

**Obsah**

|  |    |
|--|----|
| Souhrnné informace o přípravě a hodnocení PT# V-6-2012.....              | 2  |
| 1 Úvod .....   | 3  |
| 2 Příprava a organizace .....  | 3  |
| 2.1 Kontrola zdroje (pro stanovení volného chloru) .....                 | 3  |
| 3 Hodnocení odběru .....   | 3  |
| 3.1 Obecně.....  | 3  |
| 3.2 Dokumentace odběru .....   | 5  |
| 3.3 Očištění kohoutku před odběrem vzorků, pořadí odběru.....            | 5  |
| 3.4 Měření teploty .....   | 5  |
| 3.5 Odběr pro chemický rozbor .....                                      | 5  |
| 3.6 Sensorické zkoušení na místě odběru.....                             | 6  |
| 3.7 Odběr pro mikrobiologický rozbor .....                               | 6  |
| 3.8 Odběr pro biologický rozbor – mikroskopický obraz v pitné vodě ..... | 6  |
| 3.9 Obratnost při práci .....  | 7  |
| 3.10 Měření volného chloru na místě.....                                 | 7  |
| 3.11 Transport vzorků .....  | 7  |
| 3.12 Kvalita záznamů o měření .....                                      | 7  |
| 4 Statistická analýza .....  | 7  |
| 5 Literatura .....   | 8  |
| 6 Pořadí během odběru – souhrn .....                                     | 9  |
| 7 Před odběrem - souhrn .....  | 10 |
| 8 Měření teploty - souhrn.....   | 11 |
| 9 Chemický odběr – souhrn .....  | 11 |
| 10 Sensorické zkoušení na místě – souhrn .....                           | 14 |
| 11 Mikrobiologický odběr – souhrn .....                                  | 15 |
| 12 Biologický odběr – souhrn .....                                       | 16 |
| 13 Měření volného chloru – souhrn .....                                  | 17 |
| 14 Výsledky měření volného chloru – grafy .....                          | 18 |
| 15 Soupis úspěšnosti účastníků .....                                     | 20 |
| Příloha – Checklist účastníka  |    |

Program zkoušení způsobilosti PT#V-6-2012 byl zaměřen na odběry vzorků pitné vody. Odběry prováděli účastníci do vlastních vzorkovnic v rozsahu kráceného nebo úplného rozboru podle vyhlášky č. 252/2004 Sb. Návrh a realizace zkoušení způsobilosti byla prováděna podle standardního operačního postupu SOP V/2. Program uspořádala Expertní skupina pro zkoušení způsobilosti Státního zdravotního ústavu. Toto pracoviště je akreditováno Českým institutem pro akreditaci, o.p.s. 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 vypracovaly: Ing. Ivana Pomykačová  
Alena Dvořáková

**Souhrnné informace o přípravě a hodnocení PT# V-6-2012**

|   |
|---|
| <b>Název:</b> Odběry vzorků pitné vody  |
| <b>Označení:</b> PT#V-6-2012  |
| <b>Účel PT:</b><br>odběry vzorků pitné vody do vlastních vzorkovnic v rozsahu kráceného nebo úplného rozboru podle vyhlášky č. 252/2004 Sb. včetně stanovení volného chloru na místě odběru   |
| <b>Návrh a realizace PT:</b> dle SOP V/2  |
| <b>Organizátor:</b> Státní zdravotní ústav<br>Expertní skupina pro zkoušení způsobilosti<br>Šrobárova 48, Praha 10, 100 42<br>tel.: + 420 267082514, fax.: + 420 267082271  |
| <b>Vedoucí ESPT:</b> Ing. Věra Vrbíková   |
| <b>Koordinátor:</b> Ing. Ivana Pomykačová   |
| <b>Termín konání:</b> 22.3. a 26.3. 2012  |
| <b>Místo konání:</b> 22.3. – Vodárenská akciová společnost, a.s., Soběšická Brno, budova ředitelství<br>26.3. – Státní zdravotní ústav, Šrobárova 48, Praha, budova č.5, 1.patro  |
| <b>Počet účastníků:</b> 23  |
| <b>Průběh PT:</b><br>každý účastník předvedl před auditorem techniku odběru pro stanovení mikrobiologických (biologických) a fyzikálně-chemických ukazatelů a stanovil volný chlor  |
| <b>Zabezpečení kvality:</b><br>kontrola stability zdroje prováděním kontrolních stanovení volného chloru  |
| <b>Předání výsledků:</b> předání vyplněných odběrových protokolů přímo na místě konání  |
| <b>Způsob vyhodnocení výsledků:</b><br>podle záznamu na checklistu a odběrovém protokolu dle předem stanovených závažných nedostatků; pro hodnocení volného chloru: za vyhovující jsou považovány hodnoty z-score ležící v intervalu $z \leq  2 $ |
| <b>Určení maximální směrodatné odchylky:</b> jako robustní směrodatná odchylka z výsledků účastníků   |
| <b>Určení přijaté vztažné hodnoty:</b> jako robustní průměr z výsledků účastníků  |
| <b>Termín vydání zprávy:</b> 3.7.2012   |
| <b>Termín vydání opravené zprávy:</b> 4.9.2012  |
| <b>Důvod opravy:</b> Uvedené chybné termíny konání zkoušení způsobilosti. Původně uvedené termíny 23.2.2012 a 26.2.2012 byly nahrazeny termíny 22.3.2012 a 26.3.2012. Opraveno na str. 2, 3, 7 a 17.  |

## 1 Úvod

V tomto programu zkoušení způsobilosti Odběr vzorku pitné vody PT#V-6-2012 předváděli účastníci odběr vzorku v rozsahu kráceného nebo úplného rozboru podle vyhlášky č. 252/2004 Sb. [1] a stanovovali volný chlor.

## 2 Příprava a organizace

Návrh a realizace programu zkoušení způsobilosti vychází z postupu organizátora – SOP V/2.

Toto kolo zkoušení způsobilosti se konalo v Praze na Státním zdravotním ústavu (v budově č. 5 v laboratořích chemie vody) a v Brně v budově ředitelství Vodárenské akciové společnosti, a.s., celkem se účastnilo 23 účastníků.

Každý účastník předvedl před auditorem (Ing. Václav Čadek, Ing. Ivana Pomykačová, Mgr. Petr Pumann a RNDr. Jaroslav Šašek) techniku odběru pro stanovení mikrobiologických, biologických, fyzikálně-chemických a senzorických ukazatelů a stanovil na místě odběru ukazatel volný chlor. Auditři vedli o průběhu odběru podrobný záznam, tzv. checklist. Na místě po ukončení odběru účastníci odevzdali vyplněný odběrový protokol, který společně se záznamem auditorů sloužil jako podklad pro konečné hodnocení účastníka. (Přepis checklistu účastníka je přílohou této zprávy). Kromě povinného stanovení volného chloru na místě odběru bylo zařazeno také stanovení volného chloru v uměle připraveném vzorku.

### 2.1 Kontrola zdroje (pro stanovení volného chloru)

Současně se stanovením volného chloru jednotlivými účastníky prováděl organizátor také kontrolní stanovení volného chloru, které sloužilo ke kontrole stability zdroje. Odběr vzorků pro toto stanovení byl prováděn pravidelně během celého dne a výsledky kontrolních měření jsou uvedeny v tabulkách 1 a 2.

Tabulka 1 - 26.3.2012

Odběrové místo 1

| hodina | hodnota |
|--------|---------|
| 9:40   | 0,12    |
| 10:10  | 0,12    |
| 11:05  | 0,16    |
| 12:05  | 0,14    |
| 13:15  | 0,19    |
| 14:00  | 0,19    |
| 14:24  | 0,13    |
| 14:28  | 0,15    |

Tabulka 2 – 26.3.2012

Odběrové místo 2

| hodina | hodnota |
|--------|---------|
| 10:00  | 0,13    |
| 11:00  | 0,14    |
| 12:10  | 0,17    |
| 13:11  | 0,21    |
| 14:23  | 0,23    |

Na obrázcích 1 a 2 (str. 18 a 19) jsou znázorněny výsledky kontrolních stanovení volného chloru společně s výsledky stanovení volného chloru jednotlivých účastníků.

## 3 Hodnocení odběru

### 3.1 Obecně

Odběr vzorků pitné vody je obecně popsán ve vyhlášce č. 252/2004 Sb. [1] (dále jen vyhláška). Ve vyhlášce je uvedeno: „§5 Vzorky pitné vody se pro kontrolu odebírají tak, aby byly reprezentativní pro jakost pitné vody spotřebovávané během celého roku a pro celou vodovodní síť. Odběr vzorků pitné vody se provádí v místech, kde mají být splněny požadavky na jakost.; §7 Nestanoví-li tato vyhláška jinak, postupuje se při odběru vzorku pitné nebo teplé vody podle metod obsažených v českých technických normách“. Pro odběr vzorků pitné vody lze použít postupy uvedené v odběrových normách [2-6].

Účastníci měli předvést před auditory odběr pitné vody do vlastních vzorkovnic v rozsahu kráceného nebo úplného rozboru podle vyhlášky č. 252/2004 Sb. [1]. Dle přílohy č. 5 je „účelem kráceného rozboru získávat pravidelné informace o stabilitě vodního zdroje a účinnosti úpravy vody, zvláště dezinfekce (pokud je prováděna), mikrobiologické jakosti a organoleptických vlastnostech vody, a to za účelem zjištění, zda jsou dodržovány limitní hodnoty stanovené touto vyhláškou nebo orgánem ochrany veřejného zdraví na základě zákona (258/2000 Sb.)“. Úplný rozbor zahrnuje všechny ukazatele jakosti pitné vody uvedené v příloze č. 2 vyhlášky. Odběr pro krácený rozbor předvedlo 16 účastníků, pro úplný rozbor 7 účastníků.

