápenatý
- Vzorek 3B byl připraven z vody rybníka ve Vochově (Plzeň – sever) odebrané dne 2. 4. 2022.
- Vzorek 4 byl připraven ze směsi vody z akvária v laboratoři 112 (Státní zdravotní ústav, budova 5) přefiltrované přes planktonní síť s průměrem ok 100 µm a vodovodní vody.
- Vzorek 5 byl připraven z 1,75 l vody odebrané 3. 4. 2022 z nádrže v obci Jenštejn (Praha – východ). Vzorek byl v laboratoři filtrován přes gázu a z části také přes planktonní síť s velikostí ok 100 µm. Následně byl vzorek smíchán s 0,4 l dechlorované vodovodní vody.

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, 3B, 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. 5. 4. 2022).

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	16	18	14	14	16	13
pořadí vzorkovnic pro kontrolu homogenity	1, 9, 16	1, 10, 18	x	x	1, 9, 16	1, 7, 13

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, 2 a 5 byly použity výsledky terčových laboratoří, které byly vybrány z laboratoří, které se opakovaně účastní našeho programu a u nichž jsme přesvědčeni o dostatečné erudici pracovníků provádějící rozbor. 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 v ČSN ISO 13528). Hodnota cílové směrodatné odchylky (σ) byla nejprve počítána jako robustní směrodatná odchylka souboru výsledků terčových laboratoří. V odůvodněných případech byla hodnota vztažné odchylky rozšířena (většinou se zohledňuje nejistota vztažné hodnoty podle postupu z ČSN ISO 13528, někdy mohou být k rozšíření i jiné důvody). Vztažné hodnoty odchylky a intervaly správných hodnot pro kvantitativní ukazatele jsou uvedeny v tabulce 2, podrobně pak v tabulkách 3 – 12.

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 vztažné odchylky.

U ukazatele *počet živých organismů* může nastat situace, kdy účastník umí dobře rozlišit živé organismy (pomocí fluorescence, pohybu, stavu protoplastu), ale přitom má problém s kvantifikací (příliš vysoké či nízké počty u ukazatele *počet organismů*). Tito účastníci v minulosti neuspěli potom ani v ukazateli *počet živých organismů*. Proto jsme ve snaze nepenalizovat účastníka dvakrát za stejný problém zavedli pomocný ukazatel *podíl živých organismů* (% živých organismů na celkovém počtu). K němu přihlížíme, pokud nějaký účastník neuspěje v ukazateli *počet živých organismů*. V takovém případě využijeme pro hodnocení přednostně ukazatel *podíl živých organismů* (po zvážení dalších okolností). V tomto kole se však toto pravidlo neuplatnilo, protože v ukazateli *počet živých organismů* uspěli všichni účastníci.

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

ukazatel (jednotka)	vztažná hodnota	nejistota vztažné hodnoty	vztažná odchylka	interval správných hodnot
Pitná voda				
počet organismů (jedinci/ml)	110,4	5,63	21 % (tj. ± 42 %)	64,1 - 156,7
počet živých organismů (jedinci/ml)	49,8	4,13	28 % (tj. ± 56 %)	22,0 - 77,6
podíl živých organismů (%)	45,4	2,45	18 % (tj. ± 36 %)	29,1 - 61,7
abioseston (%) – odhadem	5	0,51	34 % (tj. ± 68 %)	2 – 8
abioseston (%) – analýza obrazu	4,01	0,99	1,37	1,27 – 6,75
Surová voda				
počet organismů (jedinci/ml)	44968	7108,6	13930	17108 – 72828

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 (organismy, částice) 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 (resp. bylo jen místy komentováno). Orientačně je uveden i soupis organismů ze vzorku 4, i když do celkového hodnocení ukazatele kvalitativní rozbor nebyly tyto výsledky zahrnuty. Celkové hodnocení účastníku je zpracováno v tabulce 19.

Vzorek 1. Za dostatečné bylo považováno, pokud účastník uvedl, že dominovaly centrické rozsivky. Někteří účastníci uvedli pouze, že dominovaly rozsivky, což bylo nakonec uznáno (s velkými výhradami) jako dostatečné. Výsledky účastníků jsou shrnuty v příloze v tabulce 13.

Vzorek 2. Za dostatečné bylo považováno, když bylo uvedeno, že hlavní složku abiosestonu představovaly produkty železité bakterie rodu *Gallionella*. Výsledky účastníků jsou shrnuty v příloze v tabulce 14.

Vzorek 3A. Za dostatečné jsme považovali, pokud účastník uvedl, že jsou ve vzorku anorganické krystaly či sraženiny (nejlépe, pokud bylo upřesněno, že se jedná o uhličitany). Výsledky účastníků jsou shrnuty v příloze v tabulce 15.

Vzorek 3B. Za dostatečné jsme považovali, pokud účastník uvedl, že se ve vzorku nacházejí zelení bičíkovci (tj. ze skupiny zelené řasy - Chlorophyta). Výsledky účastníků jsou shrnuty v příloze v tabulce 16.

