



ESPT

Státní zdravotní ústav - Centrum hygieny životního prostředí

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

Šrobárova 48, 100 42 Praha 10 – Vinohrady

Tel. 267 082 220



PROGRAM ZKOUŠENÍ ZPŮSOBILOSTI LABORATOŘÍ

PT # V / 6 / 2006

**STANOVENÍ MIKROSKOPICKÉHO OBRAZU
V PITNÉ VODĚ**

PRAHA, ČERVEN 2006

ZAŘAZENO DO NÁRODNÍHO PROGRAMU ZKOUŠENÍ ZPŮSOBILOSTI LABORATOŘÍ

Souhrnné informace o přípravě a hodnocení PT#V/6/2006

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
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 70 laboratoří
Označení vzorkovnic: PT#V/6/2006, 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: 63
Způsob distribuce: Osobní převzetí účastnickou laboratoří v termínu 10.4.2006 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 24.4.2006 na předepsaných formulářích
Určení přijaté vztažné hodnoty a způsob vyhodnocení výsledků: Intervaly pro správné hodnoty byly stanoveny z výsledků 7 pilotních (terčových) laboratoří. Každá pilotní laboratoř zpracovávala tři vzorky. Za vyhovující jsou považovány hodnoty z-score ležící v intervalu $-2 \leq z \leq +2$ pro každý z ukazatelů. Abioseston: Vztažná hodnota byla určena jako aritmetický průměr z výsledků terčových laboratoří. Cílová hodnota směrodatné odchylky byla stanovena jako směrodatná odchylka z výsledků terčových laboratoří. Interval správných hodnot je 5 – 21 % . Počet organismů: Vztažná hodnota byla určena jako aritmetický průměr z výsledků terčových laboratoří po vyloučení jednoho odlehlého výsledku. Jako vztažná odchylka byla přijata hodnota ± 40 %, protože směrodatná odchylka z výsledků terčových laboratoří byla příliš malá. Meze pro správné hodnoty byly stanoveny na 301 – 701 jedinců/ml . Počet živých organismů: Vztažná hodnota byla stanovena z výsledků terčových laboratoří, které byly nejprve zlogaritmovány, pak stanoven aritmetický průměr a směrodatná odchylka, vypočítány meze pro správné hodnoty a ty následně odlogaritmovány. Před odlogaritmováním byla směrodatná odchylka mírně zvýšena, tak aby interval pro správné hodnoty obsahoval i výsledek 18 jedinců/ml, což byla nejnižší hodnota zjištěná jednou z terčových laboratoří. Meze pro správné hodnoty jsou pak 18 – 179 jedinců/ml . 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 určil dominantního zástupce do rodu <i>Nitzschia</i> a u vzorku 2 bylo uvedeno, že hlavní složku abiosestonu představovaly sloučeniny železa (např. železité sraženiny, produkty koroze) a/nebo železité bakterie rodu <i>Gallionella</i> .
Termín rozeslání zprávy účastníkům: Červenec 2006
Termín semináře: Bez semináře

1 Úvod

Účast v otevřeném systému programu zkoušení způsobilosti (PZZ) umožní laboratoři prakticky prokázat kvalitu své práce. Současně slouží k odhalení možného zdroje chyb v používaných analytických postupech laboratoře a při správně fungující zpětné vazbě v systému jakosti následně umožní zlepšení kvality její práce. U mikroskopických rozborů je účast na PZZ o to důležitější, že prakticky neexistují referenční materiály, jejichž pomocí by bylo možné ověřit si kvalitu své práce při běžném provozu.

Program „Stanovení mikroskopického obrazu v pitné vodě“ pořádaný naším pracovištěm byl v minulosti zaměřen výhradně na kvantifikaci jednotlivých ukazatelů: celkového počtu organismů, počtu živých organismů a abiosestonu. Bližšímu určení přítomných organismů a abiosestonu nebyla v rámci tohoto programu věnována pozornost, ačkoli je kvalitativní rozbor nedílnou součástí rozboru pitné vody podle vyhlášky č. 252/2004 Sb. Abychom tento nedostatek napravili, rozhodli jsme se letos (po loňském prvním nepovinném pokusu) přidat k již zavedeným kvantitativním ukazatelům také ukazatel kvalitativní rozbor, i když zatím bez akreditace této části programu u ČIA.

Další novinkou bylo zavedení speciálních elektronických protokolů. Omlouváme se za chybu v první elektronické verzi, ve které byl špatně nastaven formát textového pole. I přesto doufáme, že většině účastníků umožnila elektronická verze protokolu snazší zápis výsledků a jejich odeslání na SZÚ.

Budete-li mít k tomuto kolu PZZ připomínky (ať už k novinkám či zavedeným částem), jakékoli dotazy nebo návrhy na zlepšení, neváhejte nás kontaktovat. Vaše podněty pro nás představují důležitý zdroj nápadů pro budoucí vývoj programu.

Všem účastníkům se omlouváme za zpoždění, se kterým obdrželi tuto zprávu.

2 Příprava vzorků

Vzorek 1 byl připraven smícháním povrchové vody odebrané v nádrži za bývalým cukrovarem Praze – Čakovících (60 ml) a pražské vodovodní vody (cca 9 l). V povrchové vodě z Čakovic dominovala roztoková *Nitzschia acicularis*. Větší část této vody (50 ml) byla kvůli usmrcení přítomných organismů předem ošetřena vysokou dávkou přípravku PRESEPT. Vliv dezinfekce byl před smícháním vzorků neutralizován roztokem thiosíranu. Živého vzorku bylo přidáno 10 ml.

Vzorek 2 pro stanovení abiosestonu byl připraven z vody ze soukromé studny v Dobříši. Tato studna byla přes zimu nevyužívaná a tak obsahovala větší množství abiosestonu.

3 Statistická analýza

3.1 Odlehlé výsledky

Použitím Grubbsova testu byly u kvantitativních ukazatelů z dalšího zpracování vyloučeny odlehlé výsledky.