Krácený rozbor sestává minimálně z následujících ukazatelů:

| Č. | Ukazatel                              | vysvětlivky |
|----|---------------------------------------|-------------|
| 1  | Escherichia coli                      |             |
| 2  | Koliformní bakterie                   |             |
| 3  | Clostridium perfringens               | 1           |
| 4  | počty kolonií při 22 °C               |             |
| 5  | počty kolonií při 36 °C               |             |
| 6  | Pseudomonas aeruginosa                | 2           |
| 7  | mikroskopický obraz – abioseston      | 3           |
| 8  | mikroskopický obraz – počty organismů | 3           |
| 9  | mikroskopický obraz – živé organismy  | 3           |
| 10 | amonné ionty                          |             |
| 11 | barva                                 |             |
| 12 | dusičnany                             |             |
| 13 | dusitany                              |             |
| 14 | hliník                                | 4           |
| 15 | chlor volný                           | 5           |
| 16 | CHSK <sub>Mn</sub> (nebo TOC)         |             |
| 17 | chuť                                  |             |
| 18 | konduktivita                          |             |
| 19 | mangan                                | 6           |
| 20 | pach                                  |             |
| 21 | pH                                    |             |
| 22 | zákal                                 |             |
| 23 | železo                                |             |

Vysvětlivky:

1 – stanovuje se pouze u pitných vod upravovaných přímo z vod povrchových nebo u podzemních vod ovlivněných povrchovými vodami.

2 – stanovuje se pouze u balené pitné vody.

3 – stanovuje se v případě, je-li zdrojem povrchová voda. Je-li zdrojem podzemní voda, stanovuje se pouze v případě ovlivnění podzemního zdroje povrchovou vodou a indikace pomnožování organismů v síti.

4 – stanovuje se pouze při použití vložkovacího činidla na bázi hliníku.

5 – stanovuje se pouze v případě použití prostředků obsahujících chlor. V případě využití vázaného aktivního chloru (např. ve formě chloraminů) pro desinfekci, se stanovuje celkový aktivní chlor. Při použití jiného chemického desinfekčního prostředku se stanoví zbytkové množství příslušné aktivní látky.

6 – stanovuje se pouze v případě, kdy je mangan z vody při úpravě odstraňován.

Předem bylo určeno, které chyby při hodnocení budou považovány za zásadní a budou tak znamenat neúspěch účastníka v patřičné části programu. Hodnocení se skládá ze dvou oddělených částí:

#### 1. Odběr vzorků pitné vody

Odběr pro chemický rozbor: neoznačené vzorkovnice, nepoužití vhodné konzervace vzorků, chybné plnění vzorkovnic, významná neobratnost při práci;

Odběr pro mikrobiologický rozbor: nesterilní vzorkovnice, absence thiosíranu sodného ve vzorkovnici před odběrem, výplach vzorkovnice před odběrem, chybné plnění vzorkovnic, manipulace při odběru vedoucí ke kontaminaci vzorku, nedostatečný objem vzorku pro stanovení požadovaných ukazatelů, neoznačené vzorkovnice, významná neobratnost při práci;

Odběr pro biologický rozbor: absence thiosíranu sodného ve vzorkovnici před odběrem, výplach vzorkovnice před odběrem, chybné plnění vzorkovnic, neoznačené vzorkovnice, významná neobratnost při práci;

Nedostatky transportu vzorků: přeprava bez funkčního chlazení (chladič taška nebo chladič auto);

Nedostatky dokumentace: neexistence odběrového protokolu nebo jeho nevhodnost pro daný účel.

#### 2. Stanovení volného chloru na místě odběru reálného a umělého vzorku

významná neobratnost při práci; z-skóre individuálního výsledku je mimo interval <-2; 2>

### 3.2 Dokumentace odběru

Všichni účastníci měli s sebou potřebné dokumenty k odběru vzorků a vyplňovali odběrové protokoly.

### 3.3 Očištění kohoutku před odběrem vzorků, pořadí odběru

V rámci tohoto kola zkoušení způsobilosti bylo požadováno předvést všechny běžně prováděné úkony tedy i úpravu odběrového kohoutku před samotným odběrem vzorků. Všichni účastníci na místě předvedli odstranění perlátoru.

Dle revidované normy ČSN ISO 5667-5 [4] je doporučováno začít odběrem pro chemický rozbor, kterému předchází očištění kohoutku a proplach. Odběr pro úplný rozbor předvedlo 7 účastníků, 6 z nich před odběrem předvedlo očištění ústí kohoutku, následoval odběr pro fyzikálně-chemický rozbor, dezinfekce a odběr pro mikrobiologický rozbor. Pouze jeden účastník odebral samostatný vzorek pro stanovení Cu, Ni, Pb hned na začátku bez odpuštění vody. 13 ze 17 účastníků, kteří předváděli odběr pro krácený rozbor, provedli nejprve odběr pro chemický rozbor, deset z nich předtím kohoutek očistili.

Před odběrem vzorku nechali všichni účastníci odtéci vodu do ustáleného stavu, většina do ustálení teploty, což kontrolovali měřením teploty. Tři účastníci nechali odtéci vodu po dobu 3-5 minut.

Norma ČSN ISO 5667-5 [4] uvádí v kapitole 6.4.1 Vodovodní kohoutky – „Pokud má být kontrolována jakost vody tak, jak je dodávána ke spotřebiteli, potom mají být kohoutky čištěny a proplachovány jednotně po dobu 2 min až 3 min nebo déle, pokud je to nutné, aby bylo dosaženo konstantní teploty před odběrem vzorků. Pokud se odebírají vzorky pro mikrobiologickou analýzu, mají se kohoutky čistit, dezinfikovat a proplachovat. Během odběru má být průtok vody kohoutkem stálý.“

Norma 19458 [6] uvádí, že „způsob odběru vody z vodovodního kohoutku se liší dle účelu vyšetření:

- a) stanovení jakosti vody v rozvodném potrubí – je nutné odstranit všechna připojená zařízení, dezinfikovat kohoutek, propláchnout
- b) zjištění jakosti vody, která je dodávána do kohoutku – je nutné odstranit všechna připojená zařízení, dezinfikovat kohoutek a propláchnout pouze minimálně (k odstranění vlivu dezinfekce)
- c) zjištění jakosti vody, která vytéká z kohoutku – neodstraňují se připojená zařízení, nedezinfikuje se, neproplachuje se“

### 3.4 Měření teploty

Kontrolu ustáleného stavu při odtáčení vody před zahájení odběrů provedlo 20 z 23 účastníků měřením teploty. Všichni použili digitální teploměry se správnou přesností. 70 % účastníků měřilo teplotu v proudu vody, 26 % měřilo v nádobě s protékající vodou. Jeden účastník nesprávně měřil teplotu v nevytemperované nádobě mimo proud vody (při velkém rozdílu teplot může dojít k ovlivnění teploty vzorku). Kontrolu ustáleného stavu prováděl tento účastník měřením času a naměřenou hodnotu teploty použil jako doplňkový údaj do protokolu o měřeném vzorku. Norma ČSN 75 7342 [7] uvádí měření teploty teploměrem vhodného rozsahu s dělením po 0,05 °C nebo 0,1 °C ponořením teploměru pod hladinu vody (tam kde to podmínky umožňují) nebo měřením ve vytemperované vzorkovnici (ponořením vzorkovnice do vzorku) ihned po odběru vzorku.

Použije-li se jiný postup k měření teploty vzorku, je nutné zajistit, aby se měřila skutečně teplota vody a ne teplota ovlivněná okolím, postup je potřeba uvést do SOP.

### 3.5 Odběr pro chemický rozbor

Vzorky odebírali účastníci do několika samostatných vzorkovnic, jejich počet závisel na zvoleném rozsahu (odběr pro krácený nebo úplný rozbor) a také na instrukcích analytické, případně subdodavatelské laboratoře.

**ZCHR** - Vzorky byly odebírány do plastových i skleněných vzorkovnic, většina účastníků vzorkovnice před naplněním nevyplachovala (64 %). Pouze účastník 1180 plnil vzorkovnici s ponecháním vzduchové bubliny, ostatní plnili vzorkovnice zcela. Normy ČSN ISO 5667 [3,4] a metodické normy pro stanovení jednotlivých ukazatelů (např. barva, dusitany) požadují úplné naplnění vzorkovnic a ověření zda se nenachází vzduchové bubliny, čímž se má omezit interakce s plynnou fází a minimalizovat míchání vzorku během přepravy. V případě odběru vzorku pro ukazatele, kde by mohlo dojít ke změně vlivem styku s plynnou fází se doporučuje plnění vzorkovnice mírným proudem vody s přetečením vody nejméně dvojnásobným objemem.

**CHSK<sub>Mn</sub>** – 15 účastníků odebíralo vzorky pro stanovení CHSK<sub>Mn</sub> (9 z nich pro stanovení TOC) do samostatné vzorkovnice, přičemž 9 z nich mělo ve vzorkovnici předem nadávkované konzervační činidlo. Pokud ve vzorkovnici konzervační činidlo nebylo, byla plněna většinou bez vzduchové bubliny, pouze účastník 1198 ponechal ve vzorkovnici vzduchovou bublinu, aniž by vzorek konzervoval.

**Kovy** většina účastníků odebírala vzorky pro stanovení kovů do samostatných vzorkovnic (v některých případech i do více samostatných vzorkovnic) s přidávkem kyseliny nebo uváděli, že okyselení provádí až v laboratoři.

