

**Obsah**

Souhrnné informace o přípravě a hodnocení PT# V-6-2013.....	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
2. Stanovení volného chloru na místě odběru reálného a umělého vzorku .....	3
3.2 Dokumentace odběru .....	3
3.3 Očištění kohoutku před odběrem vzorků, pořadí odběru.....	3
3.4 Měření teploty .....	3
3.5 Odběr pro chemický rozbor .....	3
3.6 Sensorické zkoušení na místě odběru.....	3
3.7 Odběr pro mikrobiologický rozbor .....	3
3.8 Odběr pro biologický rozbor – mikroskopický obraz v pitné vodě .....	3
3.9 Obratnost při práci .....	3
3.10 Měření volného chloru na místě.....	3
3.11 Transport vzorků .....	3
3.12 Kvalita záznamů o měření .....	3
4 Statistická analýza .....	3
5 Literatura .....	3
6 Pořadí během odběru – souhrn .....	3
7 Před odběrem - souhrn .....	3
8 Měření teploty - souhrn.....	3
9 Chemický odběr – souhrn .....	3
10 Sensorické zkoušení na místě – souhrn .....	3
11 Mikrobiologický odběr – souhrn .....	3
12 Biologický odběr – souhrn .....	3
13 Měření volného chloru – souhrn .....	3
14 Výsledky měření volného chloru – grafy .....	3
15 Soupis úspěšnosti účastníků .....	3
Příloha – Checklist účastníka	

Program zkoušení způsobilosti PT#V-6-2013 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 Peterová  
Alena Dvořáková

**Souhrnné informace o přípravě a hodnocení PT# V-6-2013**

<b>Název:</b> Odběry vzorků pitné vody
<b>Označení:</b> PT#V-6-2013
<b>Účel PT:</b> 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 Expertní skupina pro zkoušení způsobilosti Šrobárova 48, Praha 10, 100 42 tel.: + 420 267082514, fax.: + 420 267082271
<b>Vedoucí ESPT:</b> Ing. Věra Vrbíková
<b>Koordinátor:</b> Ing. Ivana Peterová
<b>Termín konání:</b> 26.3. 2013
<b>Místo konání:</b> Státní zdravotní ústav, Šrobárova 48, Praha, budova č.5, 1.patro
<b>Počet účastníků:</b> 12
<b>Průběh PT:</b> každý účastník předvedl před auditorem techniku odběru pro stanovení mikrobiologických (biologických) a fyzikálně-chemických ukazatelů a stanovil volný chlor
<b>Zabezpečení kvality:</b> 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> 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 vztahné hodnoty:</b> jako robustní průměr z výsledků účastníků
<b>Termín vydání zprávy:</b> 22.5.2013

## 1 Úvod

V tomto programu zkoušení způsobilosti Odběr vzorku pitné vody PT#V-6-2013 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) celkem se účastnilo 12 odběrových skupin.

Každý účastník předvedl před auditorem (Ing. Václav Čadek, Ing. Ivana Peterová, Mgr. Petr Pummann a Veronika Svobodová) techniku odběru pro stanovení mikrobiologických, biologických, fyzikálně-chemických a senzorických ukazatelů a stanovil na místě odběru ukazatel volný chlor. Auditoreři 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 - 26.3.2013

Odběrové místo 1 – místnost 101

hodina	hodnota
9:55	0,13
10:45	0,14
11:15	0,14
13:10	0,14

Tabulka 2 – 26.3.2013

Odběrové místo 2 – místnost 115

hodina	hodnota
8:10	0,05
10:50	0,07
11:05	0,09
12:45	0,10

Na obrázku 1 (str. 14) 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 8 účastníků, pro úplný rozbor 4 účastníci.

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 předvedli 4 účastníci, 3 z nich před odběrem předvedli 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. 7 ze 8 účastníků, kteří předváděli odběr pro krácený rozbor, provedli nejprve odběr pro chemický rozbor, šest z nich předtím kohoutek očistilo.