3.2 Vztažná hodnota a vtažná odchylka

Vztažná hodnota byla vypočítána jako aritmetický průměr z výsledků koordinátorem vybraných terčových laboratoří. U ukazatele počet živých organismů byly výsledky před stanovením aritmetického průměru zlogaritmovány.

Cílová směrodatná odchylka (σ) byla stanovena na základě směrodatné odchylky souboru výsledků terčových laboratoří. U ukazatele počet živých organismů byly výsledky stejně jako u výpočtu vztažné hodnoty před výpočtem σ zlogaritmovány. V případě ukazatelů počet organismů a počet živých organismů byla σ rozhodnutím koordinátora rozšířena:

- u ukazatele počet organismů na $\pm 40\%$,
- u ukazatele počet živých organismů tak, aby byl v intervalu pro správné hodnoty i nejnižší výsledek zjištěný jednou z terčových laboratoří (18 jedinců/ml).

3.3 Z-score

Úspěšnost laboratoří je vyhodnocována s použitím metodiky uváděné v harmonizovaném protokolu ISO/IUPAC/AOAC. Každému výsledku laboratoře je přiřazeno z-score vypočtené podle vztahu:

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

kdy X = výsledek uvedený laboratoří
 x = vztažná hodnota (přijatá referenční hodnota)
 σ = cílová hodnota směrodatné odchylky

V případě ukazatelů vyhodnocovaných po zlogaritmování výsledků je přiřazeno z-score vypočtené podle vztahu:

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

Z-score je interpretováno následujícím způsobem:

$ z < 2$	uspokojivé
$2 < z < 3$	sporné
$ z > 3$	neuspokojivé

Z-score charakterizuje přesnost dat produkovaných laboratoří a je definováno jako systematická chyba laboratoře vtažená na cílovou hodnotu směrodatné odchylky.

4 Komentář k některým ukazatelům

4.1 Stanovení abiosestonu

Stejně jako v roce 2005 byl vydán vzorek pro stanovení abiosestonu odděleně od vzorku pro stanovení počtu organismů. Vzorek byl na abioseston poměrně bohatý a to mělo za následek opět velkou variabilitu výsledků mezi účastníky i mezi terčovými laboratořemi, takže i meze pro správné výsledky byly velmi široké (4 – 21 %). Z 56 účastníků jich uspělo 54, což je 98,4%. Neuspěl pouze účastník 538 s výsledkem <1%. Účastník 91 udal pokryvnost jako >10%, což nebylo možné rozumně vyhodnotit, a proto byl tento výsledek vyřazen ze zpracování.

Dvě laboratoře (SZÚ a jedna z terčových laboratoří) vzorek vyhodnotily jednak pomocí standardního postupu (odhad pokryvnosti na základě porovnání s obrázkem v ČSN 75 7713) a dále pomocí analýzy obrazu, což je metoda zajisté výrazně objektivnější. Výsledky těchto dvou laboratoří jsou uvedeny v následující tabulce:

laboratoř	vzorek 1	Vzorek 2	vzorek 3	průměr
561	3,85	3,55	3,85	3,75
SZÚ	2,17	3,49	2,86	2,84

Z této tabulky lze usoudit, že u většiny účastníků pravděpodobně došlo k významnému nadhodnocení výsledků pokryvnosti zorného pole, protože kromě nereálné hodnoty <1 % byl odhad pokryvnosti zorného pole u všech účastníků přinejmenším 5 % s maximem 20 %.

4.2 Kvalitativní rozbor

Nově zařazený ukazatel byl hodnocen na základě správného určení dominantních organismů ve vzorku 1 a abiosestonu ve vzorku 2. O tom, co bylo považováno za dominantní, jsme rozhodli direktivně na základě vlastních výsledků s přihlédnutím k výsledkům terčových laboratoří. K určení dalších organismů a složek abiosestonu nebylo přihlíženo, i když řada nálezů je přinejmenším pochybná.

Vzorek 1. Za dostatečné bylo považováno určení dominantního zástupce *Nitzschia acicularis* do rodu *Nitzschia*. Jsme přesvědčeni, že pracovník provádějící mikroskopický rozbor pitné vody by měl být schopen správně tento rod bez problémů rozpoznat i v počítačící komůrce, a proto jsme považovali za nedostatečné méně podrobné určení. Nejčastějším důvodem neúspěšného hodnocení byla záměna za podobnou rozsivku rodu *Synedra* a nebo pouze skupinové určení do třídy či čeledi.

Vzorek 2. Za dostatečné bylo považováno, pokud bylo uvedeno, že hlavní složku abiosestonu představovaly sloučeniny železa (např. železité sraženiny, produkty koroze) a/nebo železité bakterie rodu *Gallionella*. Soupis výsledků všech účastníků je součástí zprávy. Text poznámek jsme neupravovali a to včetně chyb ve jménech, kterých bylo opět velké množství. V soupisu jsme nalezené chyby ve jménech podbarvili.

terč

Tabulka Z-score pro abioseston

V	lab	výsledek (%)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	561	7,5	-1,26					█				
X	555	8,7	-0,99				█					
X	36	10,0	-0,68				█					
X	117	11,8	-0,25				█					
X	14	16,0	0,73					█				
X	562	16,8	0,93					█				
X	574	19,3	1,51					█				

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

vztažná hodnota: 12,88
vztažná odchylka: 4,268
interval správných hodnot: 5 - 21 %

terč

Tabulka Z-score pro počet organismů

V	lab	výsledek (jedinci/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	14	466,7	-0,34					█				
X	36	470,3	-0,31					█				
X	562	481,7	-0,19					█				
X	555	490,0	-0,11					█				
X	561	497,7	-0,03					█				
X	117	543,7	0,42					█				
X	574	640,7	1,39					█				

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

vztažná hodnota: 501,1 jedinců/ml
vztažná odchylka: ±40%
interval správných hodnot: 301 - 701 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	23,3	-1,56				█					
X	562	31,7	-1,01				█					
X	574	59,3	0,07					█				
X	117	62,7	0,18					█				
X	561	63,7	0,19					█				
X	555	97,3	0,94					█				
X	36	113,0	1,18					█				