Konzervace vzorku pro stanovení kovů okyselením je nutná z důvodu zamezení adsorpce kovu na povrch vzorkovnice. Ze stejného důvodu je potřeba, aby se tyto vzorky odebíraly do vyloužených vzorkovnic.

**Cu, Pb, Ni** – dle požadavků vyhlášky 252/2004 Sb. uvedených v poznámce 25 přílohy 1, se provádí odběr vzorku pro tyto ukazatele specifickým způsobem a to odběrem prvních 1000 ml vody bez předchozího očištění kohoutku, odpuštění vody nebo odběru pro jiné ukazatele. Hygienický limit pro ukazatele měď, olovo a nikl se vztahuje k takto odebraným vzorkům. Takovýto způsob odběru (v případě úplného rozboru) předvedl pouze jeden účastník – 1146.

**Senzorika** – polovina účastníků provádí senzorické zkoušení pouze v laboratoři. Účastníci odebírali vzorky do samostatných vyplachovaných i nevyplachovaných vzorkovnic bez ponechání bubliny. Jen účastník 1170 ponechal ve vzorkovnici vzduchovou bublinu, což je v rozporu s požadavky metodických norem TNV 75 7340 [12] i ČSN EN 1622 [11]. Účastníci 1146 a 1188 přidávají k odebranému vzorku na místě thiosíran.

**PAU a pesticidní látky** – vzorky pro tato stanovení odebírali účastníci stejným způsobem do samostatných vzorkovnic. Účastníci vzorkovnice nevyplachovali (norma ČSN 75 7554 [10] vyplachování nedoporučuje) a plnili vzorkovnice bez ponechání vzduchové bubliny, pouze účastník 1404 plnil vzorkovnici s ponecháním vzduchové bubliny. Pouze dva účastníci ze sedmi uvedli přítomnost thiosíranu ve vzorkovnici k ukončení chemických reakcí s volným chlorem.

**TOL** – tři účastníci odebrali vzorek duplicitně, ostatní účastníci do jedné větší vzorkovnice, všichni je plnili bez ponechání vzduchové bubliny a většina také bez vyplachování (vyplachoval účastník 992). Stejně jako pro stanovení PAU a pesticidních látek pouze tři účastníci přidávali do vzorkovnice thiosíran sodný k dechloraci.

Někteří účastníci dále odebírali samostatné vzorky pro stanovení vybraných kovů (Hg, Ag, Al, Fe, Mn, B), pro stanovení pH, konduktivity, barvy, BTX, PCB, OCP a dalších ukazatelů. Přehledy způsobu odběru vzorku pro jednotlivé ukazatele jsou uvedeny v kapitole 9.

### **3.6 Senzorické zkoušení na místě odběru**

V letošním roce již polovina účastníků prováděla senzorické zkoušení odebíraného vzorku na místě (na rozdíl od loňských 5 účastníků z 22) a také většinou použili účastníci vhodné nádoby pro hodnocení pachu na místě odběru (250 ml nebo 500 ml, širokohrdlé). 4 z 12 účastníků plnilo tyto nádoby více než z 1/2, což není vhodné k dostatečnému protřepání vzorku.

### **3.7 Odběr pro mikrobiologický rozbor**

Desinfekci kohoutku před odběrem pro mikrobiologický rozbor opálením nebo postřikem provedli všichni účastníci. Z toho opálení kohoutku provedli 4 účastníci, postřik roztokem na bázi chloru použil jeden účastník ostatní využili prostředek na bázi alkoholu. Po chemickém ošetření provedli účastníci také důkladné opláchnutí ústí kohoutku od zbytku činidel. Před odběrem si někteří účastníci umyli ruce případně použili sterilní rukavice.

Podle norem [4,6] se odběr vzorků pro mikrobiologický rozbor provádí do sterilní vzorkovnice (skleněné nebo plastové), obvykle se dává přednost sklu pro možnost jeho opětovného použití. Uzávěry mohou být skleněné nebo plastové pro skleněné vzorkovnice, pro plastové vzorkovnice ve formě zamačkávacích víček. Pro oba druhy vzorkovnic se mohou používat plastová či kovová víčka se závitem. Pokud je voda chlorována (což byl i případ vody odebírané v rámci tohoto kola zkoušení způsobilosti) musí vzorkovnice obsahovat činidlo k neutralizaci chloru (na každých 100 ml vzorku se přidává 0,1 ml 1,8 % pentahydrátu thiosíranu sodného) – přidáváno před sterilizací.

Během plnění vzorkovnice nesmí přijít část zátky, která je uvnitř vzorkovnice, s ničím do kontaktu. Při odběru vzorku je nutné ponechat ve vzorkovnici malý nezaplňný prostor, aby bylo možno před započítáním analýzy vzorek řádně protřepat. Po naplnění se vzorkovnice mají ihned neprodyšně uzavřít (až do otevření v laboratoři) a otvory se zátkou mají být kryty k ochraně před kontaminací, např. hliníkovou fólií.

Všichni účastníci použili sterilní vzorkovnice s předem přidaným dechloračním činidlem, které také správně plnili, tj. s ponecháním vzduchové bubliny a bez vyplachování.

### **3.8 Odběr pro biologický rozbor – mikroskopický obraz v pitné vodě**

Odběr vzorků pro stanovení mikroskopického obrazu je vyžadován v případě úplného rozboru, v rámci kráceného rozboru pouze pokud je zdrojem povrchová voda, případně je možnost ovlivnění podzemní vody vodou povrchovou. Odběr řídí pravidly uvedenými v obecných odběrových normách a je upřesněn v ČSN 75 7712 [8]. Podle této normy mají být vzorkovnice plněny do 4/5 objemu a přepravovány a uchovávány ve tmě při teplotě 2 – 5 °C. Pokud je voda chlorována (což byl i případ vody odebírané v rámci tohoto kola PT) musí vzorkovnice obsahovat činidlo k neutralizaci chloru (na každých 100 ml vzorku se přidává 0,1 ml 1,8 % pentahydrátu thiosíranu sodného). Odběr do samostatných vzorkovnic předvedlo 7 účastníků (4x krácený rozbor, 3x úplný). Ostatní účastníci použili vzorek ze vzorkovnice pro stanovení mikrobiologických ukazatelů.

### 3.9 **Obratnost při práci**

Při kontrolování postupu odběru jednotlivými účastníky nebyly zaznamenány žádné výraznější problémy.

### 3.10 **Měření volného chloru na místě**

Účastníci prováděli všechny úkony na jednom odběrovém místě včetně stanovení volného chloru. Pořadí jednotlivých úkonů volili účastníci dle svých zvyklostí. Měření volného chloru na začátku (nebo ihned po odběru pro chemický rozbor) zvolila většina účastníků, 6 účastníků stanovovalo volný chlor na konci po odběru všech dílčích vzorků. Mezi odběry vzorku jednotlivými účastníky se prováděl odběr pro kontrolní stanovení volného chloru, viz. Kapitola 2.1.

K měření volného chloru byly nejčastěji používány přístroje Hach. Měření účastníkům nepůsobilo problémy. Účastníci měřili také volný chlor v uměle připraveném vzorku. Každý účastník obdržel dva samostatně připravené vzorky. Individuální vzorky pro každého účastníka připravoval organizátor nadávkováním komerčního standardu pro volný chlor do definovaného množství (10 ml odměřované automatickou pipetou) demineralizované vody v kyvetách účastníků. V grafu jsou rovněž uvedeny hodnoty stanovené organizátorem.

Ve stanovení volného chloru v reálném vzorku neuspěl účastník 1129, v umělém vzorku pak účastník 1183.

### 3.11 **Transport vzorků**

Všichni účastníci ukládali vzorky do termoboxů či termotašek s účinným chlazením nebo vzorky ukládají ihned do chlazeného prostoru automobilu. Většina účastníků také zaznamenává teplotu během transportu, obvykle pomocí dataloggeru.

### 3.12 **Kvalita záznamů o měření**

Protokoly jsou z laboratoří dobře připraveny tak, aby na místě odběru bylo potřeba minimum zápisu. Varianty nejčastějších případů jsou obvykle předepsány a vzorkaři na místě pouze vybírají z předepsaných možností. V některých případech stále chybí dostatečné místo pro záznam případných odchylek od standardních postupů, místo pro záznam o předání vzorku do laboratoře a podpis vzorkaře nechybělo na žádném protokolu. Doporučuje se, aby z protokolu o odběru bylo patrné, kdo kterou činnost prováděl (zvláště měření), je-li odběrová skupina vícečlenná, např. parařou u naměřené hodnoty. Většina laboratoří to již má zavedeno v běžné praxi.

## 4 **Statistická analýza**

### **Vztažná hodnota a vztažná odchylka**

Pro stanovení volného chloru reálného vzorku byla vztažná hodnota a směrodatná odchylka k výpočtu z-skóre vypočítána z hodnot účastníků. Hodnoty byly rozděleny do tří souborů podle místa a data měření. Vztažná hodnota byla určena jako robustní průměr hodnot měřených účastníky. Cílová směrodatná odchylka jako robustní směrodatná odchylka ze souboru výsledků účastníků, u souboru dat z 2. odběrového místa byla odchylka rozšířena tak, aby procentuálně odpovídala odchylce z 1. odběrového místa.

Pro stanovení volného chloru uměle připraveného vzorku byla vztažná hodnota určena také jako robustní průměr hodnot účastníků, ten se statisticky neliší od koncentrace, na kterou byly vzorky připravovány. Vztažná odchylka byla také určena pomocí robustní statistiky.