Před odběrem vzorku nechali všichni účastníci odtéci vodu do ustálení teploty, což kontrolovali měřením teploty.

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 čistěny 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:

- stanovení jakosti vody v rozvodném potrubí – je nutné odstranit všechna připojená zařízení, dezinfikovat kohoutek, propláchnout
- zjištění jakosti vody, která je dodávána do kohoutku – je nutné odstranit všechna připojená zařízení, dezinfikovat kohoutek a propláchnout pouze minimálně (k odstranění vlivu dezinfekce)
- 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 všech 12 účastníků měřením teploty. Všichni použili digitální teploměry se správnou přesností. Polovina účastníků měřila teplotu v proudu vody, druhá polovina měřila v nádobě s protékající vodou.

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 (67 %). Účastníci 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>** – 7 účastníků odebíralo vzorky pro stanovení CHSK<sub>Mn</sub> (2 z nich pro stanovení TOC) do samostatné vzorkovnice, přičemž 4 z nich měli ve vzorkovnici předem nadávkované konzervační činidlo. Pokud ve vzorkovnici konzervační činidlo nebylo, byla plněna bez vzduchové bubliny.

**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 vyloučených 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** – většina účastníků provádí senzorické zkoušení pouze v laboratoři. Účastníci odebírali vzorky do samostatných vyplachovaných i nevyplachovaných vzorkovnic bez ponechání bubliny.

**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.

**TOL** – všichni plnili vzorkovnice bez ponechání vzduchové bubliny a většina také bez vyplachování (vyplachoval účastník 992). Účastníci přidávali do vzorkovnice thiosíran sodný k dechloraci.

Někteří účastníci dále odebírali samostatné vzorky pro stanovení vybraných kovů (Hg, Fe, B, Ca, Mg), pro stanovení pH, barvy 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 pouze třetina účastníků prováděla senzorické zkoušení odebíraného vzorku na místě. Použili vhodné nádoby pro hodnocení pachu na místě odběru (250 ml širokohrdlé). 2 ze 4 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 provedl 1 účastník, ostatní využili prostředek na bázi alkoholu. Byla sledována také doba působení přípravku. Dva účastníci ponechali přípravek působit pouze pár sekund, další dva méně než půl minuty, ostatní ponechali přípravek působit déle než půl minuty. Po chemickém ošetření provedli účastníci také důkladné opláchnutí ústí kohoutku od zbytku čínidel. 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 nezaplňovaný 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 5 účastníků (2x 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, 2 účastníci stanovovali 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 uspěli všichni účastníci jak při měření v reálném vzorku, tak v umělém vzorku.

### 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. Jedná se většinou o jednostránkové formuláře, kde se na místě vybírá z předepsaných variant a doplňují naměřené hodnoty apod. Nechybí ani údaje o předání vzorku do laboratoře.

## 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. Vztažná hodnota a cílová směrodatná odchylka byly určeny jako robustní průměr a robustní směrodatná odchylka ze souboru výsledků účastníků.

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:

	x [mg/l]	$\sigma$ [mg/l]
volný chlor – reálný vzorek	0,116	0,056
volný chlor – umělý vzorek	0,153	0,015

### z-skóre

Úspěšnost 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 (přijata referenční hodnota)  
 $\sigma$  = 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 vztažená 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 senzorické analýzy