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

vztažná hodnota: 56,52 jedinců/ml (odlogaritmovaná)
vztažná odchylka: 1,780 (odlogaritmovaná)
interval správných hodnot: 18 - 179 jedinců/ml

Tabulka Z-score pro abioseston

V	lab	výsledek (%)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
?	538	0,5	-2,90									
X	300	5	-1,85									
X	417	5	-1,85									
X	486	5	-1,85									
X	527	5	-1,85									
X	107	8	-1,14									
X	111	8	-1,14									
X	372	8	-1,14									
X	577	8	-1,14									
X	862	9	-0,91									
X	100	10	-0,68									
X	116	10	-0,68									
X	138	10	-0,68									
X	414	10	-0,68									
X	522	10	-0,68									
X	752	10	-0,68									
X	769	10	-0,68									
X	827	10	-0,68									
X	22	11	-0,44									
X	279	11	-0,44									
X	305	11	-0,44									
X	104	12	-0,21									
X	560	12	-0,21									
X	9	13	0,03									
X	30	13	0,03									
X	364	13	0,03									
X	761	13	0,03									
X	951	13	0,03									
X	42	14	0,26									
X	578	14	0,26									
X	4	15	0,50									
X	24	15	0,50									
X	96	15	0,50									
X	110	15	0,50									
X	146	15	0,50									
X	278	15	0,50									
X	367	15	0,50									
X	377	15	0,50									
X	455	15	0,50									
X	456	15	0,50									
X	750	15	0,50									
X	108	17	0,97									
X	126	17	0,97									
X	349	17	0,97									
X	745	17	0,97									
X	8	18	1,20									
X	15	18	1,20									
X	125	18	1,20									
X	429	18	1,20									
X	575	18	1,20									
X	944	18	1,20									
X	88	19	1,43									
X	33	20	1,67									
X	106	20	1,67									
X	369	20	1,67									

počet laboratoří: 55
z toho vyhovuje: 54
z toho nevyhovuje: 1

vztažná hodnota: 12,88
vztažná odchylka: 4,268
interval správných hodnot: 5 - 21 %

Pozn.: účastník 91 nebyl hodnocen kvůli nevhodně zapsanému výsledku.

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
!	538	4	-4,96									
!	106	90	-4,10									
!	862	196	-3,04									
?	827	219	-2,81									
?	752	240	-2,61									
?	369	272	-2,29									
?	372	275	-2,26									
?	22	280	-2,21									
?	146	280	-2,21									
?	769	291	-2,10									
?	522	297	-2,04									
X	560	318	-1,83									
X	456	325	-1,76									
X	305	332	-1,69									
X	33	349	-1,52									
X	100	352	-1,49									
X	761	352	-1,49									
X	750	353	-1,48									
X	455	355	-1,46									
X	578	362	-1,39									
X	577	374	-1,27									
X	15	380	-1,21									
X	279	390	-1,11									
X	278	400	-1,01									
X	377	400	-1,01									
X	429	400	-1,01									
X	367	406	-0,95									
X	96	414	-0,87									
X	126	420	-0,81									
X	138	420	-0,81									
X	42	425	-0,76									
X	575	430	-0,71									
X	944	436	-0,65									
X	417	438	-0,63									
X	111	450	-0,51									
X	91	460	-0,41									
X	107	464	-0,37									
X	414	485	-0,16									
X	30	488	-0,13									
X	364	490	-0,11									
X	300	511	0,10									
X	486	516	0,15									
X	349	525	0,24									
X	108	547	0,46									
X	9	560	0,59									
X	527	582	0,81									
X	24	583	0,82									
X	116	586	0,85									
X	125	604	1,03									
X	88	605	1,04									
X	110	607	1,06									
X	4	616	1,15									
X	104	660	1,59									
X	745	672	1,71									
X	951	700	1,98									
?	8	780	2,78									

počet laboratoří: 56
z toho vyhovuje: 44
z toho nevyhovuje: 12

vztažná hodnota: 501,1 jedinců/ml
vztažná odchylka: ±40%
interval správných hodnot: 301 - 701 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
!	862	0	-34,95									
!	486	1	-7,00									
!	417	4	-4,59									
!	538	4	-4,59									
?	106	13	-2,55									
X	278	18	-1,98									
X	369	19	-1,89									
X	752	20	-1,80									
X	33	27	-1,28									
X	42	27	-1,28									
X	15	28	-1,22									
X	769	28	-1,22									
X	522	29	-1,16									
X	575	29	-1,16									
X	126	31	-1,04									
X	104	33	-0,93									
X	100	34	-0,88									
X	429	36	-0,78									
X	88	39	-0,64									
X	364	39	-0,64									
X	30	42	-0,51									
X	578	47	-0,32									
X	108	48	-0,28									
X	944	48	-0,28									
X	107	50	-0,21									
X	750	51	-0,18									
X	110	52	-0,14									
X	279	53	-0,11									
X	414	54	-0,08									
X	456	54	-0,08									
X	22	61	0,13									
X	455	61	0,13									
X	377	62	0,16									
X	138	70	0,37									
X	9	76	0,51									
X	827	78	0,56									
X	24	81	0,62									
X	560	84	0,69									
X	96	89	0,79									
X	111	96	0,92									
X	349	96	0,92									
X	761	105	1,07									
X	116	111	1,17									
X	372	116	1,25									
X	4	119	1,29									
X	91	120	1,31									
X	305	130	1,44									
X	577	136	1,52									
X	527	138	1,55									
X	367	144	1,62									
X	300	168	1,89									
X	745	176	1,97									
?	125	190	2,10									
?	8	230	2,43									
?	146	280	2,78									
!	951	375	3,28									

počet laboratoří: 56
z toho vyhovuje: 47
z toho nevyhovuje: 9

vztažná hodnota: 56,52 jedinců/ml (odlogaritmovaná)
vztažná odchylka: 1,780 (odlogaritmovaná)
interval správných hodnot: 18 - 179 jedinců/ml