Vztažné hodnoty a RSD pro jednotlivé ukazatele:

|  | <b>x [mg/l]</b> | <b>σ [mg/l]</b> |
|--|-----------------|-----------------|
| volný chlor – 22.3.2012                    | 0,02            | 0,02            |
| volný chlor – 26.3.2012 – odběrové místo 1 | 0,127           | 0,033           |
| volný chlor – 26.3.2012 – odběrové místo 2 | 0,182           | 0,044           |
| volný chlor – umělý vzorek                 | 0,213           | 0,015           |

### **z-skóre**

Uspěšnost laboratoří je vyhodnocována s použitím z-skóre, které je přiřazeno každému výsledku laboratoře a vypočtené podle vztahu:

$$z = \frac{X - x}{\sigma}$$

kdy X = koncentrace analytu zjištěná laboratoří  
 x = vztažná hodnota (přijatá referenční hodnota)  
 σ = cílová hodnota směrodatné odchylky

Z-skóre je interpretováno následujícím způsobem:

|               |             |
|---------------|-------------|
| $ z  \leq 2$  | uspokojivé  |
| $2 <  z  < 3$ | sporné      |
| $ z  \geq 3$  | nespokojivé |

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

## 5 Literatura

- [1] Vyhláška MZ č. 252/2004 Sb. v platném znění o hygienických požadavcích na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody
- [2] ČSN EN ISO 5667-1 Jakost vod. Odběr vzorků. Část 1: Návod pro návrh programu odběru vzorků a pro způsoby odběru vzorků
- [3] ČSN EN ISO 5667-3 Jakost vod. Odběr vzorků. Část 3: Návod pro konzervaci vzorků manipulaci s nimi
- [4] ČSN ISO 5667-5 Jakost vod. Odběr vzorků. Část 5: Návod pro odběr vzorků pitné vody z úpraven vody a z vodovodních sítí
- [5] ČSN ISO 5667-14 Jakost vod. Odběr vzorků. Část 14: Pokyny k zabezpečení jakosti odběru vzorků vod a manipulace s nimi
- [6] ČSN EN ISO 19 458 Jakost vod. Odběr vzorků pro mikrobiologickou analýzu
- [7] ČSN 75 7342 Jakost vod. Stanovení teploty
- [8] ČSN 75 7712 Jakost vod. Biologický rozbor - Stanovení biosestonu
- [9] ČSN ISO 7393-2 Jakost vod. Stanovení volného a celkového chloru. Část 2: Kolorimetrická metoda s N,N-diethyl-1,4-fenylendiaminem pro běžnou kontrolu
- [10] ČSN 75 7554: Jakost vod – Stanovení vybraných polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU) – Metoda HPLC s fluorescenčním, a metoda GC s hmotnostním detektorem
- [11] ČSN EN 1622: Jakost vod. Stanovení prahového čísla pachu (TON) a prahového čísla chuti (TFN)
- [12] TNV 75 7340: Jakost vod. Metody orientační senzoričké analýzy



**6 Pořadí během odběru – souhrn**

| <b>Id. lab</b> | <b>rozběr</b>   |      | <b>1.</b>    | <b>2.</b>    | <b>3.</b>    | <b>4.</b>  | <b>5.</b> |
|----------------|-----------------|------|--------------|--------------|--------------|------------|-----------|
| 1114           | KR- podzemní v. |      | čištění      | desinfekce A | MB/B         | chemie     | chlor     |
| 1170           | KR- podzemní v. |      | čištění      | desinfekce A | chlor        | chemie     | MB/B      |
| 1155           | KR- podzemní v. |      | čištění      | chlor        | chemie       | desinfekce | MB/B      |
| 1180           | KR- podzemní v. |      | desinfekce A | chemie       | MB/B         | chlor      |           |
| 1198           | KR- podzemní v. |      | desinfekce O | MB/B         | chemie       | chlor      |           |
| 1227           | KR- podzemní v. |      | chemie       | chlor        | desinfekce   | MB/B       |           |
| 1183           | KR- podzemní v. |      | chlor        | chemie       | čištění      | desinfekce | MB/B      |
| 1403           | KR- podzemní v. |      | chlor        | chemie       | desinfekce   | MB/B       |           |
| 1245           | KR- povrch.v.   |      | čištění      | desinfekce O | MB/B         | chemie     | chlor     |
| 1353           | KR- povrch.v.   |      | čištění      | desinfekce A | chemie       | MB/B       | chlor     |
| 1188           | KR- povrch.v.   |      | čištění      | chemie       | chlor        | desinfekce | MB/B      |
| 1326           | KR- povrch.v.   |      | čištění      | chemie       | chlor        | desinfekce | MB/B      |
| 527            | KR- povrch.v.   |      | čištění      | chlor        | desinfekce A | chemie     | MB/B      |
| 1402           | KR- povrch.v.   |      | chemie       | chlor        | desinfekce   | MB/B       |           |
| 810            | KR- povrch.v.   |      | chlor        | chemie       | desinfekce   | MB/B       |           |
| 1125           | KR- povrch.v.   |      | chlor        | chemie       | desinfekce   | MB/B       |           |
| 1129           | úplný rozběr    |      | čištění      | chemie       | chlor        | desinfekce | MB/B      |
| 1187           | úplný rozběr    |      | čištění      | chemie       | chlor        | desinfekce | MB/B      |
| 1404           | úplný rozběr    |      | čištění      | chemie       | desinfekce   | MB/B       | chlor     |
| 1124           | úplný rozběr    |      | čištění      | chlor        | chemie       | desinfekce | MB/B      |
| 1146           | úplný rozběr    | kovy | čištění      | chemie       | chlor        | desinfekce | MB/B      |
| 992            | úplný rozběr    |      | desinfekce A | chemie       | chlor        | MB/B       |           |
| 978            | úplný rozběr    |      | chemie       | chlor        | desinfekce   | MB/B       |           |

**Pořadí během odběru**

KR – krácený rozběr

kovy – odběr pro stanovení Pb, Cu, Ni bez odtočení vody

čištění – očištění ústí kohoutku před odběrem (mechanické nebo isopropanolem)

chemie – odběr pro chemický rozběr

MB/B – odběr pro mikrobiologický a biologický rozběr

chlor – odběr pro stanovení volného chloru

desinfekce A – desinfekce alkoholovým přípravkem

desinfekce Cl – desinfekce chlorovým přípravkem

desinfekce O – desinfekce opálením

**7 Před odběrem - souhrn**

| <b>Id. lab</b> | <b>rozbor</b>   | <b>odstranění perlátoru</b> | <b>Odběr pro Cu, Ni, Pb</b> | <b>Očištění kohoutku</b> | <b>Odtočení vody</b> | <b>desinfekce kohoutku</b> | <b>doba působení</b> |
|----------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------|----------------------|----------------------------|----------------------|
| 1155           | KR- podzemní v. | ano                         | ne - KR                     | mechanické               | T                    | před MB/B                  |                      |
| 1183           | KR- podzemní v. | ano                         | ne - KR                     | bez očištění             | T                    | před MB/B                  |                      |
| 1227           | KR- podzemní v. | ano                         | ne - KR                     | bez očištění             | T                    | před MB/B                  |                      |
| 1403           | KR- podzemní v. | ano                         | ne - KR                     | bez očištění             | T                    | před MB/B                  |                      |
| 1114           | KR- podzemní v. | ano                         | ne - KR                     | mechanické               | T                    | postřik A                  |                      |
| 1170           | KR- podzemní v. | ano                         | ne - KR                     | mechanické               | T                    | postřik A                  | méně než 1/2 min     |
| 1180           | KR- podzemní v. | ano                         | ne - KR                     | bez očištění             | T                    | postřik A                  | pár sekund           |
| 1198           | KR- podzemní v. | ano                         | ne - KR                     |                          | T                    | opálení                    |                      |
| 810            | KR- povrch.v.   | ano                         | ne - KR                     | bez očištění             | D                    | před MB/B                  |                      |
| 1125           | KR- povrch.v.   | ano                         | ne - KR                     | bez očištění             | T                    | před MB/B                  |                      |
| 1188           | KR- povrch.v.   | ano                         | ne - KR                     | mechanické               | T                    | před MB/B                  |                      |
| 1326           | KR- povrch.v.   | ano                         | ne - KR                     | mechanické               | T                    | před MB/B                  |                      |
| 1402           | KR- povrch.v.   | ano                         | ne - KR                     | bez očištění             | T                    | před MB/B                  |                      |
| 527            | KR- povrch.v.   | ano                         | ne - KR                     | mechanické               | T                    | postřik A                  | více než 1/2 min     |
| 1245           | KR- povrch.v.   | ano                         | ne - KR                     | mechanické               | T                    | opálení                    | méně než 1/2 min     |
| 1353           | KR- povrch.v.   | ano                         | ne - KR                     | bez očištění             | T                    | postřik A                  | více než 1/2 min     |
| 978            | úplný rozbor    | ano                         | ne                          | bez očištění             | D                    | před MB/B                  |                      |
| 1124           | úplný rozbor    | ano                         | ne                          | mechanické               | T                    | před MB/B                  |                      |
| 1129           | úplný rozbor    | ano                         | ne                          | mechanické               | T                    | před MB/B                  |                      |
| 1146           | úplný rozbor    | ano                         | ano                         | mechanické               | T                    | před MB/B                  |                      |
| 1187           | úplný rozbor    | ano                         | ne                          | mechanické               | T                    | před MB/B                  |                      |
| 1404           | úplný rozbor    | ano                         | ne                          | mechanické               | D                    | před MB/B                  |                      |
| 992            | úplný rozbor    | ano                         | ne                          | jinak                    | T                    | postřik A                  | pár sekund           |

**Odběr pro Cu, Ni, Pb**

ne – neprovedení odběru pro stanovení vybraných kovů (Cu, Ni, Pb) z prvního podílu bez odpuštění  
ne - KR – neprovedení tohoto odběru z důvodu odběru v rozsahu kráceného rozboru

**Odtočení vody**

T – do ustálení teploty

D – po určitou dobu

**Očištění kohoutku**

mechanické – mechanické očištění kohoutku (např. gázou, kartáčkem apod.)

