



ESPT

Státní zdravotní ústav - Centrum hygieny životního prostředí

ORGANIZÁTOR PROGRAMŮ ZKOUŠENÍ ZPŮSOBILOSTI AKREDITOVANÝ ČIA, REG.Č. 7001

Šrobárova 48, 100 42 Praha 10 – Vinohrady



PROGRAM ZKOUŠENÍ ZPŮSOBILOSTI LABORATOŘÍ

PT # V / 6 / 2007

**STANOVENÍ MIKROSKOPICKÉHO OBRAZU
V PITNÉ VODĚ**

PRAHA, ČERVEN 2007

ZAŘAZENO DO NÁRODNÍHO PROGRAMU ZKOUŠENÍ ZPŮSOBILOSTI LABORATOŘÍ

Souhrnné informace o přípravě a hodnocení PT#V/6/2007

Název: Stanovení mikroskopického obrazu v pitné vodě
Organizátor: ESPT – Centrum hygieny životního prostředí – SZÚ, Šrobárova 48, Praha 10, 100 42 tel.: + 420 267082220, fax.: + 420 267082271, e-mail: ppumann@szu.cz
Vedoucí ESPT: Ing. Věra Vrbíková
Koordinátor: Mgr. Petr Pumann
Charakteristika materiálu: Vzorek 1 - směs vodovodní a povrchové vody s usmrčenými i živými organismy; Vzorek 2 – voda ze soukromé studny
Způsob přípravy: Po dostatečném promíchání byl vzorek rozléván do vzorkovnic pro účastníky
Množství připravovaného test. materiálu: cca pro 55 laboratoří
Označení vzorkovnic: PT#V/6/2007, Stanovení mikroskopického obrazu v pitné vodě (vzorek 1; vzorek 2)
Zabezpečení jakosti vzorku (homogenita a stabilita): Terčové laboratoře dostaly vzorky rovnoměrně rozdělené po celém průběhu plnění vzorkovnic podle předem připraveného schématu. Každá terčová laboratoř zpracovávala 3 vzorky
Podmínky distribuce a uchovávání vzorků: Přeprava a krátkodobé uchovávání v chladu a temnu
Počet účastníků: 53
Způsob distribuce: Osobní převzetí účastnickou laboratoří v termínu 23.4.2007 Přílohy: Formulář pro zápis výsledků a pokyny pro zpracování vzorků, formulář pro zápis výsledků zaslán i v elektronické podobě e-mailem
Předání výsledků: Písemně do 10.5.2007 na předepsaných formulářích
Určení přijaté vztažné hodnoty a způsob vyhodnocení výsledků: Interval pro správné hodnoty byly stanoveny z výsledků 5 pilotních (terčových) laboratoří. Každá terčová laboratoř zpracovávala tři vzorky. Za vyhovující jsou považovány hodnoty z-score ležící v intervalu $-2 \leq z \leq +2$ pro každý z ukazatelů. Počet organismů: Vztažná hodnota byla určena jako medián z výsledků terčových laboratoří. Cílová hodnota směrodatné odchylky byla stanovena jako směrodatná odchylka z výsledků terčových laboratoří. Interval správných hodnot je 102 – 255 jedinců/ml . Počet živých organismů: Vztažná hodnota byla určena jako medián z výsledků terčových laboratoří. Cílová hodnota směrodatné odchylky byla stanovena jako směrodatná odchylka z výsledků terčových laboratoří. Interval správných hodnot je 19 – 116 jedinců/ml . Abioseston: Vztažná hodnota byla určena jako medián z výsledků terčových laboratoří. Cílová hodnota směrodatné odchylky byla stanovena jako směrodatná odchylka z výsledků terčových laboratoří. Interval správných hodnot je 8 – 28 % . Kvalitativní rozbor: K úspěšnému hodnocení musel účastník dostatečně určit jak dominantní organismy ve vzorku 1, tak dominantní složky abiosestonu ve vzorku 2. Za dostatečné bylo u vzorku 1 považováno, když účastník uvedl, že dominantní zastoupení měly centrické rozsivky a u vzorku 2 bylo uvedeno, že hlavní složku abiosestonu představovaly železité bakterie a/nebo jejich produkty.
Termín rozeslání zprávy účastníkům: Červen 2007
Termín semináře: Bez semináře

1 Úvod

Program zkoušení způsobilosti (PZZ) „Stanovení mikroskopického obrazu v pitné vodě“ je zaměřen především na správné provádění mikroskopického rozboru pitné vody pro účely vyhlášky č. 252/2004 Sb., a to včetně kvalitativního rozboru, který je nedílnou součástí výsledků (i když jsme doposud nenechali tuto část programu akreditovat u ČIA). 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.

Budete-li mít k tomuto kolu PZZ nebo celému programu jakékoli připomínky, dotazy nebo návrhy na zlepšení, neváhejte nám je sdělit. Vaše podněty pro nás představují důležitý zdroj nápadů pro budoucí vývoj programu.

2 Příprava vzorků

Vzorek 1 byl připraven smícháním povrchové vody odebrané z Vltavy v Praze – Bráníku (45 ml) a pražské vodovodní vody (cca 8 l). Větší část této vody (29 ml) byla kvůli usmrčení přítomných organismů předem ošetřena vysokou dávkou přípravku PRESEPT. Vliv dezinfekce byl před smícháním vzorků neutralizován roztokem thiosíranu. Živého vzorku bylo přidáno 16 ml.