Vzorek 4. Za dostatečné by bylo považováno, pokud účastník uvedl, že ve vzorku dominují bezbarví bičíkovci. Výsledky účastníků, které jsou shrnuty v příloze v tabulce 17, 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). Pokud by bylo určení taxonu jen částečně správně (např. nedostatečně hluboké určení nebo opominutí významně zastoupeného taxonu u skupinových hodnocení), bylo by hodnoceno polovinou bodu. K úspěšnému hodnocení musely být určeny 4 (resp. získány 4 body) ze 6 koordinátorem vybraných hojně zastoupených taxonů: 1. zelená vláknitá řasa *Stichococcus pelagicus* (či *Gloeotila pelagica*); 2. sinice *Limnothrix* či alespoň jako tenká vláknitá sinice; 3. rozsivka *Fragilaria*; 4. zelená řasa *Koliella* 5. zlativka *Dinobryon*; 6. centrické rozsivky. Výsledky jsou shrnuty v příloze v tabulce 18, podrobnosti pak v kapitole 4.6.

4 Komentář k jednotlivým ukazatelům

4.1 Stanovení počtu organismů ve vzorku 1

Výsledky se pohybovaly v poměrně úzkém rozmezí (ve srovnání s některými předchozími koly), o to mezi 68 a 156 jedinci/ml. Všichni účastníci sice uspěli, ale např. relativně nízký výsledek účastníka 161 mohl být způsoben částečným přehlížením centrických rozsivek, které ve slovním popisu neuvedl. Některé další příčiny variability při kvantifikaci organismů jsme se pokusili popsat ve starších zprávách a obrazových dokumentacích (volně dostupné na výše uvedené internetové adrese). V úvahu připadají nejasnosti s počítáním téměř prázdných mrtvých schránek (viz např. obrazová dokumentace z roku 2009) nebo přesnost úpravy objemu na 0,2 ml ve špičce zkumavky. Na druhé straně, u výsledků vyšších připadá v úvahu velmi pozorné prohlížení a započítání drobných organismů, ale také záměna částic abiosestonu za organismy či počítání bakterií.

4.2 Stanovení počtu živých organismů ve vzorku 1

O schopnosti laboratoře správně rozlišit živé organismy může vypovídat nejen absolutní výše nálezu (ta se pohybovala mezi 26 a 71 jedinci/ml), ale také to (viz kap. 3.1), jakou část na celkovém počtu organismů tvoří živé organismy (33 % – 96 %, viz ukazatel podíl živých organismů v tabulce 7). Většina laboratoří se však pohybovala ve výrazně užším rozmezí 33 % – 48 %. Proto velké pochybnosti způsobily výsledky účastníka 1213, u kterého zastoupení živých organismů činilo 96 %, byť při hodnocení absolutních čísel uspěl. Co bylo příčinou toho nereálného poměru, není zřejmé.

4.3 Stanovení počtu organismů a počtu živých organismů ve vzorku 4

Stanovení počtu organismů ve vzorku 4 bylo stejně jako v předchozích kolech nepovinné. Letos výsledky zaslalo 8 z 12 účastníků. Výsledky (obr. 1) se pohybovaly od necelých dvou tisíc po téměř pět tisíc jedinců/ml, což lze považovat pro tento typ vzorku za poměrně dobrou shodu. Velmi pozitivní je fakt, že v tomto kole nebyly žádné velmi podhodnocené výsledky. Mohlo to být způsobeno tím, že významnou část tvořily nepohyblivé bezbarvé obrněnky, které se počítaly poměrně dobře. Větší rozdíly se objevily u stanovení živých organismů. Vzhledem k tomu, že se jednalo o organismy bez chlorofylu, musel být k rozlišení využit aktivní pohyb či stav protoplastu. Problematikou počítání bezbarvých bičíkovců jsme se zabývali v příspěvku z konference Vodárenská biologie 2013¹, kde jsou popsány i možné důvody, proč dochází k tak výrazným rozdílům.

¹ Článek *Počítání bezbarvých bičíkovců a améb ve vodě – zkušenosti z mezilaboratorních porovnávacích zkoušek* z konference Vodárenská biologie 2013 je volně dostupný na adrese <http://www.szu.cz/stanoveni-mikroskopickeho-obrazu-pitne-a-surove-vode>

4.4 Stanovení počtu organismů ve vzorku 5

Kromě výsledku účastníka 1213, jehož výsledek přesahoval mírně 10000 jedinců/ml, se všechny výsledky pohybovaly v intervalu cca 20000 až cca 64000 jedinců/ml, což je poměrně široké rozmezí. Ve vzorku dominovaly tenké vláknité řasy a sinice, jejichž kvantifikace byla poměrně obtížná (problém s odhadem délky vláken kvůli 100 µm hranici jedince, případně také nedostatečná znalost těchto organismů některými laboratořemi). Při stanovení mezí pro správné hodnoty nebyla zohledněna nejistota vztažné hodnoty. Srovnání výsledků v rámci jednotlivých skupin je patrné z tabulky 18 a z obrazové dokumentace.

4.5 Stanovení abiosestonu ve vzorku 2

Jednalo se o metodicky středně obtížný vzorek (přítomnost částic protažených stopek železité bakterie *Gallionella* s občasou přítomností větších částic). Pro vzorky s protaženými částicemi jsou v ČSN 75 7713 však speciální tabule, tak by přijatelný odhad nemusel představovat vážnější problém. Proto bylo překvapivé, že tři laboratoře výrazně nadhodnotily nálezy (maximum 11,5 % - průměr ze dvou stanovení).

V tomto kole zaslali výsledky abiosestonu stanoveného pomocí analýzy obrazu jen 2 účastníci a laboratoř SZÚ. Výsledky jsme díky relativně přijatelné shodě vyhodnotili (nezohlednili jsme nejistotu vztažné hodnoty). V hodnocení jednotných snímků panovala také celkem dobrá shoda (tabulka 20 a především obrazová dokumentace).