2-isopropanol – otření nebo postřik 2-isopropanolem

dezinfekce – provedení dezinfekce kohoutku na začátku odběru

bez – bez ošetření kohoutku (mimo dezinfekci, která byla provedena až před mikrobiologickým odběrem)

**Desinfekce kohoutku**

A – postřik/ponoření do přípravku na bázi alkoholu

Cl - postřik/ponoření do přípravku na bázi chloru

**8 Měření teploty - souhrn**

| <b>Id. lab</b> | <b>teploměr</b> | <b>dělení</b> | <b>způsob měření</b> |
|----------------|-----------------|---------------|----------------------|
| 527            | digitální       | 0,1           | do proudu            |
| 810            | digitální       | 0,1           | M nevytemp.          |
| 978            | digitální       | 0,1           | do proudu            |
| 992            | digitální       | 0,1           | do proudu            |
| 1114           | digitální       | 0,1           | do proudu            |
| 1124           | digitální       | 0,1           | N                    |
| 1125           | digitální       | 0,1           | do proudu            |
| 1129           | digitální       | 0,1           | N                    |
| 1146           | digitální       | 0,1           | do proudu            |
| 1155           | digitální       | 0,1           | do proudu            |
| 1170           | digitální       | 0,1           | do proudu            |
| 1180           | digitální       | 0,1           | do proudu            |
| 1183           | digitální       | 0,1           | do proudu            |
| 1187           | digitální       | 0,1           | do proudu            |
| 1188           | digitální       | 0,1           | N                    |
| 1198           | digitální       | 0,1           | N                    |
| 1227           | digitální       | 0,1           | do proudu            |
| 1245           | digitální       | 0,1           | N                    |
| 1326           | digitální       | 0,1           | N                    |
| 1353           | digitální       | 0,1           | do proudu            |
| 1402           | digitální       | 0,1           | do proudu            |
| 1403           | digitální       | 0,1           | do proudu            |
| 1404           | digitální       | 0,1           | do proudu            |

**Způsob měření**

N – teploměr v nádobě umístěné v proudu

M – teploměr mimo proud vody (nádobu vytemperovaná nebo nevytemperovaná)

**9 Chemický odběr – souhrn**

| <b>ZCHR</b> | <b>Thiosíran</b> | <b>Vzorkovnice</b> | <b>Objem (ml)</b> | <b>Konzervace</b> | <b>Vypláchnutí</b> | <b>Bublina</b> | <b>Označení</b> |
|-------------|------------------|--------------------|-------------------|-------------------|--------------------|----------------|-----------------|
| 527         |                  | plast              | 1000              | ne                | ne                 | ne             | ano             |
| 810         |                  | plast              | 1000              | ne                | ne                 | ne             | ano             |
| 978         |                  | plast              | 1000              | ne                | ne                 | ne             | ano             |
| 992         |                  | sklo               | 2x1000            | ne                | ano                | ne             | ano             |
| 1114        |                  | sklo               | 1000+500          | ne                | ano                | ne             | ano             |
| 1124        |                  | plast              | 2x1000            | ne                | ne                 | ne             | ano             |
| 1125        |                  | plast              | 1000              | ne                | ano                | ne             | ano             |
| 1129        |                  | plast              | 2000              | ne                | ne                 | ne             | ano             |
| 1155        |                  | plast              | 2x1000            | ne                | ano                | ne             | ano             |
| 1170        |                  | plast              | 1000              | ne                | ne                 | ne             | ano             |
| 1180        |                  | plast              | 1000              | ne                | ne                 | ano            | ano             |
| 1183        |                  | sklo               | 2x1000            | ne                | ano                | ne             | ano             |
| 1187        |                  | plast              | 1000              | ne                | ne                 | ne             | ano             |
| 1188        |                  | plast              | 2x1000            | ne                | ano                | ne             | ano             |
| 1198        |                  | plast              | 1000              | ne                | ano                | ne             | ano             |
| 1227        |                  | plast              | 2000              | ne                | ne                 | ne             | ano             |
| 1245        |                  | sklo               | 1000              | ne                | ne                 | ne             | ano             |
| 1326        |                  | plast              | 1000              | ne                | ano                | ne             | ano             |
| 1353        |                  | plast              | 1000              | ne                | ne                 | ne             | ano             |
| 1402        |                  | plast              | 1000              | ne                | ne                 | ne             | ano             |
| 1403        |                  | plast              | 1000              | ne                | ne                 | ne             | ano             |
| 1404        |                  | plast              | 1000              | ne                | ne                 | ne             | ano             |

| CHSK/TOC | Thiosíran | Vzorkovnice | Objem (ml) | Konzervace | Vypláchnutí | Bublina | Označení | pozn. |
|----------|-----------|-------------|------------|------------|-------------|---------|----------|-------|
| 810      |           | sklo        | 250        | v lab      | ne          | ano     | ano      | CHSK  |
| 978      |           | sklo        | 40         | ne         | ne          | ne      | ano      | CHSK  |
| 978      |           | sklo        | 40         | ne         | ne          | ne      | ano      | TOC   |
| 992      |           | sklo        | 100        | ne         | ano         | ne      | ano      | TOC   |
| 1124     |           | sklo        | 250        | ne         | ne          | ne      | ano      | TOC   |
| 1125     |           | sklo        | 300        | ano        | ne          | ano     | ano      | TOC   |
| 1129     |           | sklo        | 100        | ano        | ne          | ano     | ano      | CHSK  |
| 1146     |           | sklo        | 500        | ano        | ne          | ano     | ano      | CHSK  |
| 1155     |           | sklo        | 250        | ano        | ne          | ano     | ano      | CHSK  |
| 1170     |           | sklo        | 100        | ano        | ne          | ano     | ano      | TOC   |
| 1180     |           | sklo        | 250        | ano        | ne          | ano     | ano      | TOC   |
| 1183     |           | plast       | 2x250      | ano        | ne          | ano     | ano      | TOC   |
| 1187     |           | plast       | 100        | v lab      | ne          | ano     | ano      | CHSK  |
| 1198     |           | sklo        | 250        | ne         | ne          | ano     | ano      | TOC   |
| 1227     |           | sklo        | 250        | ano        | ne          | ano     | ano      | TOC   |
| 1404     |           | sklo        | 250        | ano        | ne          | ne      | ano      | CHSK  |

| kovy | Thiosíran | Vzorkovnice | Objem (ml) | Konzervace | Vypláchnutí | Bublina | Označení |
|------|-----------|-------------|------------|------------|-------------|---------|----------|
| 527  |           | plast       | 150        | ano        | ne          | ano     | ano      |
| 810  |           | plast       | 250        | v lab      | ne          | ano     | ano      |
| 978  |           | plast       | 250        | ano        | ne          | ne      | ano      |
| 992  |           | plast       | 2x100      | ano        | ne          | ano     | ano      |
| 1114 |           | plast       | 500        | ano        | ne          | ano     | ano      |
| 1124 |           | plast       | 500        | v lab      | ne          | ne      | ano      |
| 1125 |           | sklo        | 100        | v lab      | ne          | ne      | ano      |
| 1129 |           | plast       | 1000       | ano        | ne          | ano     | ano      |
| 1146 |           | sklo        | 1000+500   | ano        | ne          | ano     | ano      |
| 1155 |           | plast       | 500        | ano        | ne          | ano     | ano      |
| 1187 |           | plast       | 250        | v lab      | ne          | ano     | ano      |
| 1198 |           | sklo        | 150        | ano        | ne          | ano     | ano      |
| 1227 |           | plast       | 250        | ano        | ne          | ano     | ano      |
| 1245 |           | plast       | 100        | ano        | ne          | ano     | ano      |
| 1402 |           | plast       | 250        | ano        | ne          | ano     | ano      |
| 1403 |           | plast       | 250        | ano        | ne          | ano     | ano      |
| 1404 |           | plast       | 100        | ano        | ne          | ano     | ano      |

| senzorika | Thiosíran | Vzorkovnice | Objem (ml) | Konzervace | Vypláchnutí | Bublina | Označení |
|-----------|-----------|-------------|------------|------------|-------------|---------|----------|
| 527       |           | sklo        | 500        | ne         | ne          | ne      | ano      |
| 978       |           | sklo        | 250        | ne         | ne          | ne      | ano      |
| 992       |           | sklo        | 1000       | ne         | ano         | ne      | ano      |
| 1114      |           | sklo        | 1000       | ne         | ne          | ne      | ano      |
| 1124      |           | sklo        | 1000       | ne         | ano         | ne      | ano      |
| 1146      | ano       | sklo        | 1000       | ne         | ano         | ne      | ano      |
| 1170      |           | sklo        | 500        | ne         | ne          | ano     | ano      |
| 1180      |           | sklo        | 500        | ne         | ne          | ne      | ano      |
| 1187      |           | sklo        | 1000       | ne         | ne          | ne      | ano      |
| 1188      | ano       | sklo        | 1000       | ne         | ano         | ne      | ano      |
| 1198      |           | sklo        | 1000       | ne         | ne          | ne      | ano      |
| 1326      |           | sklo        | 1000       | ne         | ne          | ne      | ano      |
| 1402      |           | sklo        | 250        | ne         | ne          | ne      | ano      |
| 1403      |           | sklo        | 250        | ne         | ne          | ne      | ano      |
| 1404      |           | sklo        | 2x250      | ne         | ne          | ne      | ano      |