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

Soupis výsledků ukazatele kvalitativní rozbor

kód	výsledek	úspěšnost	
4	Ve vzorku dominují penátní rozsivky rodu Nitzschia sp. V menší míře se vyzkytují zástupci Chlorophyta: Scenedesmus sp., Monoraphidium sp. a drobné kokální řasy.	+	+
	Dominují železité sraženiny a produkty železitých bakterií. Dále jsou přítomny železité bakterie rodu Gallionella sp. a v menší míře detritus.	+	
8	Celkový počet i počet živých organismů tvoří převážně Bacillariophyceae - rozsivky - úzkého jehlicovitého tvaru, délky cca 30 - 100 um. (Nitzschia sp.,cf) Drobné úzké druhy rozsivek jsou velmi obtížně odstranitelné vodárenskou úpravou a často procházejí až do pitné vody. Ojediněle se ve vzorku vyskytují Chlorophyta - zelené řasy.	+	+
	Abioseston tvoří převážně amorfni sraženiny obsahující anorganické sloučeniny železa - okrově, tmavě hnědē až černě zbarvené. Nacházíme rovněž četné bakterie tvořící řetízky.	+	
9	Bacillariophyceae (rozsivky) - r. Nitzschia, ojediněle centrické rozsivky, ojediněle zelené řasy	+	+
	sraženina Fe(OH) ₃ , rez, ojediněle železité bakterie	+	
14	Ve vzorku převládaly četné rozsivky rodu Nitzschia, v malém množství se vyskytovaly cyklické rozsivky a monoraphidia, ojediněle ostatní zelené řasy.	+	+
	Byly přítomny sraženiny hydrxidu železitého, sirič železnatý a železité bakterie (Gallionella ferruginea, Siderocapsa sp.)	+	
15	Rozsivky rodu Nitzschia - 98%. Zelená řasa Monoraphidium - 2%.	+	-
	Prach, detritus.	-	
22	Ve vzorku převažují organismy, které patří do oddělení Chromophyta, třídy Bacillariophyceae - rozsivky, zejména penátní rozsivky - Nitzschia sp.	+	+
	Ve vzorku převažovaly sraženiny Fe(OH) ₃ . Dále Detritus.	+	
24	Ve vzorku dominují penátní rozsivky rodu Nitzschia sp.. V malém množství zástupci Chlorophyta - drobné chlorokokální řasy, Scenedesmus sp., Monoraphidium sp.	+	+
	V abiosestonu dominují sraženiny železa, korozní produkty a železité bakterie rodu Gallionella sp.. V malém množství detritus a vápenaté krystalky.	+	
30	převládají rozsivky - rod Nitschia sp.	+	+
	detritus, sraženiny hydroxidu železitého	+	
33	Nitzia species - dominantní, Monoraphidium sp., cyklické rozsivky oj.	+	+
	Železité bakterie, sirič železa, prach, oj. rostl. vlákno, drobný detritus	+	
36	dominuje rozsivka Nitzschia acicularis, méně zastoupeny další rozsivky a zelené řasy	+	+
	železité sraženiny, produkty koroze, stopky železitých bakterií Gallionella	+	
42	Četně rozsivky r.Nitzschia, ojediněle cyklické rozsivky a jednobuněčné zelené řasy.	+	+
	Železité bakterie a shluky jejich metabolitů.	+	
88	Ve vzorku č. 1 byly nalezeny v převaze jedinci z třídy Bacillariophyceae r. Nitzschia, méně pak r. Synedra, centrické rozsivky atd. V druhé významné skupině Chlorophyta, byly nalezeny jedinci r. Monoraphidium, vláknité chlorophyta, méně pak r. Koliella, r. Scenedesmus, r. Pediastrum, r.Gloeotila atd. Byly zaznamenány ojediněle jedinci třídy Cryptophyceae a Chrysophyceae.	+	+
	Ve vzorku č.2 jako součást abiosestonu byly nalezeny v převaze produkty železitých bakterií, železité bakterie, sraženiny hydroxidu železitého a rez, méně pak střepiny skla, zbytky rostlinného pletiva, textilního vlákna, prázdné schránky rozsivek, vlas atd.	+	
91	Dominantní rozsivky.	-	-
	Vzorek 2 - neuveden (pozn. SZÚ)	-	
96	Skladbu vzorku tvoří z 80% penátní rozsivky rodu Nitzschia, 20% centrické rozsivky, ojediněle Chlorophyta - Volvocales.	+	+
	V abiosestonu dominují železité sraženiny, dále se vyskytuje amorfni detritus, železité bakterie(Gallionella sp.).	+	
100	penátní rozsivky(Nitzschia sp.),centrické rozsivky,zelené řasy	+	+
	železité bakterie,železité sloučeniny,zrnka písku,úlomky skla	+	
104	Vzorek obsahuje dominantně malé rozsivky (rod Nitzschia?)	+	+
	Přítomný abioseston je anorganického původu a jde o hnědē hydroxid železitý popř. i menší množství černého siriču železnatého.	+	
106	Sinice, rozsivky.	-	-
	Sraženiny železa, železité bakterie, vlákna rost. pletiv.	+	
107	Živé organismy byly převážně penátní rozsivky, méně již centrické. Rod: Synedra, Nitzschia, Diatoma, Fragilaria Velmi obtížně se odstaňují vodárenskou úpravou a často procházejí až do pitné vody. Dále se vyskytovala Chlorophyta. Ojediněle rod Scenedesmus, Monoraphidium.	+	+
	Abioseston obsahoval: Železité bakterie + železité produkty Anorganické částice (železité shluky) Uhelný prach (uhlí) Rez + písek + křemičitá hornina Zbytky listů, rostlinných pletiv, detritus, sklo, škrobová zrna, zvířecí chlupy, peří, bavlněné vlákno - tyto položky značí cizí původ abiosestonu.	+	
108	Dominance: penátní rozsivky - Nitzschia sp. (dva druhy), (+ Cryptophyta, + Chlorophyta, + centrické rozsivky, + bliže neurčení bičkovci)	+	+
	Dominance: železité sraženiny [Fe(OH) ₃], železité bakterie (Galionella sp.), (zbytkově - rostlinná vlákna, úlomky nerostů, FeS, bakterie).	+	