4.6 Kvalitativní rozbor

Vzorek 1. Účastník 161 ve svém výčtu vůbec neuvedl centrické rozsivky, což v kombinaci s poměrně nízkými počty mohlo znamenat, že je při počítání zcela přehlížel (?). Ještě problematickejší bylo, že účastník 588 výsledky vůbec nedodal se zdůvodněním, které jasně poukazovalo na nedostatečnou erudici provádět mikroskopický rozbor vody. Někteří účastníci uvedli pouze, že dominovaly rozsivky, což může znamenat buď malou znalost problematiky, nebo (spíše) malou ochotu se vzorky dostatečně zabývat.

Vzorek 2. S rozpoznáním stopek železité bakterie rodu *Gallionella* nebyly problémy. Část stopek byla silně inkrustována, a tak v některých případech nebylo jasné, zda se jedná o stopky tohoto rodu či železité sraženiny vzniklé jiným způsobem.

Vzorek 3A. Ve vzorku převládal vysrážený uhličitán. Jednalo se o vzorek z hladinové vrstvy povrchové nádrže napájené podzemní vodou. Je pravděpodobné, že až v nádrži došlo k dosažení rovnováhy mezi vodou a okolním prostředím, a tím pádem vysrážením uhličitánů na hladině (jev typický např. ve vodojemech čerpajících podzemní vodu bez úpravy). Většina účastníků správně uvedla, že se jedná o uhličitán (vápenatý), někteří skončili u minerálních částic (či dokonce úlomků), což lze akceptovat, i když lepší by bylo provést jednoduchý test s přikápnutím kyseliny ke kapce na sklíčku a pozorovat, zda se krystaly rozpustí, a vzorek charakterizovat přesněji.

Vzorek 3B. Ve vzorku z vesnického rybníku jasně dominovali zelení bičíkovci. Podle našeho názoru se zřejmě jednalo o zástupce rodu *Chlamydomonas*. Někteří účastníci měli problémy se zařazením do skupiny zelených bičíkovců (*Chlamydomonadales*, *Volvocales*, ...) a uváděli buď zelené kokální řasy (snad kvůli absenci pohybu u většiny jedinců), nebo dokonce jiné skupiny (bezbarvá krásnoočka?).

Vzorek 4. V nepovinném vzorku byly nejvíce zastoupeny různé taxony bezbarvých bičíkovců. Na bližší určení dominantních bezbarvých bičíkovců jsme si netroufli (na rozdíl od některých účastníků) s výjimkou bezbarvých obrněnek. Účastníci 588 a 1213 uváděli jako dominantní různé řasy. Jak k tomu dospěli, není jasné.

Vzorek 5. Jednalo se o silně oživený vzorek. K hodnocení bylo vybráno šest dostatečně zastoupených taxonů (či skupin), ale zvažovány byly ještě další. S určením dominantních taxonů měla jednoznačně nejvíce problémů laboratoř 588, která dostatečně určila jen jeden taxon. U této laboratoře je patrná nedostatečná erudice k provádění mikroskopických rozborů. Za nejdůležitější v tomto vzorku bylo správné určení tenkých vláknitých organismů. U zelené vláknité řasy *Stichococcus pelagicus* (starší synonymum *Gloetila pelagica*) byl problém kromě laboratoře 588 ještě u laboratoře 1213, která ji rovněž přehlížela (či zaměnila za vláknitou bakterii nebo podobně tenkou ve vzorku přítomnou sinici *Limnothrix*), a také u laboratoře 455, která ji zaměnila za jiný taxon z téže skupiny (*Planctonema*), což je z hlediska kvantifikace menší problém (hodnoceno polovinou bodu). Dále čtyři laboratoře neuvedly mezi dominantními zástupci hojně zastoupenou zelenou řasu rodu *Koliella* (možná proto, že tenká jehlicovitá stélka může být snadno přehlédnuta). Posledním problémem bylo neuvedení centrických rozsivek účastníkem 455, což však nepřičítáme neznalosti skupiny, ale spíše nezkušenosti pracovníka uváděním výsledků v rámci programů zkoušení způsobilosti (u vzorku 1 s jejich uvedením nebyl u tohoto účastníka problém).

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

V	lab	výsledek (jedinci/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	36	102.0	-0.36					■				
X	1109	107.0	-0.15					■				
X	586	112.0	0.07					■				
X	1048	127.0	0.72					■				

počet laboratoří: 4

z toho vyhovuje: 4

z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 110,4 jedinci/ml

vztažná odchylka: ±42%

interval správných hodnot: 64,1 - 156,7 jedinci/ml

nejistota vztažné hodnoty: 5,63 jedinci/ml

Tabulka 4 – 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	161	68.0	-1.83			■						
X	1213	71.0	-1.70			■						
X	455	73.0	-1.61			■						
X	826	90.0	-0.88				■					
X	36	102.0	-0.36					■				
X	1109	107.0	-0.15					■				
X	586	112.0	0.07					■				
X	1110	126.0	0.67					■				
X	1048	127.0	0.72					■				
X	591	130.0	0.85					■				
X	172	141.0	1.32					■				
X	183	155.5	1.95					■				

počet laboratoří: 12

z toho vyhovuje: 12

z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 110,4 jedinci/ml

vztažná odchylka: ±42%

interval správných hodnot: 64,1 - 156,7 jedinci/ml

nejistota vztažné hodnoty: 5,63 jedinci/ml

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

Tabulka 5 – Z-score pro počet živých organismů – pitná voda (terč)