## 6 Pořadí během odběru – souhrn

Id. lab	rozběr		1.	2.	3.	4.	5.
1084	KR - podzemní v.		čištění	chlor	chemie	desinfekce	MB/B
1095	KR - podzemní v.		čištění	chlor	chemie	desinfekce	MB/B
1121	KR - podzemní v.		chemie	chlor	desinfekce	MB/B	
1183	KR - podzemní v.		chemie	desinfekce	MB/B	chlor	
1071	KR - povrch. v.		čištění	chemie	chlor	desinfekce	MB/B
1170	KR - povrch. v.		desinfekce	chlor	chemie	MB/B	
1180	KR - povrch. v.		čištění	desinfekce	chlor	chemie	MB/B
1245	KR - povrch. v.		desinfekce	MB/B	chemie	chlor	
992	úplný rozběr		desinfekce	chemie	chlor	MB/B	
1129	úplný rozběr		chemie	chlor	desinfekce	MB/B	
1146	úplný rozběr	kovy	čištění	chemie	chlor	desinfekce	MB/B
1162	úplný rozběr		čištění	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

Id. lab	rozběr	odstranění perlátoru	odběr pro Cu, Ni, Pb	očištění kohoutku	odtočení vody	desinfekce kohoutku	doba působení
1084	KR - podzemní v.	ano	ne - KR	mechanické	T	postřik A	více než 1/2 min
1095	KR - podzemní v.	ano	ne	mechanické	T	postřik A	více než 1/2 min
1121	KR - podzemní v.	ano	ne - KR	bez očištění	T	postřik A	pár sekund
1183	KR - podzemní v.	ano	ne	bez očištění	T	postřik A	pár sekund
1071	KR - povrch. v.	ano	ne - KR	mechanické	T	postřik A	více než 1/2 min
1170	KR - povrch. v.	ano	ne - KR	bez očištění	T	postřik A	méně než 1/2 min
1180	KR - povrch. v.	ano	ne - KR	bez očištění	T	postřik A	více než 1/2 min
1245	KR - povrch. v.	ano	ne - KR	bez očištění	T	opálení	
992	úplný rozběr	ano	ne	bez očištění	T	postřik A	více než 1/2 min
1129	úplný rozběr	ano	ne	bez očištění	T	otěr A	méně než 1/2 min
1146	úplný rozběr	ano	ano	mechanické	T	postřik A	více než 1/2 min
1162	úplný rozběr	ano	ne	mechanické	T	ponoření A	více než 1/2 min

### 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 rozběru

### Odtočení vody

T – do ustálení teploty

D – po určitou dobu

### Očištění kohoutku

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

2-isopropanol – očištění 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>
992	digitální	0,1	do proudu
1071	digitální	0,1	do proudu
1084	digitální	0,1	do proudu
1095	digitální	0,1	do proudu
1121	digitální	0,1	N
1129	digitální	0,1	N
1146	digitální	0,1	N
1162	digitální	0,1	N
1170	digitální	0,1	do proudu
1180	digitální	0,1	do proudu
1183	digitální	0,1	N
1245	digitální	0,1	N

**Způsob měření**

N – teploměr v nádobě umístěné v proudě

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

**9 Chemický odběr – souhrn**

<b>ZCHR</b>	<b>Vzorkovnice</b>	<b>Objem (ml)</b>	<b>Konzervace</b>	<b>Vypláchnutí</b>	<b>Bublina</b>	<b>Označení</b>
992	sklo	1000	ne	ano	ne	ano
1071	plast	1000	ne	ne	ne	ano
1084	sklo	1000	ne	ne	ne	ano
1095	sklo	1000	ne	ne	ne	ano
1121	plast	2x500	ne	ne	ne	ano
1129	plast	2000	ne	ne	ne	ano
1146	sklo	1000	ne	ano	ne	ano
1162	sklo	2x1000	ne	ano	ne	ano
1170	plast	1000	ne	ne	ne	ano
1180	plast	1000	ne	ne	ne	ano
1183	plast	1000	ne	ano	ne	ano
1245	sklo	1000	ne	ne	ne	ano

<b>CHSK/TOC</b>	<b>Vzorkovnice</b>	<b>Objem (ml)</b>	<b>Konzervace</b>	<b>Vypláchnutí</b>	<b>Bublina</b>	<b>Označení</b>
992	sklo	100	ne	ano	ne	ano
1121	sklo	500	ano	ne	ne	ano
1129	sklo	100	ano	ne	ano	ano
1146	sklo	100	ne	ne	ne	ano
1170	sklo	100	ano	ne	ano	ano
1180	sklo	250	ano	ne	ano	ano
1183	plast	100	ne	ne	ne	ano