Soupis výsledků ukazatele kvalitativní rozbor

kód	výsledek	úspěšnost	
110	dominance: Bacillariophyceae (Synedra sp.), ojedinele Chlorophyta FeS, železité bakterie, ptačí peří, vlákno, zrnka písku, rez, neidentifikované organické zbytky	-	-
111	dominující skupinu představují Bacillariophyceae (převažují penátní rozsivky - pravděpodobně r. Nitzschia sp., oj. přítomnost rozsivek r. Synedra sp. a rozsivek centrických). Dále ojedinele přítomni zástupci Chlorophyceae (Scenedesmus sp., Oocystis sp., Monoraphidium sp.) abioseston tvořen převážně železitými sraženinami (částice barvy narezlé a tmavé, místy seskupené do nepravidelných větších celků) a produkty železitých bakterií (vlákna)	+	+
116	rozsivky Nitzschia sp. (cf. acicularis) - dominantní, dále Scenedesmus sp., Monoraphidium sp. a jiné drobné chlorokokální řasy vláknité železité bakterie (Galionella sp.), železité sloučeniny, detritus	+	+
117	Převažují penátní rozsivky-zejména Nitzschia sp. (Bacillariophyceae-Pennales), dále se vyskytují centrické rozsivky (Bacillariophyceae-Centrales), ojedinele zelené řasy (Chlorophyta), kryptomonády (Cryptomonas sp.). Převažují sraženiny hydroxidu železitého, dále se vyskytují zrnka písku, rostlinná vlákna, detritus, ojedinele zbytky ptačího peří.	+	+
125	V mikroskopickém obrazu převažují penátní rozsivky (především r. Nitzschia), méně časté jsou centrické rozsivky, ojedinele jsou přítomni zástupci zelených řas (r. Scenedesmus, Pediastrum) a bičíkovci. V přítomném abiosestonu převažují železité sloučeniny, menší část tvoří drobná nerostná zrnka a další anorganický abioseston. Ve vzorku jsou dále hojně přítomny železité bakterie. Poznámka: protože neznáme místo odběru vzorků, bylo by spekulativní vyjadřovat se k možnému původu (vzorek č. 1 - kontaminace povrchovou vodou, mělká studánka???, vzorek č. 2 - znečištění z rozvodné sítě???)	+	+
126	Bacillariophyceae - rozsivky, rod Nitzschia Sraženiny hydroxidu železitého Fe (OH)3 Sírník železnatý Fe S Železité bakterie	+	+
138	Vzorek obsahuje převážně (cca 90%) penátní rozsivky (Nitzschia sp., Fragilaria sp.), zejména drobné úzké druhy mohou dělat problémy při úpravě vody. Méně pak vzorek obsahoval centrické rozsivky (Cyclotella sp.), ojedinele pak obrněnky (Dinophyta sp.) a skrytěnky (Cryptomonas sp.). Vzorek obsahuje převážně železité sraženiny (hydratované oxidy železa). Pokud by se jednalo o vzorek z vodovodu, šlo by patrně o produkty koroze.	+	+
146	Biologický obraz tvořili zástupci třídy Bacillariophyceae. Výskyt těchto organismů svědčí o kontaminaci vzorku povrchovou vodou, nebo o tom, že ke zdroji pitné vody má přístup denní světlo. Abioseston je tvořen převážně vysráženými sloučeninami železa a dále nečistotami blíže nespecifikovatelnými..	-	-
278	-rozsivky, pravděp. r. Nitzschia, ojedinele zelené řasy železité bakterie a jejich metabolity	+	+
279	Z biologického hlediska voda nevyhovuje požadavkům v Vyhlášky 252/2004 Sb. Jednak proto, že celkový počet přesahuje mezní hodnotu udávanou vyhláškou a jednak proto, že obsahuje živé organismy. Ve vzorku jsou přítomny převážně rozsivky rodu Nitzschia a Synedra v menším množství <u>microcystis</u> . Abioseston tvoří převážně vločky hydroxidu železitého, železité bakterie, zbytky rostlin a v malé míře detritus. Hodnota abiosestonu námi zjištěná je již vyšší než maximální mezní hodnota pro pitnou vodu dle Vyhlášky 252/2004 Sb. a vzorek proto neodpovídá požadavkům vyhlášky.	+	+
300	Ve vzorku převažují zejména Bacillariophyceae, především druh Nitzschia acicularis a Synedra sp. V menším zastoupení jsou přítomny i Chlorophyta: Chlorococcales sp., Monoraphidium sp., Scenedesmus sp. Abioseston tvoří převážně sraženiny Fe (hydroxid železitý), schránky rozsivek (Bacillariophyceae), malé množství anorganických částic (zrnka křemité horniny), pylové zrno.	+	+
305	Dominantní (95%) rozsivky Bacillariophyceae, rod Synedra (Synedra acus, Synedra nana), rod Nitzschia (Nitzschia gracilis), ojedinele (cca 5%) rozsivky Bacillariophyceae centrales (Cyclotella) a zelené řasy Chlorophyta rod Chlorococcales (Monoraphidia a Scenedesmus), rod Closterium. Původ ze surové vody povrchového zdroje. Převážnou část tvoří železité sraženiny - produkty železitých bakterií.	+	+
349	Dominantní složku abiosestonu tvoří penátní rozsivky rodu Nitzschia, ojedinele drobné centrické rozsivky a zástupci třídy Chlorophyceae např. rod Monoraphidium, Scenedesmus a Pediastrum Dominantní složku abiosestonu tvoří sraženiny Fe a železité bakterie rodu Gallionella	+	+
364	Převládající organismy jsou rozsivky rodu Nitzschia, ojedinele zbytky zelených řas. Ve složení abiosestonu převládají částice hydroxidu železitého, eventuelně sírníku železnatého. Ojedinele detritus.	+	+
367	Vzorek 1 - neuveden (pozn. SZÚ) Vzorek obsahuje sediment zbarvený do rezava. Podíl sedimentu je slabý, jemnozrný. Mikroskopický obraz obsahuje ojedinele železité bakterie, větší množství sraženin železa a manganu.	-	-
369	Výskyt převážně Bacillariophyceae-rod Synedra, ojedinele výskyt Chlorophyta (zelené řasy)-rod Chlorococcum Výskyt převážně sraženiny Fe2O3, železité bakterie, vlákna rostlinných pletiv, schránka vířníka	-	-