V	lab	výsledek (jedinci/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	36	43,0	-0,49									
X	586	49,0	-0,06									
X	1109	50,0	0,01									
X	1048	61,0	0,80									

počet laboratoří: 4

vztažná hodnota: 49,8 jedinci/ml

nejistota vztažné hodnoty: 4,13 jedinci/ml

z toho vyhovuje: 4

vztažná odchylka: ±56%

z toho nevyhovuje: 0

interval správných hodnot: 22 - 77,6 jedinci/ml

Tabulka 6 – Z-score pro počet živých organismů – pitná voda (účastník)

V	lab	výsledek (jedinci/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	161	26,0	-1,71									
X	591	43,0	-0,49									
X	36	43,0	-0,49									
X	455	46,0	-0,27									
X	586	49,0	-0,06									
X	1109	50,0	0,01									
X	1110	55,0	0,37									
X	172	56,5	0,48									
X	826	57,0	0,52									
X	1048	61,0	0,80									
X	1213	68,0	1,31									
X	183	71,0	1,52									

počet laboratoří: 12

vztažná hodnota: 49,8 jedinci/ml

nejistota vztažné hodnoty: 4,13 jedinci/ml

z toho vyhovuje: 12

vztažná odchylka: ±56%

z toho nevyhovuje: 0

interval správných hodnot: 22 - 77,6 jedinci/ml

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

Tabulka 7 – Z-score pro podíl živých organismů (%) – pitná voda (účastník/terč)

(pomocný ukazatel k ukazateli počet živých organismů – pokud účastníci neuspěli počet živých organismů (jedinci / ml), avšak jejich výsledek v ukazateli podíl živých organismů (%) byl vyhovující, je jejich účast v ukazateli počet živých organismů hodnocena jako úspěšná) – v tomto kole neuplatněno

V	lab	výsledek (%)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	591	33,1	-1,51									
X	161	38,2	-0,88									
X	172	40,1	-0,65									
X	36	42,2	-0,40									
X	1110	43,7	-0,21									
X	586	43,8	-0,20									
X	183	45,7	0,03									
X	1109	46,7	0,16									
X	1048	48,0	0,32									
?	455	63,0	2,16									
?	826	63,3	2,19									
!	1213	95,8	6,16									

počet laboratoří: 12

vztažná hodnota: 45,4 %

nejistota vztažné hodnoty: 2,45 %

z toho vyhovuje: 9

vztažná odchylka: ±36%

z toho nevyhovuje: 3

interval správných hodnot: 29,1 - 61,7 %

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

Tabulka 8 – Z-score pro abioseston (odhadem) – pitná voda (terč)

V	lab	výsledek (%)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	36	3.0	-1.18				█					
X	1281	4.0	-0.59				█					
X	1109	4.5	-0.29				█					
X	1048	5.5	0.29					█				
X	586	6.0	0.59					█				
X	1255	6.0	0.59					█				

počet laboratoří: 6

vztažná hodnota: 5 %

nejistota vztažné hodnoty: 0,51 %

z toho vyhovuje: 6

vztažná odchylka: ±68%

z toho nevyhovuje: 0

interval správných hodnot: 2 - 8 %

Tabulka 9 – Z-score pro abioseston (odhadem) – pitná voda (účastník)

V	lab	výsledek (%)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	1213	3.0	-1.18				█					
X	36	3.0	-1.18				█					
X	161	3.5	-0.88				█					
X	588	4.0	-0.59				█					
X	1281	4.0	-0.59				█					
X	1109	4.5	-0.29				█					
X	455	5.5	0.29					█				
X	591	5.5	0.29					█				
X	1048	5.5	0.29					█				
X	586	6.0	0.59					█				
X	1255	6.0	0.59					█				
X	826	7.5	1.47					█				
?	1110	9.0	2.35					█				
?	172	9.5	2.65					█				
!	183	11.5	3.82					█				

počet laboratoří: 15

vztažná hodnota: 5 %

nejistota vztažné hodnoty: 0,51 %

z toho vyhovuje: 12

vztažná odchylka: ±68%

z toho nevyhovuje: 3

interval správných hodnot: 2 - 8 %

Tabulka 10 – Z-score pro abioseston (analýzou obrazu) – pitná voda (terč = účastník)

V	lab	výsledek (%)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	36	2.75	-0.92				█					
X	1109	4.11	0.07					█				
X	1048	5.16	0.84					█				

počet laboratoří: 3

vztažná hodnota: 4,01 %

nejistota vztažné hodnoty: 0,99 %

z toho vyhovuje: 3

vztažná odchylka: 1,37 %

z toho nevyhovuje: 0

interval správných hodnot: 1,27 - 6,75 %

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

Tabulka 11 – 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	29708.0	-1.10					■				
X	1255	35430.0	-0.68				■					
X	1281	39334.0	-0.40				■					
X	1109	50260.0	0.38					■				
X	586	52293.0	0.53					■				
X	1048	62780.0	1.28					■				

počet laboratoří: 6

z toho vyhovuje: 6

z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 44968 jedinci/ml

vztažná odchylka: 13930 jedinci/ml

interval správných hodnot: 17108 - 72828 jedinci/ml

nejistota vztažné hodnoty: 7108,62 jedinci/m

Tabulka 12 – Z-score pro počet organismů – surová voda (účastník)