| PAU  | Thiosíran | Vzorkovnice | Objem (ml) | Konzervace | Vypláchnutí | Bublina | Označení |
|------|-----------|-------------|------------|------------|-------------|---------|----------|
| 978  | ne        | sklo        | 1000       | ne         | ne          | ne      | ano      |
| 992  | ano       | sklo        | 2000       | ne         | ne          | ne      | ano      |
| 1124 | ne        | sklo        | 2000       | ne         | ne          | ne      | ano      |
| 1129 | ne        | sklo        | 1000       | ne         | ne          | ne      | ano      |
| 1146 | ne        | sklo        | 1000       | ne         | ne          | ne      | ano      |
| 1187 | ne        | sklo        | 2000       | ne         | ne          | ne      | ano      |
| 1404 | ano       | sklo        | 1000       | ne         | ne          | ano     | ano      |

| TOL  | Thiosíran | Vzorkovnice | Objem (ml) | Konzervace | Vypláchnutí | Bublina | Označení |
|------|-----------|-------------|------------|------------|-------------|---------|----------|
| 978  | ne        | sklo        | 2x30       | ne         | ne          | ne      | ano      |
| 992  | ano       | sklo        | 40+100     | ne         | ano         | ne      | ano      |
| 1124 | ano       | sklo        | 1000       | ne         | ne          | ne      | ano      |
| 1129 | ne        | sklo        | 1000       | ne         | ne          | ne      | ano      |
| 1146 | ne        | sklo        | 30         | ne         | ne          | ne      | ano      |
| 1187 | ne        | sklo        | 40+30      | ne         | ne          | ne      | ano      |
| 1404 | ano       | sklo        | 1000       | ne         | ne          | ne      | ano      |

| pesticidy | Thiosíran | Vzorkovnice | Objem (ml) | Konzervace | Vypláchnutí | Bublina | Označení |
|-----------|-----------|-------------|------------|------------|-------------|---------|----------|
| 992       | ano       | sklo        | 1000       | ne         | ne          | ne      | ano      |
| 1124      | ne        | sklo        | 2000       | ne         | ne          | ne      | ano      |
| 1129      | ne        | sklo        | 2x20       | ne         | ne          | ne      | ano      |
| 1146      | ne        | sklo        | 1000       | ne         | ne          | ne      | ano      |
| 1404      | ano       | sklo        | 1000       | ne         | ne          | ano     | ano      |

| kyanidy | Thiosíran | Vzorkovnice | Objem (ml) | Konzervace | Vypláchnutí | Bublina | Označení |
|---------|-----------|-------------|------------|------------|-------------|---------|----------|
| 978     |           | sklo        | 250        | ano        | ne          | ne      | ano      |
| 992     |           | plast       | 500        | ano        | ne          | ano     | ano      |
| 1124    |           | plast       | 500        | ano        | ne          | ne      | ano      |
| 1129    |           | plast       | 500        | ano        | ne          | ano     | ano      |
| 1146    |           | sklo        | 1000       | ano        | ne          | ano     | ano      |
| 1187    |           | plast       | 250        | ano        | ne          | ano     | ano      |

| železo | Thiosíran | Vzorkovnice | Objem (ml) | Konzervace | Vypláchnutí | Bublina | Označení |
|--------|-----------|-------------|------------|------------|-------------|---------|----------|
| 1129   |           | plast       | 500        | ano        | ne          | ano     | ano      |
| 1180   |           | plast       | 100        | ano        | ne          | ano     | ano      |
| 1170   |           | plast       | 250        | ano        | ne          | ano     | ano      |
| 1183   |           | plast       | 2x1000     | ano        | ne          | ano     | ano      |

| rtuť | Thiosíran | Vzorkovnice | Objem (ml) | Konzervace | Vypláchnutí | Bublina | Označení |
|------|-----------|-------------|------------|------------|-------------|---------|----------|
| 978  |           | sklo        | 100        | ano        | ne          | ano     | ano      |
| 992  |           | sklo        | 100        | v lab      | ano         | ne      | ano      |
| 1124 |           | sklo        | 100        | v lab      | ne          | ne      | ano      |
| 1129 |           | sklo        | 500        | ano        | ne          | ano     | ano      |
| 1146 |           | sklo        | 100        | ano        | ne          | ano     | ano      |
| 1187 |           | sklo        | 150        | ano        | ne          | ano     | ano      |
| 1404 |           | sklo        | 200        | ano        | ne          | ano     | ano      |

| zákal | Thiosíran | Vzorkovnice | Objem (ml) | Konzervace | Vypláchnutí | Bublina | Označení |
|-------|-----------|-------------|------------|------------|-------------|---------|----------|
| 810   |           | sklo        | 100        | ne         | ne          | ne      | ano      |
| 1227  |           | sklo        | 250        | ne         | ne          | ne      | ano      |

| fluoridy | Thiosíran | Vzorkovnice | Objem (ml) | Konzervace | Vypláchnutí | Bublina | Označení |
|----------|-----------|-------------|------------|------------|-------------|---------|----------|
| 978      |           | plast       | 330        | ne         | ne          | ne      | ano      |
| 1187     |           | sklo        | 200        | ne         | ne          | ne      | ano      |

| bromičnany | Thiosíran | Vzorkovnice | Objem (ml) | Konzervace | Vypláchnutí | Bublina | Označení |
|------------|-----------|-------------|------------|------------|-------------|---------|----------|
| 992        |           | sklo        | 100        | v lab      | ano         | ne      | ano      |
| 1146       |           | sklo        | 500        | ne         | ne          | ano     | ano      |
| 1187       |           | sklo        | 250        | ne         | ne          | ne      | ano      |
| 1404       |           | sklo        | 100        | ne         | ne          | ne      | ano      |

| pH   | Thiosíran | Vzorkovnice | Objem (ml) | Konzervace | Vypláchnutí | Bublina | Označení |
|------|-----------|-------------|------------|------------|-------------|---------|----------|
| 1146 |           | sklo        | 100        | ne         | ne          | ne      | ano      |
| 1170 |           | plast       | 100        | ne         | ne          | ano     | ano      |
| 1180 |           | plast       | 250        | ne         | ne          | ne      | ano      |

**10 Senzorické zkoušení na místě – souhrn**

| <b>Id. lab</b> | <b>Senzorické zkoušení</b> | <b>vzorkovnice pro pach</b> | <b>vypláchnutí</b> | <b>naplnění</b> | <b>porovnávací voda</b> | <b>zkoušení chuti na místě</b> |
|----------------|----------------------------|-----------------------------|--------------------|-----------------|-------------------------|--------------------------------|
| 810            |                            | 250 ml široké hrdlo         | ano                | cca 1/3         | ano                     | ano                            |
| 978            |                            | 250 ml široké hrdlo         | ne                 | více než 1/2    | ne                      | ne                             |
| 1125           |                            | 250 ml široké hrdlo         | ano                | více než 1/2    | ano                     | ano                            |
| 1129           |                            | 500 ml široké hrdlo         | ano                | cca 1/3         | ano                     | ano                            |
| 1146           |                            | 250 ml široké hrdlo         | ano                | cca 1/3         | ano                     | ano                            |
| 1187           |                            | 250 ml široké hrdlo         | ne                 | cca 1/3         | ano                     | ano                            |
| 1188           |                            | 250 ml úzké hrdlo           | ne                 | cca 1/3         | ano                     | ano                            |
| 1198           |                            | 500 ml široké hrdlo         | ano                | 1/2             | ano                     | ne                             |
| 1245           |                            | 250 ml široké hrdlo         | ano                | více než 1/2    | ne                      | ne                             |
| 1326           |                            | 250 ml úzké hrdlo           | ne                 | cca 1/3         | ano                     | ano                            |
| 1353           |                            | 250 ml široké hrdlo         | ano                | více než 1/2    | ne                      | ano                            |
| 527            | pouze v laboratoři         |                             |                    |                 |                         |                                |
| 992            | pouze v laboratoři         |                             |                    |                 |                         |                                |
| 1114           | pouze v laboratoři         |                             |                    |                 |                         |                                |
| 1124           | pouze v laboratoři         |                             |                    |                 |                         |                                |
| 1155           | pouze v laboratoři         |                             |                    |                 |                         |                                |
| 1170           | pouze v laboratoři         |                             |                    |                 |                         |                                |
| 1180           | pouze v laboratoři         |                             |                    |                 |                         |                                |
| 1183           | pouze v laboratoři         |                             |                    |                 |                         |                                |
| 1227           | pouze v laboratoři         |                             |                    |                 |                         |                                |
| 1402           | pouze v laboratoři         |                             |                    |                 |                         |                                |
| 1403           | pouze v laboratoři         |                             |                    |                 |                         |                                |
| 1404           | pouze v laboratoři         |                             |                    |                 |                         |                                |