Soupis výsledků ukazatele kvalitativní rozbor

kód	výsledek	úspěšnost	
372	Vzorek byl poměrně oživený. Obsahoval zelené řasy, kde dominantní druh byl Desmidiaceae, rod Closterium. Je to indikátor rašelinných vod, vlivem dešťových srážek se může objevit i mimo původní lokalitu.	-	
	Vzorek obsahoval sediment rezavé barvy, dobře sedimentující. Mikroskopický obraz: větší množství vloček - sraženina železa a manganu. Jejich velikost se pohybovala až do 250µm. Velmi hojně ve velikosti 60 - 125µm. Dále vzorek obsahoval ojediněle železité bakterie. Zřejmě se jedná o surovou podzemní vodu. Bioseston nepřítomen. Výskyt železitých bakterií indikuje i možný vliv na spotřebu dezinfekčního činidla.	+	-
377	Převažují rozsivky typu Nitzschia, Synedra, menší množství Microcystis	+	
	Zbytky rostlin, vločky koagulantu (hydroxid železitý), železité bakterie, zbytky tráv	+	+
414	Ve vzorku je dominantní penátní rozsivka rod Nitzschia sp./Diatomeae-Pennales/, vodárensky obtížně odstranitelný druh, hojně se vyskytují centrické rozsivky/Diatomeae-Centrales/, ojediněle se vyskytuje rod Chrysococcus sp./Chrysophyceae/, r.Scenedesmus sp., r.Monoraphidium sp./Chlorophyta-Chlorococcales/, r.Trachelomonas sp./Euglenophyta/.	+	
	Počet živých organismů byl zastoupen rodem Nitzschia sp. Ve vzorku převažují železité sraženiny - produkty koroze, výskyt rodu Gallionella/Bacteria/, v menším množství se vyskytuje detritus, ojediněle prázdné schránky centrických rozsivek.	+	+
417	Ve vzorku byly nalezeny až na výjimky mrtvé schránky penátních (Nitzschia acicularis, Nitzschia sp., Synedra sp.) a cyklických (cyklická rozsivka sp.) rozsivek. Pravděpodobným důvodem jejich přítomnosti v pitné vodě je jejich masivní rozšíření ve vodě surové. Jako živé byly identifikovány (pomocí fluorescenčního mikroskopu Leica DMLS - červené záření + aktivní pohyb) vždy dvě rozsivky Nitzschia acicularis na sklíčko (Cyrus 1) v každém ze dvou paralelních vzorků, celkem tedy 4 jedinci na 1 ml.	+	
	V abiosestonu převládaly železité inkrustace a minerální částice, nalezena byla i vlákna železitých bakterií.	+	+
429	Dominantní zastoupení: 1. rozsivky (Bacillariophyceae) - Nitzschia sp. 2. zelenivky (Chlorophyceae) - Monoraphidium sp.	+	
	Dominantní zastoupení : železité bakterie	+	+
455	Dominantní organismus: rozsivky Nitzschia acicularis; dále v malém množství zelené řasy Scenedesmus, Monoraphidium, drobné centrické rozsivky. Nedokonale upravená surová voda s nedostatečnou desinfekcí.	+	
	Železité sraženiny, vlákna železitých bakterií Gallionella.	+	+
456	Dominantní organismus rozsivky Nitzschia acicularis, v malém množství Synedra, drobné centrické rozsivky, zlativky Chrysococcus, zelené řasy Monoraphidium. Nedokonale upravená surová voda s nedostatečnou desinfekcí.	+	
	Produkty koroze, železité sraženiny, vlákna železitých bakterií Gallionella.	+	+
486	Podle výsledků mikroskopického rozboru voda nevyhovuje požadavkům vyhl. 252/2004 Sb. Celkový počet jedinců přesahuje limitní hodnotu (MH) uvedenou v příl. 1 A, ukazatel č. 6. Nález živých organismů (příl. 1 A, ukazatel č. 7) lze vzhledem k celkovému stavu vzorku a zjištěným počtům hodnotit jako chybu stanovení. Složení biosestonu indikuje původ z povrchové vody. Dominantním organismem je rozsivka Nitzschia acicularis (cca 85% přítomných jedinců). V malých počtech se vyskytují Chrysococcus rufescens, Ch. biporus, Stephanodiscus sp., Monoraphidium contortum, Scenedesmus communis, ojediněle další taxony.	+	
	Abioseston tvoří především produkty železitých bakterií (Gallionella ferruginea).	+	+
522	Dominantní druh: Nitzschia acicularis Další druhy: centrické rozsivky, pennální rozsivky, sinice s vláknitou stélkou, bezbarví bičíkovci, Scenedesmus sp., Monoraphidium sp.	+	
	Vzorek vody ukazuje na nedostatečnou separační účinnost úpravy a nedostatečné zabezpečení dezinfekcí. Složení abiosestonu: Převaha sraženin hydroxidu železa. Dále - korozní produkty, písek, železité bakterie. Složení ukazuje na vodu podzemní-studniční.	+	+
527	Dominují drobné úzké rozsivky rodu Nitzschia, ojedinělé nálezy - rod Scenedesmus a Volvocales.	+	
	Abioseston 5-10%. Převažují produkty železitých bakterií.	+	+
538	anaerobní bakterie čeledi Vitroscillaceae, bakterie z městských vod a ČOV	-	
	škrob, škrobová zrna - žitný, hrachový	-	-
555	Dominují rozsivky Nitzschia acicularis. Ojedinělé nálezy byly zaznamenány u těchto druhů (skupin mikroorganismů) - Chrysococcus sp., chlamydomonády, drobné chlorokokální řasy, Monoraphidium contortum, Scenedesmus communis, Koliella longisetata, Koliella spiculiformis, centrické rozsivky o velikosti 10 - 20 µm, Fragilaria ulna, Nitzschia gracilis.	+	
	Sraženiny Fe, prázdné schránky Gallionella ferruginea; ojediněle Leptothrix ochracea, krystalky, detritus.	+	+
560	Dominují drobné penátní rozsivky Nitzschia acicularis, dále řídce nalézány centrické rozsivky, častěji drobné chlorokokální řasy (Monoraphidium contortum, Monoraphidium sp.) a ojediněle zlaté řasy (cf. Chrysococcus punctiformis).	+	
	Hojně nalézány sraženiny rezavé barvy, patrně jde o sraženiny železa a manganu. Časté byly schránky železitých bakterií (zejména rod Gallionella), řídce anorganické minerální částice.	+	+
561	Nitzschia acicularis - dominantní; Cryococcus spp.; Desmodesmus quadricauda; Cyclotella spp., Cyclotella stelligera; Monoraphidium cf. contortum; Tetrastrum spp.; Hyaloraphidium sp.; Koliella planctonica; Nitzschia spp.; Aulacoseira cf. italica; skupina Flagellata apochromatica	+	
	Abioseston ve vzorku tvoří především produkty železitých bakterií - Gallionella ferruginea; Siderocapsa sp., Leptothrix sp. apod.	+	+