Vzorek 2 pro stanovení abiosestonu byl připraven z vody ze soukromé studny v Dobříši. Dále bylo do nádoby na smíchávání přidáno 30 ml roztoku obsahujícího pyly některých dřevin (především břízy). Plnění vzorkovnic pro účastníky proběhlo 23.4. ráno. Pro terčové laboratoře byly vybrány vzorky podle předem připraveného schématu tak, aby byl pokryt rovnoměrně celý proces plnění vzorkovnic. Účastníkům byly vydávány vzorky v náhodném pořadí.

3 Způsob hodnocení ukazatelů

3.1 Kvantitativní ukazatele

Použitím Grubbsova testu se u výsledků terčových laboratoří z dalšího zpracování vyloučí odlehlé výsledky (v tomto kole žádné nebyly). Vztažná hodnota byla vypočítána jako medián z výsledků koordinátorem vybraných terčových laboratoří. Cílová směrodatná odchylka (σ) byla stanovena na základě směrodatné odchylky souboru výsledků terčových laboratoří. Každému výsledku laboratoře je přiřazeno z-score vypočtené podle vztahu:

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

kdy X = výsledek uvedený laboratoří
 x = vztažná hodnota
 σ = cílová hodnota směrodatné odchylky

Z-score je interpretováno následujícím způsobem:

$ z \leq 2$	uspokojivé
$2 < z \leq 3$	sporné
$ z > 3$	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 jsou uvedeny v následující tabulce:

ukazatel	vztažná hodnota	vztažná odchylka	interval správných hodnot
počet organismů (jedinci/ml)	178,5	38,4587	102 – 255
počet živých organismů (jedinci/ml)	68	24,3809	19 – 116
abioseston (%)	18	5,0414	8 – 28

3.2 Kvalitativní rozbor

Tento ukazatel byl hodnocen podobně jako v loňském roce na základě správného určení dominantních organismů ve vzorku 1 a abiosestonu ve vzorku 2. K úspěšnému hodnocení musel účastník dostatečně určit dominantu v obou vzorcích. O tom, co za ni bylo považováno, jsme rozhodli direktivně na základě vlastních výsledků s přihlédnutím k výsledkům terčových laboratoří. Na určení dalších organismů a složek abiosestonu nebyl brán zřetel, i když řada nálezu účastníků je přinejmenším pochybná.

Vzorek 1. Za dostatečné bylo považováno, pokud účastník uvedl, že dominovaly centrické rozsivky. Nejčastějším důvodem neúspěšného hodnocení bylo pouze skupinové určení do třídy.

Vzorek 2. Za dostatečné bylo považováno, pokud účastník uvedl, že hlavní složku abiosestonu představovaly železité bakterie a/nebo jejich produkty.

4 Komentář k jednotlivým ukazatelům

4.1 Obecně

V této kapitole jsou uvedena naše doporučení k použití výsledků tohoto programu v laboratořích účastníků. Důležitým doplněním těchto doporučení a komentářů je prezentace s obrazovým materiálem, kterou je možno stáhnout na internetové adrese <http://www.szu.cz/chzp/voda/pt/>.

Naším hlavním záměrem v tomto programu není příprava reálných vzorků pitné vody (na běžném vzorku by toho moc k hodnocení nebylo), ale umělých vzorků s vhodným složením, pomocí kterých lze lépe odhalit zásadní chyby v postupech jednotlivých účastníků. Proto vzorky připravujeme obvykle smícháním vody z různých zdrojů s částí živých a částí usmrcených organismů.

4.2 Stanovení počtu organismů

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. Častou 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. Některé organismy mohli účastníci přehlížet nebo alespoň nezahrnout do celkových počtů. Vzorek však obsahoval poměrně málo velmi drobných organismů, k jejichž zaregistrování při prohlížení by bylo nutno věnovat značnou pozornost. Dominovaly centrické rozsivky, z nichž část byla menších rozměrů, avšak při 200 násobném zvětšení byly stále dobře patrné. 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

Chyby mohou být podobné jako u ukazatele počet organismů. Především u účastníků, kteří měli vyhovující výsledky u ukazatele počet organismů, ale nízké počty živých organismů, mohlo dojít při zjišťování biologického stavu některých drobnějších živých organismů k nesprávnému posouzení, protože jejich fluorescence byla poměrně špatně pozorovatelná. Muselo se proostřovat a vhodné bylo pracovat za nižší intenzity světla v místnosti. U části organismů navíc během pozorování fluorescence poměrně rychle slábla.

4.4 Stanovení abiosestonu

Vzorek byl na abioseston poměrně bohatý, což mělo za následek velkou variabilitu výsledků mezi účastníky i mezi terčovými laboratořemi, takže i meze pro správné výsledky byly velmi široké. Dvě laboratoře (SZÚ a jedna laboratoř, která se jiných částí programu neúčastnila – v textu označena jako EXT) vzorek vyhodnotily jednak pomocí standardního postupu (odhad pokryvnosti na základě porovnání s obrázky v ČSN 75 7713) a dále pomocí analýzy obrazu. Výsledky těchto dvou laboratoří byly následující: laboratoř SZÚ zjistila u svých tří vzorků hodnoty 5,19%, 4,89% a 4,16% (průměrná hodnota 4,75%), laboratoř EXT naměřila u svého vzorku výsledek 6,9%. Z toho lze usoudit, že u většiny účastníků pravděpodobně došlo k významnému nadhodnocení výsledků pokryvnosti zorného pole. Tento problém byl diskutován v příspěvku na letošní konferenci Vodárenská biologie. Lze ho také stáhnout z našich internetových stránek. Výsledky tohoto kola potvrzují, že pokud je abiosestonu ve vzorku větší množství, jeho přesná kvantifikace pomocí odhadu pokryvnosti zorného pole je velmi problematická.