V	lab	výsledek (jedinci/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
?	1213	10016.5	-2.51			■						
X	588	20400.0	-1.76			■						
X	591	21398.0	-1.69			■						
X	826	22070.0	-1.64			■						
X	36	29708.0	-1.10				■					
X	455	30310.0	-1.05				■					
X	1255	35430.0	-0.68				■					
X	1281	39334.0	-0.40				■					
X	1109	50260.0	0.38					■				
X	586	52293.0	0.53					■				
X	1048	62780.0	1.28					■				

počet laboratoří: 11

z toho vyhovuje: 10

z toho nevyhovuje: 1

vztažná hodnota: 44968 jedinci/ml

vztažná odchylka: 13930 jedinci/ml

interval správných hodnot: 17108 - 72828 jedinci/ml

nejistota vztažné hodnoty: 7108,62 jedinci/m

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

Tabulka 13: Soupis výsledků ukazatele kvalitatívni rozbor – vzorek 1

Kód	Nález	Úspěšnost
36	Dominovaly různé centrické rozsivky (z části napadené parazitickými micromycetami). Méně byly zastoupeny penátní rozsivky (Nitzschia, Fragilaria), zelené řasy a zlativky	+
161	penátní rozsivky, cf. Fragillaria spp., zelené kokální řasy, 1 jedinec Cymbella Komentář SZÚ: Nejsou uvedeny centrické rozsivky.	-
172	ve vzorku se vyskytují dominantně rozsivky a jejich schránky, ojediněle zelené řasy Komentář SZÚ: Není poznat, které taxony jsou dominantní.	+?
183	Ve vzorku dominují centrické rozsivky. Řídce zaznamenán výskyt penátních rozsivek a ojedinělý výskyt zelených řas.	+
455	Ve vzorku dominovaly zejména rozsivky a to jak centrické, tak v menší míře i penátní (Nitzschia acicularis, Synedra acus), ojediněle se vyskytovaly některé cenobiální zelené řasy, případně zlativky. Na některých centrických rozsivkách byly též nalezeny parazitické chytridie.	+
586	Ve vzorku dominují centrické rozsivky (Bacillariophyceae) a to mezi živými i celkovými počty organismů. Dále byl v nižších počtech zaznamenán výskyt penátních rozsivek Fragilaria cf. tenera a Nitzschia acicularis a ojedinělý výskyt chlorokokálních zelených řas (Chlorococcales). Pitná voda nevyhovuje hodnotám požadovaných normou.	+
591	Dominují penátní rozsivky Nitzschia sp., Fragilaria sp., ojediněle centrické rozsivky. Komentář SZÚ: Dominovaly spíše centrické rozsivky.	+?
826	Dominantní penátní rozsivky (Nitzschia sp., Fragilaria sp.), centrické rozsivky.	+
1048	Převažují centrické rozsivky o velikosti 5 - 20 µm a penátní rozsivky Nitzschia acicularis (méně, subdominant). Méně četné / ojedinělé nálezy byly zaznamenány dále u těchto druhů (skupin organismů): - Chytridiomycota g.sp. - Chrysophyceae g.sp., Chrysococcus sp. - Chlorococcales g.sp., Monoraphidium contortum, Desmodesmus sp., Lagerheimia genevensis; Chlamydomonas sp. - penátní rozsivky Asterionella formosa, Navicula sp., Fragilaria sp.; centrické rozsivky Aulacoseira subarctica - heterotrofní bičíkovci; Ciliata - Halteria grandinella Ojedinělé nálezy Leptothrix echinata a vláknitých heterotrofních bakterií (bakterie nezařazeny do celkových počtů).	+
1109	Dominují centrické rozsivky, v menším množství jsou přítomny penátní rozsivky Nitzschia acicularis. Dále zaznamenán výskyt parazitických mikromycet a sporadicky i zelených řas (Desmodesmus sp., Micractinium sp.)	+
1110	Centrické a penátní rozsivky Komentář SZÚ: Není poznat, které taxony jsou dominantní.	+?
1213	Rosivky - Nitzschia, Synedra, rozsivky centrické, Autacoseira, Zlativka - Dinobryon, Zelenivka - Oocystic, Monoraphidium Komentář SZÚ: Není poznat, které taxony jsou dominantní.	+?

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

Tabulka 14: Soupis výsledků ukazatele kvalitatívni rozbor – vzorek 2

Kód	Nález	Úspěšnost
36	Ve vzorku dominují produkty železitých bakterií Gallionella a železité sraženiny	+
161	železité sloučeniny, produkty železitých bakterií r. Galionella a jejich shluky, rez	+
172	ve vzorku se vyskytují dominantně schránky a produkty železitých bakterií (pravděpodobně rod Galionella), sloučeniny (sraženiny) železa	+
183	Abioseston tvoří sraženiny železa a železité bakterie.	+
455	Ve vzorku zcela dominovaly stopky a produkty železitých bakterií rodu Galionella.	+
586	Vzorek je tvořen železitymi sraženinami a stopkami železitých bakterií Gallionella ferruginea.	+
588	železité bakterie, zbytky rostlinných buněk, produkty železitých bakterií Komentář SZÚ: Výskyt zbytků rostlinných buněk byl ve vzorku málo pravděpodobný.	+?
591	Sraženiny Fe, produkty železitých bakterií (Gallionella sp.), ojediněle sraženiny Mn.	+
826	Sraženiny železa, manganu, železité bakterie + jejich produkty, méně vysrážené sloučeniny železa, motýlí šupiny.	+
1048	Dominantní složka: rez - sraženiny Fe a produkty železitých bakterií Gallionella ferruginea Další výskyt (ojediněle): detritus, anorg. krystalky	+
1109	Dominují produkty metabolismu železitých bakterií (Gallionella ferruginea) a sraženiny železa.	+
1110	bakteriální vlákna a shluky (Galionella sp. ?), sloučeniny železa, minerální úlomky	+
1213	Produkty železité bakterie Gallionella Ferruginea a železité sraženiny	+
1255	Abioseston tvořily sraženiny železa a produkty železitých bakterií rodu Gallionella sp..	+
1281	Dominují sraženiny železa a produkty železitých bakterií rodu Gallionella.	+