Soupis výsledků ukazatele kvalitativní rozbor

kód	výsledek	úspěšnost	
562	Dominantní organismus: Nitzschia sp. Dále nalezeny chlorokokální řasy -ojediněle až jednotlivě a Flagellata apochr. - ojediněle	+	+
	Organický detrit + anorg. částice do velikosti 500 um tvořené trojmocným železem (Fe 3+), zbytky rostlinných vláken – ojediněle; schránky rozsivek - ojediněle Fe bakterie: <i>Gallionella ferruginea</i> - hojně, <i>Leptothrix ochracea</i> - ojediněle, <i>Siderocapsaceae</i> - velmi hojně	+	
574	Dominantní organismus: <i>Nitzschia acicularis</i> (Bacillariophyceae) Další přítomné organismy: Bacillariophyceae: centrické rozsivky, <i>Fragilaria</i> (dříve <i>Synedra</i>) sp., <i>Nitzschia</i> sp., <i>Diatoma</i> sp., <i>Aulacoseira</i> sp. Chlorophyceae: <i>Monoraphidium contortum</i> , <i>Ulotrichales</i> sp., <i>Chlorococcales</i> sp., <i>Catenococcus</i> sp., <i>Koliella</i> sp., <i>Scenedesmus</i> sp., <i>Kirchneriella</i> sp., <i>Didymocystis</i> sp., <i>Golenkinia</i> sp. Chrysophyceae: <i>Chrysococcus</i> sp., <i>Pseudokephyrion</i> sp., <i>Chromulina</i> sp. Cryptophyceae: <i>Cryptomonas</i> sp. Dinophyceae: <i>Chroomonas</i> sp., <i>Gymnodinium</i> sp. Cyanophyceae: <i>Aphanotheceae</i> sp. Flagellata ap.	+	+
	Zdrojem všech přítomných organismů je surová voda. Obtížně odstranitelné druhy vodárenskou úpravou v našem případě jsou: <i>Nitzschia acicularis</i> , centrické rozsivky, drobné <i>Chlorococcales</i> , drobné <i>Chrysophyceae</i>		
	Dominantní složky abiosestonu: produkty železité bakterie (<i>r.Gallionella</i>) - možnost pomnožení v síti sraženiny hydroxidu železitého Ojediněle: rez, střepiny skla, textilní vlákna (pravděpodobně bavlna), ptačí peří, bramborový škrob, lidské chlupy zbytky pletiva jehličnatých stromů, anorganické částice, detritus	+	
575	Převaha rozsivek (hl. <i>Cyclotella comta</i> , <i>Navicula gracilis</i> , <i>Nitzschia communica</i>). Dále kryptomonády (<i>Cryptomonas phaseolus</i> , <i>Cryptomonas tetrapyrenoidosa</i>). Obrněnky (<i>Peridinium inconspicuum</i>). Bičíkovci (<i>Gonium sociale</i> , <i>Carteria klebsii</i>). Řasy (<i>Oocystis lacutris</i> , <i>Chlorella vulgaris</i> , <i>Coelastrum microporum</i>).	+	-
	Železité bakterie v převaze (<i>Leptothrix ochracea</i> , <i>Leptothrix discophera</i>).	-	
577	Ve vzorku dominuje rozsivka <i>Nitzschia acicularis</i> a to jak v počtech živých, tak i mrtvých organismů. Výrazněji byly ještě zastoupeny : rozsivka <i>Nitzschia gracilis</i> , chorokokální řasa <i>Koliella longiseta</i> a zlatistá řasa <i>Chrysococcus</i> sp. div. Voda nevyhovuje mezním hodnotám stanovených vyhláškou.	+	+
	V abiosestonu výrazně dominují železité a manganové vločky 80%, výrazný je výskyt i stopek železité bakterie <i>Gallionella ferruginea</i> 15 a nejméně se vyskytovaly minerální částice 5%. Výskyt zbytků a látek organického původu je zanedbatelný	+	
578	Bacillariophyceae - rozsivky - dominantní rod <i>Nitzschia</i> sp., a dále <i>Synedra</i> sp., <i>Diatoma</i> sp., <i>Cyclotella</i> sp.	+	+
	železité bakterie, shluky sírníku železnatého, detritus	+	
745	Bioseston: organismy vázané na povrchové vody: Rozsivky: ve vzorku dominuje druh <i>Nitzschia acicularis</i> (ca 80 % z celkového počtu organismů), v malém množství (<2,5 %) se vyskytují centrické rozsivky (<i>Centrales</i> g.sp.), ojediněle rod <i>Fragilaria</i> sp. Zelené řasy: <i>Chlorococcales</i> g.sp.: (ca 11 % z celkového počtu organismů), v malém množství (<2 %) <i>Monoraphidium</i> sp., ojediněle <i>Koliella</i> sp., <i>Ulotrichales</i> g.sp., <i>Scenedesmus</i> sp., <i>Desmodesmus</i> sp. Zlaté řasy: <i>Chrysophyta</i> g. sp., <i>Chrysococcus</i> sp. -ojediněle	+	+
	Produkty koroze (sraženiny železa), produkty metabolismu železitých bakterií	+	
	Zřejmě se jedná o upravenou vodu, kde úpravou procházejí drobné druhy organismů. Ve vzorku je dominantní organismus <i>Nitzschia acicularis</i> . Dále se vyskytují DIATOMEAE-Pennales: <i>Synedra</i> sp. <i>Nitzschia</i> sp. Centrales: <i>Cyclotella</i> sp. CHLOROPHYCEAE-Chlorococcales: <i>Monoraphidium</i> sp. <i>Scenedesmus</i> sp. EUGLENOPHYCEAE-Trachelomonas sp.	+	
752	Abioseston tvoří sraženiny hydroxidu železitého, rez, detritus, ojediněle vlákna železité bakterie <i>Gallionella</i> sp.	+	-
	Dominantní organismy - Rozsivky, rod <i>Synedra</i> (resp. <i>Fragilaria</i>). V menší míře zastoupeny kokální řasy. Rozsivky - složka fyto-bentosu v tekoucích i stojatých vodách. Ve vodárenství obtížně odstranitelné organismy - způsobují organoleptické závady.	-	
	Sraženiny hydroxidu železitého, rez, železité bakterie rodu <i>Gallionella</i> .	+	
769	Dominantní organismus - <i>Nitzschia acicularis</i> (Diatomae). V menším zastoupení nalezeny: <i>Chrysococcus</i> sp. (Chrysophyceae) a organismy třídy Chlorophyceae. V případě pitné vody upravené z povrchové vody mají přítomné planktonní organismy možný původ v surové vodě. Jejich počet značí nedostatečnou separaci při úpravě a výskyt živých organismů nedostatečné hygienické zabezpečení při úpravě a distribuci.	+	+
	Abioseston je tvořen sraženinami železa a manganu a produkty činnosti železitých bakterií. Přítomny železité bakterie <i>Gallionella</i> sp.	+	
827	Vzorek obsahuje převážně centrické rozsivky (živé rozlišeny na základě fluorescence) a dále zelené řasy. Vodu by bylo nutno klasifikovat jako nevyhovující vyhláškou č. 252/2004 Sb. vzhledem k počtu organismů a přítomnosti živých organismů. Vzorek obsahuje železité sraženiny (produkt koroze), prázdné schránky rozsivek (zdroj - surová voda), anorganické částičky (zrnka písku).	-	-
		+	
862	BACILLARIOPHYCEAE - NITZSCHIACEAE, NAVICULACEAE 168/ml CHLOROCOCCALES - SCENEDESMACEAE, SC. QUADRICAUDA 8/ml PERIDINIALES - CERATIUM HIRUDINELLA 20/ml	-	-
	PŘEVÁŽNOU ČÁST ABIIOSESTONU TVOŘÍ AMORFNÍ ČÁSTICE HYDROXIDU ŽELEZITÉHO, VESMĚS REZAVÉ AŽ TM. HNĚDE ZBARVENÉ. OJEDINĚLE SE VYSKYTUJÍ ZBYTKY ROZEMLETÝCH OBILOVIN, PRÝSCOVÝ ŠKROB A VLÁKNA PAPIROVINY.	+	
944	Převažující organismus: DIATOMEAE - PENNALES: <i>Nitzschia</i> sp. Ojedinělý výskyt CHLOROPHYCEAE - CHLOROCOCCALES: <i>Desmodesmus</i> sp., <i>Monoraphidium</i> sp. CHRYSOPHYCEAE: <i>Chrysococcus</i> sp.	+	+
	Převládají železité a manganové bakterie rodu <i>Gallionella</i> , částičky rzi a kysličníků železa.	+	