4.5 Kvalitativní rozbor

Ve vzorcích přítomné organismy a abioseston je možné najít na fotografiích v obrazovém materiálu z programu.

Chyby účastníků, jejichž výsledky kvalitativního rozboru jsme u vzorku 1 hodnotili jako nedostatečné, lze v zásadě rozdělit do dvou skupin

1) Špatné určení. U účastníka 538 byly výsledky naprosto chybné. U jiných účastníků se vyskytla chyba při určení dominanty (centrických rozsivek). U nich došlo pravděpodobně k záměně za zelené řasy (účastníci 527, 862). V některých případech byly sice uvedeny správné organismy, ale jako dominanty byly označeny organismy ve vzorku zastoupené minoritně (účastník 110 a 750). Rodovým a druhovým určením přítomných centrických rozsivek jsme se v rámci tohoto kola nezabývali.

2) Nedostatečné určení. Někteří účastníci uvedli určení dominantních organismů ve vzorku 1 jako rozsivky a zelené řasy, což sice bylo správné, ale podle našeho názoru nedostatečné (účastníci 15, 91 a 146).

Dominance produktů železitých bakterií *Gallionella* ve vzorku 2 byla zcela evidentní. Uvedení přítomnosti železitých bakterií bylo jedinou podmínkou úspěšného hodnocení kvalitativního rozboru vzorku 2. Pro zpestření vzorku 2 byla přidána rovněž pylová zrna dřevin (bříza, javor). Ve vzorcích se však objevovala spíše ojediněle (v rozporu s naším záměrem), a tak jejich uvedení ve výsledcích účastníků nebylo hodnoceno.

Opět připomínáme, že řada účastníků psala jména organismů s chybami (v soupisu jsou tyto chyby podbarveny). Dva účastníci v protokolech neudali žádné výsledky a tak nebyli v tomto ukazateli hodnoceni.

terč

Tabulka Z-score pro počet organismů

V	lab	výsledek (jedinci/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
?	14	96,0	-2,15									
X	14	108,0	-1,83									
X	14	130,0	-1,26									
X	117	155,0	-0,61									
X	117	160,0	-0,48									
X	117	167,0	-0,30									
X	555	169,0	-0,25									
X	555	178,5	0,00									
X	555	180,0	0,04									
X	36	195,0	0,43									
X	36	201,0	0,59									
X	574	206,0	0,72									
X	574	207,0	0,74									
X	36	226,0	1,24									
X	574	230,0	1,34									

počet vzorků: 15
z toho vyhovuje: 14
z toho nevyhovuje: 1

vztažná hodnota: 178,5 jedinců/ml
vztažná odchylka: 38,4587 jedinců/ml
interval správných hodnot: 102 - 255 jedinců/ml

terč

Tabulka Z-score pro počet živých organismů

V	lab	výsledek (jedinci/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	14	20,0	-1,97									
X	14	20,0	-1,97									
X	14	26,0	-1,72									
X	117	32,0	-1,48									
X	117	36,0	-1,31									
X	117	37,0	-1,27									
X	555	65,5	-0,10									
X	555	68,0	0,00									
X	574	69,0	0,04									
X	574	70,0	0,08									
X	555	71,0	0,12									
X	574	76,0	0,33									
X	36	78,0	0,41									
X	36	84,0	0,66									
X	36	96,0	1,15									

počet vzorků: 15
z toho vyhovuje: 15
z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 68 jedinců/ml
vztažná odchylka: 24,3809 jedinců/ml
interval správných hodnot: 19 - 116 jedinců/ml

terč

Tabulka Z-score pro abioseston

V	lab	výsledek (%)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	555	8,0	-1,98									
X	555	8,0	-1,98									
X	555	8,5	-1,88									
X	36	10,0	-1,59									
X	36	10,0	-1,59									
X	36	10,0	-1,59									
X	14	15,0	-0,60									
X	14	18,0	0,00									
X	117	19,0	0,20									
X	117	19,0	0,20									
X	14	20,0	0,40									
X	117	20,0	0,40									
X	574	20,0	0,40									
X	574	20,0	0,40									
X	574	20,0	0,40									

počet vzorků: 15
z toho vyhovuje: 15
z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 18 %
vztažná odchylka: 5,0414 %
interval správných hodnot: 8 - 28 %