**Výplach**

ano – před zkoušením vypláchnutí vzorkovnice

ne – zkoušení pachu vzorku bez vypláchnutí vzorkovnice

**11 Mikrobiologický odběr – souhrn**

| <b>Id. lab</b> | <b>vzorkovnice</b> | <b>sterilní vzorkovnice</b> | <b>dechlorace předem</b> | <b>vypláchnutí vzorkovnice</b> | <b>ponechání bubliny</b> | <b>sterilní zacházení</b> | <b>označená vzorkovnice</b> |
|----------------|--------------------|-----------------------------|--------------------------|--------------------------------|--------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| 527            | plastová           | ano                         | ano                      | ne                             | ano                      | ano                       | ano                         |
| 810            | skleněná           | ano                         | ano                      | ne                             | ano                      | ano                       | ano                         |
| 978            | skleněná           | ano                         | ano                      | ne                             | ano                      | ano                       | ano                         |
| 992            | skleněná           | ano                         | ano                      | ne                             | ano                      | ano                       | ano                         |
| 1114           | skleněná           | ano                         | ano                      | ne                             | ano                      | ano                       | ano                         |
| 1124           | skleněná           | ano                         | ano                      | ne                             | ano                      | ano                       | ano                         |
| 1125           | skleněná           | ano                         | ano                      | ne                             | ano                      | ano                       | ano                         |
| 1129           | skleněná           | ano                         | ano                      | ne                             | ano                      | ano                       | ano                         |
| 1146           | skleněná           | ano                         | ano                      | ne                             | ano                      | ano                       | ano                         |
| 1155           | skleněná           | ano                         | ano                      | ne                             | ano                      | ano                       | ano                         |
| 1170           | skleněná           | ano                         | ano                      | ne                             | ano                      | ano                       | ano                         |
| 1180           | skleněná           | ano                         | ano                      | ne                             | ano                      | ano                       | ano                         |
| 1183           | skleněná           | ano                         | ano                      | ne                             | ano                      | ano                       | ano                         |
| 1187           | skleněná           | ano                         | ano                      | ne                             | ano                      | ano                       | ano                         |
| 1188           | skleněná           | ano                         | ano                      | ne                             | ano                      | ano                       | ano                         |
| 1198           | skleněná           | ano                         | ano                      | ne                             | ano                      | ano                       | ano                         |
| 1227           | skleněná           | ano                         | ano                      | ne                             | ano                      | ano                       | ano                         |
| 1245           | skleněná           | ano                         | ano                      | ne                             | ano                      | ano                       | ano                         |
| 1326           | skleněná           | ano                         | ano                      | ne                             | ano                      | ano                       | ano                         |
| 1353           | skleněná           | ano                         | ano                      | ne                             | ano                      | ano                       | ano                         |
| 1402           | skleněná           | ano                         | ano                      | ne                             | ano                      | ano                       | ano                         |
| 1403           | skleněná           | ano                         | ano                      | ne                             | ano                      | ano                       | ano                         |
| 1404           | skleněná           | ano                         | ano                      | ne                             | ano                      | ano                       | ano                         |

**12 Biologický odběr – souhrn**

| <b>Id. lab</b> | <b>rozběr</b>   | <b>vzorkovnice</b>  | <b>vypláchnutí vzorkovnice</b> | <b>dechlorace předem</b> | <b>ponechání bubliny</b> | <b>označená vzorkovnice</b> |
|----------------|-----------------|---------------------|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| 1114           | KR- podzemní v. |                     |                                |                          |                          |                             |
| 1180           | KR- podzemní v. |                     |                                |                          |                          |                             |
| 1183           | KR- podzemní v. |                     |                                |                          |                          |                             |
| 1198           | KR- podzemní v. |                     |                                |                          |                          |                             |
| 1227           | KR- podzemní v. |                     |                                |                          |                          |                             |
| 1403           | KR- podzemní v. |                     |                                |                          |                          |                             |
| 1155           | KR- podzemní v. |                     |                                |                          |                          |                             |
| 1170           | KR- podzemní v. |                     |                                |                          |                          |                             |
| 527            | KR- povrch.v.   | společná pro MB uk. |                                |                          |                          |                             |
| 810            | KR- povrch.v.   | společná pro MB uk. |                                |                          |                          |                             |
| 1125           | KR- povrch.v.   | společná pro MB uk. |                                |                          |                          |                             |
| 1402           | KR- povrch.v.   | společná pro MB uk. |                                |                          |                          |                             |
| 1188           | KR- povrch.v.   | plastová            | ne                             | ano                      | ano                      | ano                         |
| 1245           | KR- povrch.v.   | skleněná            | ne                             | ano                      | ano                      | ano                         |
| 1326           | KR- povrch.v.   | plastová            | ne                             | ano                      | ano                      | ano                         |
| 1353           | KR- povrch.v.   | skleněná            | ne                             | ano                      | ano                      | ano                         |
| 978            | úplný rozběr    | společná pro MB uk. |                                |                          |                          |                             |
| 992            | úplný rozběr    | společná pro MB uk. |                                |                          |                          |                             |
| 1124           | úplný rozběr    | společná pro MB uk. |                                |                          |                          |                             |
| 1146           | úplný rozběr    | společná pro MB uk. |                                |                          |                          |                             |
| 1187           | úplný rozběr    | plastová            | ne                             | ano                      | ano                      | ano                         |
| 1129           | úplný rozběr    | plastová            | ne                             | ano                      | ano                      | ano                         |
| 1404           | úplný rozběr    | plastová            | ne                             | ano                      | ano                      | ano                         |

**Rozběr**

KR-podzemní – odběr vzorku pro krácený rozběr z podzemní vody

KR-povrchová – odběr vzorku pro krácený rozběr z povrchové vody

**Společně pro MB (mikrobiologický rozběr)**

ano – vzorek odebrán do jedné vzorkovnice pro společný mikrobiologický a biologický rozběr

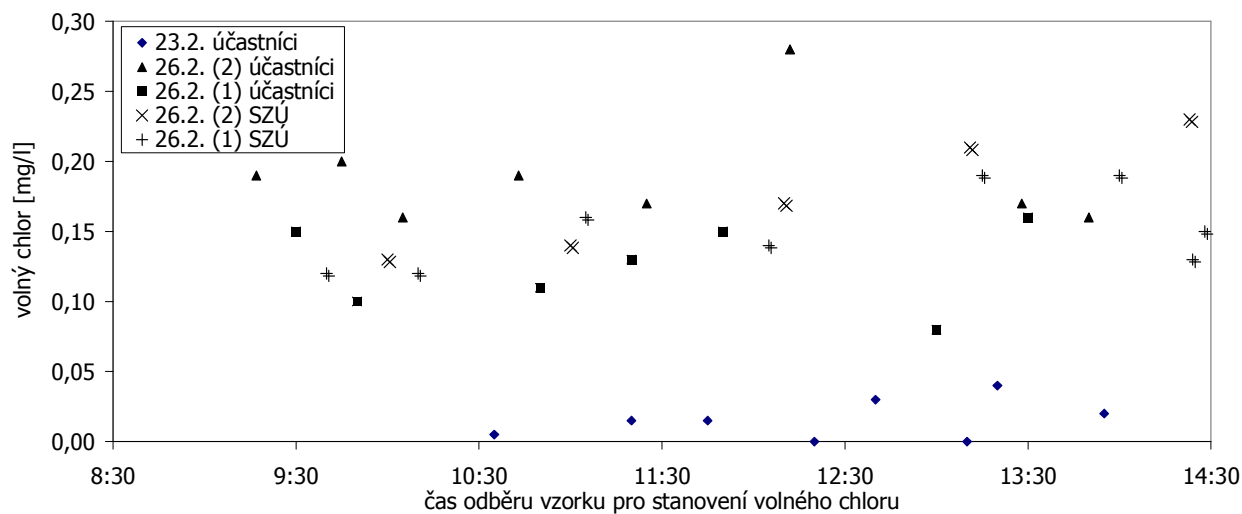


**13 Měření volného chloru – souhrn**

| <b>Id. lab</b>                           | <b>použitý přístroj</b> | <b>odpovědnost za měření</b> | <b>začátek měření</b> | <b>naměřená hodnota</b> |
|--|-------------------------|------------------------------|-----------------------|-------------------------|
| <b>Brno 22.3.2012</b>                    |                         |                              |                       |                         |
| 1187                                     | Hach                    | ano                          | 10:35                 | < 0,01                  |
| 1188                                     | Hach                    | ano                          | 11:20                 | < 0,03                  |
| 810                                      | Hach                    | ano                          | 11:45                 | < 0,03                  |
| 1402                                     | Hach                    | ano                          | 12:20                 | 0,00                    |
| 1403                                     | Hach                    | ano                          | 12:40                 | 0,03                    |
| 1114                                     | Hach                    | ano                          | 13:10                 | 0,00                    |
| 1326                                     | Hach                    | ano                          | 13:20                 | 0,04                    |
| 978                                      | Hach                    | ano                          | 13:55                 | 0,02                    |
| <b>Praha 26.3.2012, odběrové místo 1</b> |                         |                              |                       |                         |
| 1146                                     | Hach                    | ano                          | 9:30                  | 0,15                    |
| 527                                      | Hach                    | ano                          | 9:50                  | 0,10                    |
| 1180                                     | Hach                    | ano                          | 10:50                 | 0,11                    |
| 1198                                     | Hach                    | ano                          | 11:20                 | 0,13                    |
| 1404                                     |                         | ano                          | 11:50                 | 0,15                    |
| 1125                                     | Hach                    | ano                          | 13:00                 | 0,08                    |
| 992                                      | Hach                    | ano                          | 13:30                 | 0,16                    |
| <b>Praha 26.3.2012, odběrové místo 2</b> |                         |                              |                       |                         |
| 1183                                     | Hach                    | ano                          | 9:17                  | 0,19                    |
| 1155                                     | Hach                    | ano                          | 9:45                  | 0,20                    |
| 1353                                     | Hach                    | ano                          | 10:05                 | 0,16                    |
| 1170                                     | Hach                    | ano                          | 10:43                 | 0,19                    |
| 1124                                     | Hach                    | ano                          | 11:25                 | 0,17                    |
| 1129                                     | Hach                    | ano                          | 12:12                 | 0,28                    |
| 1245                                     | Hach                    | ano                          | 13:28                 | 0,17                    |
| 1227                                     | Hach                    | ano                          | 13:50                 | 0,16                    |