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

Tabulka 15: Soupis výsledků ukazatele kvalitatívni rozbor – vzorek 3A

Kód	Nález	Úspěšnost
36	Dominují krystaly uhličitanu, méně zastoupeny zbytky různých organismů (zooplankton, schránky rozsivek a další řas, pylová zrna). Přítomny také rezavé sraženiny (Fe?), vlákna micromycet a bakterií.	+
161	Dominují anorganické sloučeniny křemičitanů, dále jsou zde krystaly uhličitanu vápenatého, v mnohem menší míře prázdné schránky rozsivek, zbytky chitinu, pylové zrna, ojediněle články členovců, konidie Alternaria (1x), scenedesmus (1x).	+
172	ve vzorku dominují minerální sloučeniny křemičité a uhličitanové, řídce zbytky rostlinných pletiv a části a zbytky bezobratlých živočichů (např. šupina motýla, chitinové zbytky), ojediněle se vyskytují schánky rozsivek, řídce nalezení i bezbarví bičíkovci nebo vířníci	+
183	Ve vzorku dominantně přítomny uhličitanu a minerální částice. Řídce zbytky rostlinných pletiv a části těl hmyzu. Ojediněle železité sraženiny, prázdné schránky rozsivek. Řídce přítomny mikromycety, kmen vířníků a skupina bičíkovců.	+
455	Dominantou vzorku byl vysrážený uhličitan, ojediněle byly nalezeny další částice jako pylové zrno borovice, prázdné schránky rozsivek, zbytky koryšů, zbytky ptačího perí, apod.	+
586	Ve vzorku se hojně vyskytují krystaly uhličitanu vápenatého. Ojediněle byly zaznamenány prázdné schránky rozsivek a zbytky hmyzu.	+
588	Na první pohled velké množství částic připomínající krystaly a zrnka písku či úlomky horniny. Přítomnost Skrytěnky, Euglenaceae (bezbarvé), Microcystis, Desmodesmus, Anabaena, Penátní rozsivky- Navicula, Flagilaria, Nitzschia, Zlativky.	+
591	Krystaly uhličitanu vápenatého	+
826	Vysrážený uhličitan (uhličitan vápenatý - rozpuštění částic po přidání HCl), prázdné schránky rozsivek, zbytky koryšů, zbytky chitinu hmyzu.	+
1048	Dominantní objekty (zařazují se k abiosestonu): - Převažují krystalky vysráženého uhličitanu (pravd. CaCO ₃). - Další/ojedinělý výskyt - sraženiny Fe, úlomky schránek penátních rozsivek, zbytky krunyřů vířníků a perlooček (Rotatoria, Cladocera), zbytky ptačích per a motýlích šupin, zbytky rostlinných pletiv. Výskyt heterotrofních bičíkovců, vláken heterotrofních bakterií a sporangii mikromycet (Alternaria sp.) - bioseston	+
1109	Dominují krystaly uhličitanu vápenatého, v malém množství přítomny sraženiny železa.	+
1110	minerální úlomky, bakteriální shluky, ojed. schránky rozsivek, ojed. pylová zrna, ojed. bezbarví bičíkovci, zbytky živočišných těl (koryši, hmyz), vlákna ptačího perí	+
1213	Dominance vysráženého uhličitanu, minimum železité sraženiny	+

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

Tabulka 16: Soupis výsledků ukazatele kvalitatívni rozbor – vzorek 3B

Kód	Nález	Úspěšnost
36	Dominují zelení bičíkovci zřejmě rodu Chlamydomonas.	+
161	Dominují zelené kokální řasy, zřídka vířníci, ojediněle rozsivky Komentář SZÚ: Ve vzorku ne zelené kokální řasy ale zelení bičíkovci	-
172	ve vzorku dominují zelené bičíkaté kokální řasy, ojediněle se vyskytují vířníci a bezbarví bičíkovci Komentář SZÚ: Není jasné, jestli mezi slovy bičíkaté a kokální vypadla spojka „a“, nebo zda se jedná o špatné pojmenování.	+?
183	Ve vzorku dominantně přítomny zelené kokální řasy. Ojediněle vířníci a bezbarví bičíkovci. Komentář SZÚ: Ve vzorku ne zelené kokální řasy ale zelení bičíkovci	-
455	Dominantou vzorku tvořily průsvitné, matné fragmenty čehosi, co jsem nebyl schopen přes veškerou snahu spolehlivě determinovat, v žádné fotografické databázi částic abiosestonu jsem nic podobného nenašel a určovat dle kreseb rozumně nelze...Občas se ve vzorku vyskytovaly úlomky skla, samozřejmě tam byli také početní bičíkovci rodu Chlamydomonas, ti se ale mezi abioseston nepočítají. Komentář SZÚ: Ve vzorku se určují dominantní organismy a/nebo částice. V tomto vzorku převládali zelení bičíkovci, takže abiosestonu nebylo nutné se věnovat.	+
586	Ve vzorku byly nalezeny zelené bičíkaté řasy (Volvocales sp.).	+
588	Dominance Euglenaceae (bezbarvé), přítomnost Chlorophyta Komentář SZÚ: Ve vzorku dominovali zelení bičíkovci (tj. skupina Chlorophyta, což však nelze považovat za správnou odpověď)	-
591	Zelení bičíkovci - Chlamydomonas sp.	+
826	Zelení bičíkovci, Chlamydomonadales, ojediněle Euglenophyta (Trachelomonas sp.).	+
1048	Dominantní objekty (zařazují se k biosestonu): - Převažují zelení bičíkovci Chlamydomonas sp. (a drobní bičíkovci Volvocales g.sp.), heterotrofní bičíkovci - méně. - Ojedinělý výskyt - Cryptomonas sp., Chroomonas sp., Trachelomonas sp., Chlorococcales g.sp., Ciliata g.sp.	+
1109	Dominují zelení bičíkovci (Chlamydomonas sp.) a skrytěnky (Chroomonas sp.).	+
1110	drobné zelené bičíkaté řasy (Chlamydomonas sp.?)	+
1213	Chlamydomonas/Chlorophyta/Chlamydomonadales a Trachelomonas/Euglenophyta	+