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

Tabulka Z-score pro počet organismů

V	lab	výsledek (jedinci/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
!	9	56,0	-3,19									
!	323	61,0	-3,06									
?	562	69,5	-2,83									
?	126	82,0	-2,51									
?	42	85,0	-2,43									
?	88	88,5	-2,34									
?	278	90,0	-2,30									
X	283	104,0	-1,94									
X	527	105,5	-1,90									
X	146	110,0	-1,78									
X	456	115,0	-1,65									
X	750	120,0	-1,52									
X	761	121,0	-1,50									
X	455	124,0	-1,42									
X	279	130,0	-1,26									
X	429	130,0	-1,26									
X	91	132,0	-1,21									
X	134	132,0	-1,21									
X	15	132,5	-1,20									
X	428	134,0	-1,16									
X	300	140,0	-1,00									
X	111	142,0	-0,95									
X	769	146,0	-0,85									
X	108	147,0	-0,82									
X	96	148,0	-0,79									
X	577	150,0	-0,74									
X	575	155,0	-0,61									
X	968	156,0	-0,59									
X	522	160,0	-0,48									
X	138	165,0	-0,35									
X	8	168,0	-0,27									
X	486	175,0	-0,09									
X	100	180,0	0,04									
X	944	180,0	0,04									
X	745	182,0	0,09									
X	305	191,5	0,34									
X	24	197,0	0,48									
X	578	211,0	0,85									
X	116	213,0	0,90									
X	4	216,0	0,98									
X	127	224,0	1,18									
X	107	230,0	1,34									
X	110	230,0	1,34									
X	102	240,0	1,60									
?	862	260,0	2,12									
?	22	280,0	2,64									
!	538	320,0	3,68									
!	827	333,0	4,02									

počet laboratoří: 48
z toho vyhovuje: 37
z toho nevyhovuje: 11

vztažná hodnota: 178,5 jedinců/ml
vztažná odchylka: 38,4587 jedinců/ml
interval správných hodnot: 102 - 255 jedinců/ml

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

Tabulka Z-score pro počet živých organismů

V	lab	výsledek (jedinci/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
?	827	2	-2,71									
?	9	9	-2,42									
?	323	9,5	-2,40									
?	562	11	-2,34									
?	126	14	-2,21									
?	134	15	-2,17									
X	88	22,5	-1,87									
X	456	24	-1,80									
X	538	24	-1,80									
X	750	24	-1,80									
X	278	25	-1,76									
X	42	26	-1,72									
X	146	28	-1,64									
X	15	28,5	-1,62									
X	527	29	-1,60									
X	862	30	-1,56									
X	455	32	-1,48									
X	968	34	-1,39									
X	100	35	-1,35									
X	428	36	-1,31									
X	283	38	-1,23									
X	429	39	-1,19									
X	575	43	-1,03									
X	577	43	-1,03									
X	110	44	-0,98									
X	107	45	-0,94									
X	300	45	-0,94									
X	522	46	-0,90									
X	111	48	-0,82									
X	127	48	-0,82									
X	944	48	-0,82									
X	279	48,5	-0,80									
X	108	49	-0,78									
X	91	54	-0,57									
X	96	58	-0,41									
X	745	58	-0,41									
X	24	62,5	-0,23									
X	761	64	-0,16									
X	138	65	-0,12									
X	22	67,5	-0,02									
X	769	68	0,00									
X	8	68	0,00									
X	486	69	0,04									
X	578	69	0,04									
X	102	72	0,16									
X	116	73	0,21									
X	4	80	0,49									
X	305	91	0,94									

počet laboratoří: 48
z toho vyhovuje: 42
z toho nevyhovuje: 6

vztažná hodnota: 68 jedinců/ml
vztažná odchylka: 24,3809 jedinců/ml
interval správných hodnot: 19 - 116 jedinců/ml

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

Tabulka Z-score pro abioseston

V	lab	výsledek (%)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	538	9,0	-1,79									
X	283	10,0	-1,59									
X	486	10,0	-1,59									
X	769	13,0	-0,99									
X	745	13,5	-0,89									
X	111	15,0	-0,60									
X	522	15,0	-0,60									
X	102	15,0	-0,60									
X	428	15,0	-0,60									
X	575	15,0	-0,60									
X	96	16,0	-0,40									
X	429	16,5	-0,30									
X	15	17,5	-0,10									
X	108	17,5	-0,10									
X	126	17,5	-0,10									
X	146	17,5	-0,10									
X	944	17,5	-0,10									
X	107	18,0	0,00									
X	91	18,0	0,00									
X	300	18,0	0,00									
X	42	18,5	0,10									
X	278	19,0	0,20									
X	279	19,0	0,20									
X	578	20,0	0,40									
X	8	20,0	0,40									
X	9	20,0	0,40									
X	134	20,0	0,40									
X	138	20,0	0,40									
X	305	20,0	0,40									
X	100	20,0	0,40									
X	968	22,0	0,79									
X	22	22,5	0,89									
X	88	22,5	0,89									
X	110	22,5	0,89									
X	116	22,5	0,89									
X	323	22,5	0,89									
X	562	22,5	0,89									
X	862	22,5	0,89									
X	4	25,0	1,39									
X	455	25,0	1,39									
X	24	25,0	1,39									
X	577	27,5	1,88									
?	127	30,0	2,38									
?	456	30,0	2,38									
?	527	30,0	2,38									
?	750	30,0	2,38									
!	761	40,0	4,36									
!	827	40,0	4,36									

počet laboratoří: 48
z toho vyhovuje: 42
z toho nevyhovuje: 6

vztažná hodnota: 178,5 jedinců/ml
vztažná odchylka: 38,4587 jedinců/ml
interval správných hodnot: 102 - 255 jedinců/ml