## 14 Výsledky měření volného chloru – grafy

Obrázek 1: Měření volného chloru – reálný vzorek vodovodní vody



### Tabulka Z-score pro volný chlor - vodovodní voda

účastník

| V   | lab  | výsledek (mg/l) | z-score | -4 | -3 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|------|-----------------|---------|----|----|----|----|---|---|---|---|---|
| <b>Brno 23.2.2012</b>                     |      |                 |         |    |    |    |    |   |   |   |   |   |
| X   | 1402 | 0,00            | -0,75   |    |    |    |    |   |   |   |   |   |
| X   | 1114 | 0,00            | -0,75   |    |    |    |    |   |   |   |   |   |
| X   | 1187 | < 0,01          | -0,75   |    |    |    |    |   |   |   |   |   |
| X   | 978  | 0,02            | 0,00    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |
| X   | 1188 | < 0,03          | -0,25   |    |    |    |    |   |   |   |   |   |
| X   | 810  | < 0,03          | -0,25   |    |    |    |    |   |   |   |   |   |
| X   | 1403 | 0,03            | 0,50    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |
| X   | 1326 | 0,04            | 1,00    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |
| <b>Praha 26.2.2012 - odběrové místo 1</b> |      |                 |         |    |    |    |    |   |   |   |   |   |
| X   | 1125 | 0,08            | -1,42   |    |    |    |    |   |   |   |   |   |
| X   | 527  | 0,10            | -0,81   |    |    |    |    |   |   |   |   |   |
| X   | 1180 | 0,11            | -0,50   |    |    |    |    |   |   |   |   |   |
| X   | 1198 | 0,13            | 0,11    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |
| X   | 1146 | 0,15            | 0,72    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |
| X   | 1404 | 0,15            | 0,72    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |
| X   | 992  | 0,16            | 1,02    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |
| <b>Praha 26.2.2012 - odběrové místo 2</b> |      |                 |         |    |    |    |    |   |   |   |   |   |
| X   | 1353 | 0,16            | -0,49   |    |    |    |    |   |   |   |   |   |
| X   | 1227 | 0,16            | -0,49   |    |    |    |    |   |   |   |   |   |
| X   | 1124 | 0,17            | -0,27   |    |    |    |    |   |   |   |   |   |
| X   | 1245 | 0,17            | -0,27   |    |    |    |    |   |   |   |   |   |
| X   | 1183 | 0,19            | 0,19    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |
| X   | 1170 | 0,19            | 0,19    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |
| X   | 1155 | 0,20            | 0,42    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |
| ?   | 1129 | 0,28            | 2,23    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |

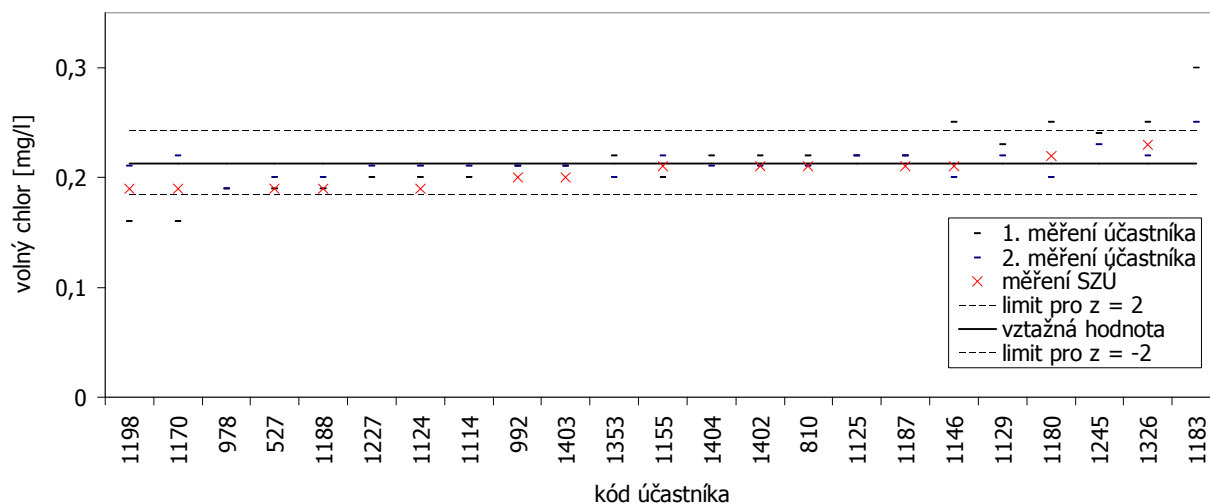
počet laboratoří: 25  
z toho vyhovuje: 23  
z toho nevhovuje: 2

vztažná hodnota: 0,02 mg/l  
vztažná odchylka: 0,02 mg/l  
interval správných hodnot: 0 - 0,04 mg/l

vztažná hodnota: 0,127 mg/l  
vztažná odchylka: 0,033 mg/l  
interval správných hodnot: 0,06 - 0,19 mg/l

vztažná hodnota: 0,182 mg/l  
vztažná odchylka: 0,044 mg/l  
interval správných hodnot: 0,094 - 0,27 mg/l

Obrázek 2: Měření volného chloru – umělý vzorek



Tabulka Z-score pro volný chlor - umělý vzorek

| V | lab  | výsledek (mg/l) | z-score | účastník |    |    |    |   |   |   |   |   |  |  |
|---|------|-----------------|---------|----------|----|----|----|---|---|---|---|---|--|--|
|   |      |                 |         | -4       | -3 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |  |  |
| X | 1198 | 0,19            | -1,89   |          |    |    |    |   |   |   |   |   |  |  |
| X | 1170 | 0,19            | -1,56   |          |    |    |    |   |   |   |   |   |  |  |
| X | 978  | 0,19            | -1,56   |          |    |    |    |   |   |   |   |   |  |  |
| X | 527  | 0,20            | -1,22   |          |    |    |    |   |   |   |   |   |  |  |
| X | 1188 | 0,20            | -1,22   |          |    |    |    |   |   |   |   |   |  |  |
| X | 1227 | 0,21            | -0,55   |          |    |    |    |   |   |   |   |   |  |  |
| X | 1124 | 0,21            | -0,55   |          |    |    |    |   |   |   |   |   |  |  |
| X | 992  | 0,21            | -0,21   |          |    |    |    |   |   |   |   |   |  |  |
| X | 1403 | 0,21            | -0,21   |          |    |    |    |   |   |   |   |   |  |  |
| X | 1353 | 0,21            | -0,21   |          |    |    |    |   |   |   |   |   |  |  |
| X | 1155 | 0,21            | -0,21   |          |    |    |    |   |   |   |   |   |  |  |
| X | 1404 | 0,22            | 0,12    |          |    |    |    |   |   |   |   |   |  |  |
| X | 1402 | 0,22            | 0,12    |          |    |    |    |   |   |   |   |   |  |  |
| X | 810  | 0,22            | 0,12    |          |    |    |    |   |   |   |   |   |  |  |
| X | 1125 | 0,22            | 0,46    |          |    |    |    |   |   |   |   |   |  |  |
| X | 1114 | 0,22            | 0,46    |          |    |    |    |   |   |   |   |   |  |  |
| X | 1187 | 0,22            | 0,46    |          |    |    |    |   |   |   |   |   |  |  |
| X | 1146 | 0,23            | 0,79    |          |    |    |    |   |   |   |   |   |  |  |
| X | 1129 | 0,23            | 0,79    |          |    |    |    |   |   |   |   |   |  |  |
| X | 1180 | 0,23            | 0,79    |          |    |    |    |   |   |   |   |   |  |  |
| X | 1245 | 0,24            | 1,46    |          |    |    |    |   |   |   |   |   |  |  |
| X | 1326 | 0,24            | 1,46    |          |    |    |    |   |   |   |   |   |  |  |
| ! | 1183 | 0,28            | 4,15    |          |    |    |    |   |   |   |   |   |  |  |

počet laboratoří: 23  
z toho vyhovuje: 22  
z toho nevyhovuje: 1

vztažná hodnota: 0,2132 mg/l  
vztažná odchylka: 0,0149 mg/l  
interval správných hodnot: 0,19 - 0,24 mg/l

**15 Soupis úspěšnosti účastníků**

| Id lab. | odběr vzorků<br>pitné vody | stanovení<br>volného chloru<br>reálný vzorek | stanovení<br>volného chloru<br>umělý vzorek |
|---------|----------------------------|--|---|
| 527     | +                          | ●  | ●   |
| 810     | +                          | ●  | ●   |
| 978     | +                          | ●  | ●   |
| 992     | +                          | ●  | ●   |
| 1114    | +                          | ●  | ●   |
| 1124    | +                          | ●  | ●   |
| 1125    | +                          | ●  | ●   |
| 1129    | +                          | ⊙  | ●   |
| 1146    | +                          | ●  | ●   |
| 1155    | +                          | ●  | ●   |
| 1170    | +                          | ●  | ●   |
| 1180    | +                          | ●  | ●   |
| 1183    | +                          | ●  | ○   |
| 1187    | +                          | ●  | ●   |
| 1188    | +                          | ●  | ●   |
| 1198    | +                          | ●  | ●   |
| 1227    | +                          | ●  | ●   |
| 1245    | +                          | ●  | ●   |
| 1326    | +                          | ●  | ●   |
| 1353    | +                          | ●  | ●   |
| 1402    | +                          | ●  | ●   |
| 1403    | +                          | ●  | ●   |
| 1404    | +                          | ●  | ●   |

**Legenda**

- z-skóre  $|z| \leq 2$
- ⊙ z-skóre  $2 < |z| < 3$
- z-skóre  $|z| \geq 3$
- nevyhovuje
- + vyhovuje