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

Tabulka 17: Soupis výsledků ukazatele kvalitativní rozbor – vzorek 4

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

Kód	Nález	Úspěšnost
36	Dominují bezbarví bičíkovci (blíže neurčení, obrněnky). Méně často se vyskytovali nálevníci.	+
161	bezbarví bičíkovci, skryténky, Euglena	+
455	Zřetelnou dominantou vzorku byli bezbarví heterotrofní bičíkovci z různých taxonomických skupin, kromě nich se tam poměrně hojně vyskytovali ještě různí nálevníci, jak ze skupiny Scuticociliatia, tak i jiní.	+
586	Ve vzorku dominují bezbarví bičíkovci (Flagellata apochromatica) a dále bezbarvé obrněnky (Dinoflagellata apochromatica) rodu Amphidinium sp. Ojediněle byl zaznamenán výskyt živých nálevníků (Ciliata). Vzhledem k tomu, že nebylo u části organismů možné určit, zda jsou živé či mrtvé, byly všechny započítány mezi živé.	+
588	Euglenaceae, Penátní rozsivky, Nálevník	-
591	Dominují bezbarví bičíkovci, ojediněle kryténky a nálevník.	+
826	Bezbarví bičíkovci, nálevník, schránky bezbarvých bičíkovců, kryténky.	+
1048	Jako dominantní skupina byli zjištěni heterotrofní bičíkovci (živi zástupci - rody Monas, Bodo, Collodictyon). Dále byl ve vzorku zaznamenán významný podíl neaktivních heterotrofních bičíkovců (cysty?). Ojedinělý/méně četný výskyt - Ciliata g.sp., Cyclidium glaucoma; Amoebina g.sp. Početně významný výskyt heterotrofních bakterií (Schizomycetes g.sp.) nebyl kvantifikován. Bakterie nebyly zahrnuty do kvantifikovaných parametrů (mikroskopicky zjištěný výskyt bakterií u vzorku pitné vody se uvádí pouze do kvalitativního rozboru - komentáře).	+
1109	Dominují bezbarví bičíkovci.	+
1213	Pandorina/Volvocales/Chlamydomphyceae/ Chlorophyta nebo Chlorococceum/Chlorococcales/Chlamydomphyceae/Chlorophyta	-

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

Tabulka 18: Soupis výsledků (4 dominantní taxony) ukazatele kvalitativní rozbor v surové vodě - vzorek 5

Taxon	Kód										
	455	586	588	591	826	1048	1109	1213	1255	1281	36
1) Stichococcus pelagicus - celkem	12520	25440		12000	11100	22060	22740		14200	15000	13350
cf. Planctonema lauterbornii	12520										
Gloeotila cf.					11100						
Gloeotila pelagica		25440				22060					13350
Gloeotila sp.				12000							
Stichococcus pelagicus							22740		14200	15000	
Stichococcus pelagicus - splněno	+?	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+
Taxon	Kód										
	455	586	588	591	826	1048	1109	1213	1255	1281	36
2) Limnothrix - celkem	2400	13880		3900	3990	12700	11090	7040	9840	6120	5217
Limnothrix redekei	2400	600				10540	11090		9840	6120	5217
Limnothrix sp.				3900							
Pseudanabaena sp.		13280				2160		7040			
tenké vláknité sinice					3990						
Limnothrix - splněno	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
Taxon	Kód										
	455	586	588	591	826	1048	1109	1213	1255	1281	36
3) Fragilaria - celkem	9240	6800	2980	3400	3720	12060	7280	1970	3610	7080	4583
Fragilaria cf. acus		1480									
Fragilaria cf. tenera		5320				12060					
Fragilaria sp.			2980	3400	3720		7280				4583
Synedra sp.								1970			
Synedra acus	9240										
Ulnaria acus										7080	
Ulnaria cf. acus									3610		
Fragilaria - splněno	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Taxon	Kód										
	455	586	588	591	826	1048	1109	1213	1255	1281	36
4) Koliella - celkem	1580	880				2480	1430		1360	1120	800
Koliella longiseta		880				2480					
cf. Koliella sp.	1580										
Koliella sp.							1430		1360	1120	800
Koliella - splněno	+	+	-	-	-	+	+	-	+	+	+
Taxon	Kód										
	455	586	588	591	826	1048	1109	1213	1255	1281	36
5) Dinobryon - celkem	290	290		150	310	1400	1490	10	2460	780	650
Dinobryon divergens	290					1400			2460	780	650
Dinobryon sp.		290		150	310		1490	10			
Dinobryon - splněno	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
Taxon	Kód										
	455	586	588	591	826	1048	1109	1213	1255	1281	36
6) Centrické rozsivky - celkem		1460		230	520	1540	1400	160	560	2500	650
Bacillariophyceae centricae										2500	
centrické rozsivky		1460		230	520		1400	130	560		650
drobné centrické rozsivky o velikosti 5-10 µm (zejm. Stephanodiscus spp.)						1540					
Stephanodiscus - Coscinodiscales								30			
Centrické rozsivky - splněno	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
Taxon	Kód										
	455	586	588	591	826	1048	1109	1213	1255	1281	36
Stichococcus pelagicus - splněno	+?	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+
Limnothrix - splněno	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
Fragilaria - splněno	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Koliella - splněno	+	+	-	-	-	+	+	-	+	+	+
Dinobryon - splněno	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
Centrické rozsivky - splněno	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
Počet určených taxonů (bodů)	4,5	6	1	5	5	6	6	4	6	6	6
Celková úspěšnost	ANO	ANO	NE	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO