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

Soupis výsledků ukazatele kvalitatívni rozbor

kód	výsledek	úspěšnost	
4	Ve vzorku dominovaly centrické rozsivky (Cyclotella sp.), dále byly přítomny penátní rozsivky (Nitzschia sp.). V malé míře byly nalezeny zástupci Chlorococcales.	+	+
	Dominovaly železité bakterie (Gallionella sp.), dále byly přítomny železité sraženiny a organický detritus.	+	
8	kokální zelené řasy Chlorophyta: Chlorella sp.; Scenedesmus sp. planktonní rozsivky – Bacillariophyceae: centrické rozsivky: Cyclotella sp. cf.; penátní rozsivky: Nitzschia sp.cf.	+	+
	řetízkovité železité, okrově hnědé až hnědé bakterie a zbytky jejich útvarů (Gallionella sp. cf.) amorfní, tmavě hnědé až černé sraženiny hydroxidu železitého	+	
9	centrické rozsivky – převažují penátní rozsivky: Nitzschia sp.; Synedra sp. oj.	+	+
	sraženiny hydroxidu železitého, siřník železnatý – ABIOSESTON četně železité bakterie	+	
14	Dominantně převažují centrické rozsivky, málo četně jsou přítomny penátní rozsivky a zelené řasy (Scenedesmus spp., Desmodesmus spp., Volvocales, Chlorococcales).	+	+
	Četně jsou přítomny železité bakterie (Gallionella ferruginea), sraženiny hydroxidu železnatého a dále siřníku železitého, křetí může být produktem anaerobního rozkladu organických látek obsahujících železo.	+	
15	Chlorophyceae, Bacillariophyceae	-	-
	pouzdra železitých bakterií, detritus	+	
22	Ve vzorku převažují organismy, které patří do odd. Chromophyta, Třídy Bacillariophyceae - rozsivky. Zejména centrické rozsivky	+	-
	Ve vzorku převažovaly sraženiny železa Fe(OH) ₃ , FeS, dále detritus	-	
24	Ve vzorku dominují centrické rozsivky rod Cyclotella sp., penátní rozsivky rod Nitzschia sp. a v menším množství zelené řasy rod Scenedesmus sp.	+	+
	ve vzorku dominují železité bakterie rod Gallionella sp., sraženiny železa, detritus	+	
36	dominují centrické rozsivky; méně zastoupené penátní rozsivky (Nitzschia acicularis, Synedra sp.) a různé zelené řasy	+	+
	dominují stopky železité bakterie Gallionella ferruginea, ojediněle pylová zrna	+	
42	Nejčetněji zastoupeny cyklické rozsivky, oj. penátní rozsivky, oj. zelené řasy (např. Scenedesmus, Coelastrum)	+	+
	Železité bakterie (pravděp. Gallionella), sloučeniny železa - (hydroxid, siřník Fe), úlomky nerostů	+	
88	Převážně centrické rozsivky, penátní rozsivky - r.Nitzschia, kokální chlorophyta, Desmodesmus	+	+
	abioseston obsahoval převážně produkty železitých bakterií - železité sraženiny	+	
91	dominantní jsou zástupci třídy Chlorophyceae a Bacillariophyceae	-	-
	železité bakterie a jejich produkty, sraženiny železa	+	
96	Dominantní složku tvoří centrické rozsivky (Cyclotella sp.), méně časté jsou penátní rozsivky. Ojediněle se vyskytují Chlorophyta (Scenedesmus sp.).	+	+
	V abiosestonu převažují železité sraženiny, železité bakterie (Gallionella sp.), amorfní detritus, úlomky skla a zbytky rostlinných pletiv.	+	
100	Dominance jedinců z třídy Bacillariophyceae - převážně centrické rozsivky, méně penátní rozsivky (rod Nitzschia). V malém množství se vyskytovaly jedinci z třídy Chlorophyceae (rod Scenedesmus, Monoraphidium, Coelastrum, Oocystis).	+	+
	V abiosestonu převládaly železité bakterie, sloučeniny železa a zbytky rostlinných pletiv.	+	
102	převládající taxon: Bacillariophyceae (Cyclotella)	+	+
	železité bakterie, siřník železnatý, hydroxid železitý, vlákna	+	
107	Živé organismy byly převážně: Chlorophyta; centrické rozsivky; penátní rozsivky rod: Nitzschia, Synedra Dále se z organismu Chlorophyta ojediněle vyskytoval rod: Scenedesmus, Monoraphidium.	+	+
	Abioseston obsahoval: Železité bakterie; Sraženiny hydroxidu železitého; uhelný prach; rez; Sklo, peří, baviněné vlákno, písek, zbytek listu - tyto položky značí cizí původ abiosestonu.	+	
108	Dominantní taxon - Bacillariophyta - převažují centrické rozsivky (Stephanodiscus sp., Cyclotella sp.) - penátní rozsivky (Nitzschia cf. acicularis)	+	+
	ostatní taxony - Chlorophyta - Volvocales, Chlorococcales- Scenedesmus sp, Oocystis sp., Monoraphidium sp. aj Hlavní složkou abiosestonu - železité bakterie - Gallionella ferruginea Fe(OH) ₃ - ojedinělý výskyt; + bakterie; + úlomky nerostů	+	
110	Dominují drobné penátní rozsivky (Nitzschia sp.) dále se vyskytují centrální rozsivky Jsou též zastoupeny drobné chlorokokální řasy (Monoraphidium sp., Scenedesmus sp.)	-	-
	Abioseston ve vzorku tvoří především železité bakterie, rez, hydroxid železitý, prach, ptačí peří	+	
111	V mikroskopickém obrazu dominující skupinu tvoří Bacillariophyceae, převažují centrické rozsivky r.Cyclotella sp.. Dále přítomny rozsivky pravděpodobně r. Nitzschia sp., ojediněle Chlorophyceae (Scenedesmus sp.).	+	+
	Abioseston tvořen zejména produkty železitých bakterií Gallionella sp. a sraženinami železa. Řídce výskyt nerostných úlomků.	+	
116	Bacillariophyceae: Nitzschia sp., centrické rozsivky, ojed. Navicula sp. Chlorophyta: Scenedesmus sp., ojed. Selenastrum sp. a jiné drobné chlorokokální řasy	+	+
	sloučeniny železa, železité bakterie, detritus	+	
117	Převažují centrické rozsivky (Bacillariophyceae-Centrales), dále se vyskytuje penátní rozsivka Nitzschia acicularis (Bacillariophyceae-Pennales), méně přítomny zelené řasy (Chlorophyta), ojediněle trachelomonády (Trachelomonas sp.), bezbarví bičíkovci (Flagellata apochromatica), nálevníci (Ciliata).	+	+
	Převažují sraženiny hydroxidu železitého, dále se vyskytují rostlinná vlákna, železité bakterie, ojediněle úlomky skla.	+	