Soupis úspěšnosti účastníků

kód	abioseston	počet organismů	počet živých organismů	kvalitativní rozbor
4	●	●	●	+
8	●	⊙	⊙	+
9	●	●	●	+
14	●	●	●	+
15	●	●	●	-
22	●	⊙	●	+
24	●	●	●	+
30	●	●	●	+
33	●	●	●	+
36	●	●	●	+
42	●	●	●	+
88	●	●	●	+
91	?	●	●	-
96	●	●	●	+
100	●	●	●	+
104	●	●	●	+
106	●	○	⊙	-
107	●	●	●	+
108	●	●	●	+
110	●	●	●	-
111	●	●	●	+
116	●	●	●	+
117	●	●	●	+
125	●	●	⊙	+
126	●	●	●	+
138	●	●	●	+
146	●	⊙	⊙	-
278	●	●	●	+
279	●	●	●	+
300	●	●	●	+
305	●	●	●	+
349	●	●	●	+
364	●	●	●	+
367	●	●	●	-
369	●	⊙	●	-
372	●	⊙	●	-
377	●	●	●	+
414	●	●	●	+
417	●	●	○	+
429	●	●	●	+
455	●	●	●	+
456	●	●	●	+
486	●	●	○	+
522	●	⊙	●	+
527	●	●	●	+
538	⊙	○	○	-
555	●	●	●	+
560	●	●	●	+
561	●	●	●	+
562	●	●	●	+
574	●	●	●	+
575	●	●	●	-
577	●	●	●	+
578	●	●	●	+
745	●	●	●	+
750	●	●	●	+
752	●	⊙	●	-
761	●	●	●	x
769	●	⊙	●	+
827	●	⊙	●	-
862	●	○	○	-
944	●	●	●	+
951	●	●	○	x
počet	62	63	63	61
úspěch (%)	98,4	81,0	85,7	78,7
neúspěch (%)	1,6	19,0	14,3	21,3

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