*pro celkovou úspěšnost bylo nutné dosáhnout 4 a více bodů

Tabulka 19: Celkové hodnocení účastníků pro ukazatel kvalitativní rozbor

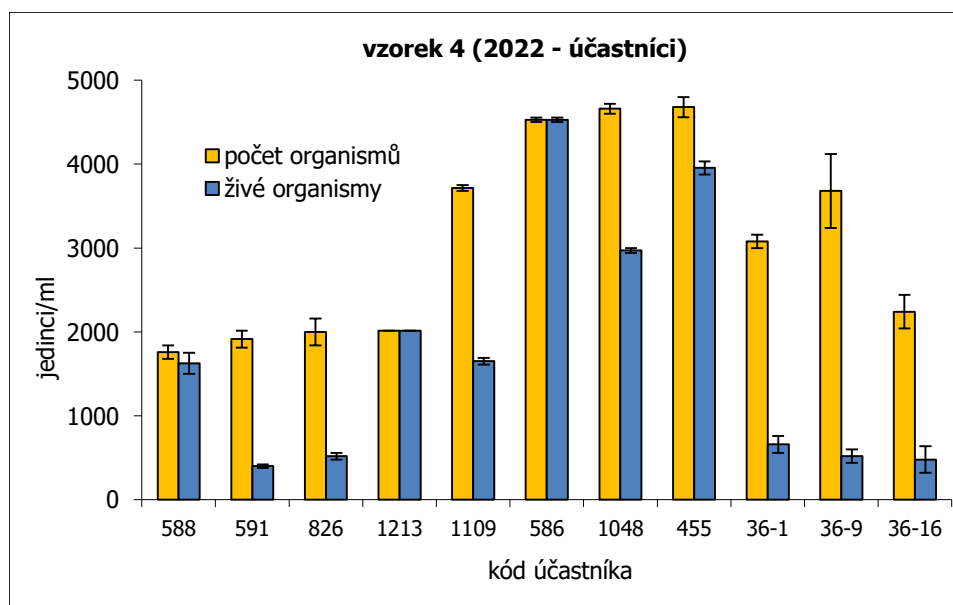
Kód	Pitná voda					Celkem	Surová voda
	Vzorek						
	1	2	3A	3B	4*		
161	-	+	+	-	+	-	N
172	+?	+	+	+?	N	+	N
183	+	+	+	-	N	+	N
455	+	+	+	+	+	+	+
586	+	+	+	+	+	+	+
588	N	+	+	-	-	-	-
591	+?	+	+	+	+	+	+
826	+	+	+	+	+	+	+
1048	+	+	+	+	+	+	+
1109	+	+	+	+	+	+	+
1110	+?	+	+	+	N	+	N
1213	+?	+	+	+	-	+	+
1255	N	+	N	N	N	N	+
1281	N	+	N	N	N	N	+

* 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; N – neúčast / nehodnoceno

Tabulka 20: Soupis výsledků abiosestonu analýzou obrazu z hodnocených fotografií

Kód	Vzorek 2	2022foto1	2022foto2
36	2,75	1,96	5,35
1048	5,16	2,57	4,44
1109	4,11	2,03	4,95
Aritmetický průměr	4,01	2,19	4,91
Medián	4,11	2,03	4,95
Směrodatná odchylka	0,98	0,27	0,37
Relativní směrodatná odchylka (%)	24,6	12,5	7,6

Obr. 1: Výsledky pro ukazatele počet organismů a počet živých organismů ve vzorku 4



Tabulka 21: Soupis úspěšnosti účastníků

ukazatel	161	172	183	455	586	588	591	826	1048	1109	1110	1213	1255	1281
počet organismů (pitná voda)						x							X	X
počet živých organismů (pitná voda)						x							X	X
abioseston (odhadem)														
abioseston (analýzou obrazu)	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X
kvalitativní rozbor (pitná voda)	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	X	X
počet organismů (surová voda)	X	X	X								X			
kvalitativní rozbor (surová voda)	X	X	X	+	+	-	+	+	+	+	X	+	+	+

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

KONEC ZPRÁVY