Soupis výsledků ukazatele kvalitatívni rozbor

kód	výsledek	úspěšnost	
126	Bacillariophyceae - centrické rozsivky, rozsivky z řádu Pennales, Chlorophyta - zelené řasy	+	+
	Sraženina hydroxidu železitého Fe(OH) ₃ , siřník železnatý FeS, železité bakterie	+	
127	Převažují rozsivky (centrické, penátní - např. Nitzschia sp.). Dále přítomny Chlorophyceae - Chlorococcales: Actinastrum sp., Monoraphidium sp., Scenedesmus sp.; Chrysophyceae: Chrysococcus sp.	+	+
	Ve vzorku přítomny: železité bakterie (např. Gallionella sp., Leptothrix sp.), produkty metabolismu železitých bakterií.	+	
138	převážně drobné centrické rozsivky (Cyclotella). Hojně rozsivky rodu Nitzschia, ojediněle Navicula. Ze zelených řas ojediněle Scenedesmus, Closterium.	+	-
	vzorek obsahuje převážně železité sraženiny (hydratované oxidy železa).	-	
146	zelené řasy a rozsivky	-	-
	blíže neurčený	-	
278	centrické a penátní rozsivky, zelené řasy ojediněle (př. Scenedesmus)	+	+
	železité bakterie r. Gallionella, sloučeniny železa	+	
279	dominantní zastoupení: centrické rozsivky; Nitzschia, Synedra; drobné chlorokokální řasy	+	+
	amorfní částice hydroxidu železitého, železité bakterie, korozní produkty, rostlinné zbytky, škrobová zrna	+	
283	Ve vzorku jsou dominantní centrické rozsivky (Cyclotella sp.), v menší míře penátní rozsivky (Nitzschia sp., Navicula sp.). Dále jednotlivě zelené řasy (Scenedesmus sp., Actinastrum sp.).	+	+
	Dominantní složkou abiosestonu jsou sraženiny hydroxidu železitého, výrazný výskyt bakterií (Gallionella sp.), v menší míře úlomky nerostů.	+	
300	ve vzorku převažují Bacillariophyceae Centrales. Ve vzorku byly zastoupeny: rod Cyclotella sp., rod Stephanodiscus sp., rod Nitzschia sp. V menším zastoupení jsou přítomny Chlorophyta: Chlorococcales; Scenedesmus sp. a jiné	+	+
	Abioseston tvoří: železité bakterie a jejich produkty. Jedná se zejména o rod Gallionella, rod Leptothrix. Součástí abiosestonu jsou i sraženiny hydroxidu železitého.	+	
305	dominantní složkou jsou: rozsivky Bacillariophyceae Centrales – rod <u>Cyclotella</u> ojediněle: rozsivky rod Nitzschia; rod Synedra; rod Asterionella zelené řasy Chlorococcales – rod Scenedesmus a Chlorophyta	+	+
	hlavní složkou abiosestonu jsou železité bakterie rodu Gallionella a železité produkty	+	
323	Centrické rozsivky, Nitzschia sp., Synedra sp., Actinastrum sp.	+	-
	Siřník železitý	-	
428	ve vzorku dominují centrické rozsivky rodu Stephanodiscus sp.. V menší míře se vyskytují rozsivky penátní (Nitzschia acicularis) a zelené řasy (Monoraphidium sp., Scenedesmus sp.)	+	+
	hlavní složkou abiosestonu jsou produkty železitých bakterií rodu Gallionella ferruginea a sloučeniny železa (hydroxid železitý apod.)	+	
429	dominantní zastoupení: rozsivky centrické (Centrales, Bacillariophyceae), v nejvyšší míře Cyclotella sp.	+	+
	dominantní zastoupení: železité bakterie a jejich produkty, v nejvyšší míře Gallionella	+	
455	Dominují centrické rozsivky Cyclotella, dále v menším množství rozsivky Nitzschia, ojediněle zelené řasy Scenedesmus, zelená bičíkatá řasa.	+	+
	Produkty koroze, železité sraženiny, vlákna železité bakterie Gallionella, pylová zrna.	+	
456	Dominují centrické rozsivky Cyclotella, v menším množství rozsivky Nitzschia, ojediněle rozsivky Asterionella, zelené řasy Tetrastrum, Scenedesmus, Pediatrstrum.	+	+
	Produkty koroze, železité sraženiny, železité bakterie, vlákna železité bakterie Gallionella, pylová zrna.	+	
486	Vzorku 1 dominují centrické rozsivky Stephanodiscus hantzschii, Cyclostephanos invisitatus. V mnohem menších počtech se vyskytují penátní rozsivky Nitzschia acicularis, Fragilaria ulna, ojediněle zelené kokální řasy (Monoraphidium sp., Tetrastrum sp., Scenedesmus communis). Z hlediska vodárenské úpravy jde - u hlavních zástupců přítomných ve vzorku - o organismy technologicky obtížně odstranitelné. Vzhledem k celkovému počtu a přítomnosti živých organismů tato voda nevyhovuje požadavkům Vyhl. 252/2004 Sb., Příl. 1, na pitnou vodu.	+	+
	Abioseston ve vzorku č. 2 obsahuje především produkty železitých bakterií, v mnohem menší míře neidentifikovatelný detritus a minerální částice. Ojediněle se vyskytují i (neaktivní) vířníci, resp. jejich zbytky.	+	
522	Živé organismy: převaha centrických rozsivek, dále Nitzschia acicularis, dále ojediněle zelené řasy ř. Volvocales, Crucigenia sp. a Fragilaria sp.	+	+
	Mrtvé organismy: převaha centrických rozsivek, Nitzschia acicularis, ojediněle Aulacoseira sp., Asterionella formosa, Chrysococcus sp., Fragilaria sp., zelené řasy-bičkovci, Scenedesmus sp., Crucigenia sp., Tabellaria flocculosa Hojně: železité bakterie, zvláště Gallionella ferruginea, sraženiny hydroxidu železitého; Ojediněle: zbytky rostlinných pletiv, korozní produkty, písek	+	
527	Dominují zelené řasy, ojedinělý výskyt rozsivek.	-	-
	Abioseston 30%. Převažují produkty železitých bakterií.	+	
538	Nitzschia, Alternaria, Leptothrix	-	-
	Škrob, vlákna bavlny, vlákna papíroviny, zrnka písku, vzduchové bubliny, detritus	-	

Soupis výsledků ukazatele kvalitativní rozbor

kód	výsledek	úspěšnost	
555	Dominují centrické rozsivky o velikosti 5-20 µm; významné zastoupení - Nitzschia acicularis. Ojedinelé nálezy byly zaznamenány u těchto druhů (skupin organismů): - Koliella sp.; Flagellata apochromatica g.sp.; prázdné schránky Leptothrix ochracea a Gallionella ferruginea - drobné chlorokokální řasy (s.g.a.), Scenedesmus obliquus, Scenedesmus communis, Scenedesmus acuminatus, Scenedesmus linearis, Tetrastrum elegans, Micractinium pusillum, Monoraphidium contortum, Actinastrum hantzschii - Nitzschia sigmoidea, Nitzschia actinastroides, Navicula lanceolata, Synedra sp.	+	+
	Sraženiny Fe, prázdné schránky Leptothrix ochracea; ojedinelé Gallionella ferruginea, detritus, Mn zrna	+	
562	Cyclotella sp. – dominantní taxon; další nálezy: Nitzschia acicularis, Synedra sp., Chlamydomonas sp., Desmodesmus quadricauda, Monoraphidium sp., chlorokokální řasy, Flagellata apochromatica	+	+
	Fe bakterie – Gallionella ferruginea – velmi hojně; org. podíl – vlákna Fe bakterií – řídce; anorg. podíl – Fe(OH) ₃ a FeS – ojedinelé	+	
574	Dominantní organismus: centrické rozsivky (Bacillariophyceae) - asi 79% z celkového počtu organismů Další přítomné organismy: Bacillariophyceae - Nitzschia acicularis (12%), ojedinelé Fragilaria sp., Asterionella sp., Aulacoseira sp., Cymbella sp., Navicula sp. Chrysophyceae - Chrysococcus sp. (1,6%), ojedinelé Pseudokephyrion sp. Chlorophyceae - Chlorococcales sp. (2%), Desmodesmus sp. (1%), ojedinelé Monoraphidium sp., Chlamydomonas sp. Micractinium sp., Actinastrum sp., Catenococcus sp., Tetrastrum sp., Tetraedron sp., Crutigenia sp., Coelastrum sp., Lagerheimia sp., Chlorogonium sp., Dictyosphaerium sp., Oocystis sp., Golenkinia sp. Euglenophyceae - ojedinelé Trachelomonas sp., Phacus sp., Cyanophyceae - ojedinelé Planktolyngbya limnetica Ciliata - ojedinelé; Flagellata apochromatica - ojedinelé	+	+
	Dominantní složka abiosestonu: produkty železité bakterie rodu Gallionella Další přítomné složky: sraženiny hydroxidu železitého; ojedinelé - rez, střepiny skla, textilní vlákna (bavlněná), detritus, ptačí peří, škrbová zrna, schránky rozsivek, zbytky rostlinných pletiv	+	
575	rozsivky rodu Cyclotella (comta, meneghiniana, pseudostelligera)	+	+
	sloučeniny železa (produkty koroze) i železité bakterie (rod Gallionella)	+	
577	Počty živých a mrtvých organismů jsou víceméně vyrovnané. Dominuje centrická rozsivka Stephanodiscus sp., výraznější počty ještě dosahuje rozsivka Nitzschia acicularis. Druhou dominantní skupinou jsou zelené řasy, bez výraznějšího zastoupení některého z determinovaných druhů.	+	+
	Výrazně dominují inkrustované stopky železité bakterie Gallionella ferruginea.	+	
578	Bacillariophyceae - rozsivky, Centrales - dominantní rod Cyclotella sp. a dále Nitzschia sp., Asterionella sp., Synedra sp., Fragilaria sp., Stephanodiscus sp.; Chlorococcales - zelené řasy - rod Scenedesmus sp., Actinastrum sp., Chlorella sp.; Ciliata sp., Flagellata Apochromatica sp.	+	+
	Železité bakterie - dominantní Gallionella ferruginea	+	
745	Bioseston: organismy vázané na povrchové vody; Dominantní organismy: centrické rozsivky - Centrales g.sp. Dále se vyskytují: rozsivky: v malém množství Nitzschia acicularis, ojedinelé Fragilaria sp.; zelené řasy: ojedinelé Chlorococcales g.sp., Chlamydomonas sp., Desmodesmus sp., Actinastrum sp.	+	+
	Abioseston: - Produkty metabolismu železitých bakterií (převážně Gallionella sp.), v menší míře sraženiny železa, pylová zrna (32 ks/ml) -	+	
750	Ve vzorku dominují penátní rozsivky - Nitzschia sp., v menší míře se vyskytují rozsivky centrální - Stephanodiscus sp., Cyclotella sp. Dále jsou zastoupeny Chlorophyta Volvocales a Chlorophyta Chlorellales (Actinastrum sp., Scenedesmus sp., Tetrastrum sp., Crutigeniella sp.)	-	-
	V převaze byly nalezeny železité bakterie, dále jejich produkty, sraženiny hydroxidu železitého a rez.	+	
769	Dominujícím organismem jsou centrické rozsivky rodu Cyclotella sp. V menší míře jsou zastoupeny penátní rozsivky Nitzschia acicularis, zlaté řasy (Chrysococcus sp.) a zástupci zelených řas. Abioseston je tvořen produkty železitých bakterií a sraženinami železa. V hojně míře přítomny železité bakterie Gallionella sp.	+	+
		+	
827	rozsivky penátní (Nitzschia), centrické rozsivky, zelené řasy	+	-
	vločky koagulantu, zbytky rostlin, prázdné schránky rozsivek, anorganické částičky	-	
862	Chlorophyta – Chlorococcales, mrtvé i živé buňky Bacillariophyceae – Naviculaceae, mrtvé buňky Navicula	-	-
	produkty železitých bakterií	+	
944	Dominantní složkou ve vzorku jsou centrické rozsivky Cyclotella sp. a v menším zastoupení pak Stephanodiscus sp. a penátní rozsivky Nitzschia sp. Ojedinelé Chlorophyta - Monoraphidium sp., Scenedesmus sp., Tetraedron sp.	+	+
	Dominantní složkou abiosestonu jsou železité bakterie r. Gallionella a ojedinelé r. Leptothrix. Zbylou část tvoří částičky rzi a úlomky nerostů.	+	
968	Ve vzorku převažují centrické rozsivky, v menším množství rozsivky rodu Nitzschia a Synedra. Ojedinelé přítomny zelené řasy Chlorophyta.	+	+
	Dominantní složkou jsou železité bakterie (Galionella). Dále se vyskytují sraženiny hydroxidu železitého a detritus.	+	

Soupis úspěšnosti účastníků

kód	abioseston	počet organismů	počet živých organismů	kvalitativní rozbor
4	●	●	●	+
8	●	●	●	+
9	●	○	⊙	+
14	●	●	●	+
15	●	●	●	-
22	●	⊙	●	-
24	●	●	●	+
36	●	●	●	+
42	●	⊙	●	+
88	●	⊙	●	+
91	●	●	●	-
96	●	●	●	+
100	●	●	●	+
102	●	●	●	+
107	●	●	●	+
108	●	●	●	+
110	●	●	●	-
111	●	●	●	+
116	●	●	●	+
117	●	●	●	+
126	●	⊙	⊙	+
127	⊙	●	●	+
134	●	●	⊙	x
138	●	●	●	-
146	●	●	●	-
278	●	⊙	●	+
279	●	●	●	+
283	●	●	●	+
300	●	●	●	+
305	●	●	●	+
323	●	○	⊙	-
428	●	●	●	+
429	●	●	●	+
455	●	●	●	+
456	⊙	●	●	+
486	●	●	●	+
522	●	●	●	+
527	⊙	●	●	-
538	●	○	●	-
555	●	●	●	+
562	●	⊙	⊙	+
574	●	●	●	+
575	●	●	●	+
577	●	●	●	+
578	●	●	●	+
745	●	●	●	+
750	⊙	●	●	-
761	○	●	●	x
769	●	●	●	+
827	○	○	⊙	-
862	●	⊙	●	-
944	●	●	●	+
968	●	●	●	+
počet	53	53	53	51
úspěch (%)	88,7	79,2	88,7	80,4
neúspěch (%)	11,3	20,8	11,3	23,5

Legenda	
●	z-score $ z \geq 2$
⊙	z-score $2 < z < 3$
○	z-score $ z \geq 3$
?	výsledek nemohl být zpracován
+	vyhovuje
-	nevyhovuje
x	výsledek nedodán