<b>kovy</b>	<b>Vzorkovnice</b>	<b>Objem (ml)</b>	<b>Konzervace</b>	<b>Vypláchnutí</b>	<b>Bublina</b>	<b>Označení</b>
992	plast	100	v lab	ano	ne	ano
1084	plast	100	ano	ne	ano	ano
1095	plast	100	ano	ne	ne	ano
1121	plast	500	ano	ne	ano	ano
1129	plast	1000	ano	ne	ano	ano
1146	sklo	1000	ano	ne	ne	ano
1162	plast	100	v lab	ano	ne	ano
1170	sklo	250	ano	ne	ano	ano
1180	plast	250	ano	ne	ano	ano
1183	plast	250	ano	ne	ano	ano
1245	plast	100	ano	ne	ano	ano

senzorika	Vzorkovnice	Objem (ml)	Konzervace	Vypláchnutí	Bublina	Označení	pozn.
992	sklo	1000	ne	ano	ne	ano	
1084	sklo	1000	ne	ne	ne	ano	2x přelití
1095	sklo	250	ne	ne	ne	ano	
1121	sklo	1000	ne	ne	ne	ano	
1162	sklo	250	ne	ano	ne	ano	
1170	sklo	500	ne	ne	ne	ano	
1180	sklo	500	ne	ne	ne	ano	barva, zákal
1183	sklo	500	ne	ne	ne	ano	

PAU	Thiosíran	Vzorkovnice	Objem (ml)	Konzervace	Vypláchnutí	Bublina	Označení
992	ano	sklo	2000	ne	ne	ne	ano
1129	ano	sklo	1000	ne	ne	ne	ano
1146	ne	sklo	1000	ne	ne	ne	ano
1162	neví	sklo	1000	ne	ne	ne	ano

TOL	Thiosíran	Vzorkovnice	Objem (ml)	Konzervace	Vypláchnutí	Bublina	Označení
992	ano	sklo	100	ne	ano	ne	ano
1129	ano	sklo	40+30	ne	ne	ne	ano
1146	ano	sklo	100	ne	ne	ne	ano
1162	neví	sklo	2 x 40	ne	ne	ne	ano

pesticidy	Thiosíran	Vzorkovnice	Objem (ml)	Konzervace	Vypláchnutí	Bublina	Označení
992	ano	sklo	1000	ne	ne	ne	ano
1146	ne	sklo	1000	ne	ne	ne	ano
1162	neví	sklo	2000	ne	ne	ne	ano

kyanidy	Vzorkovnice	Objem (ml)	Konzervace	Vypláchnutí	Bublina	Označení	pozn.
992	plast	500	ano	ne	ne	ano	
1129	plast	500	ano	ne	ano	ano	
1146	sklo	1000	ano	ne	ano	ano	
1162	plast	250	ano	ne	ano	ano	

Hg	Vzorkovnice	Objem (ml)	Konzervace	Vypláchnutí	Bublina	Označení	pozn.
992	sklo	100	v lab	ano	ne	ano	
1129	sklo	500	ano	ne	ano	ano	
1146	sklo	100	ano	ne	ano	ano	
1162	sklo	50	v lab	ne	ne	ano	

Bor	Vzorkovnice	Objem (ml)	Konzervace	Vypláchnutí	Bublina	Označení	pozn.
1129	sklo	1000	ne	ne	ne	ano	
1162	plast	100	ne	ne	ne	ano	

pH	Vzorkovnice	Objem (ml)	Konzervace	Vypláchnutí	Bublina	Označení	pozn.
1170	plast	100	v lab	ne	ne	ano	
1180	plast	250	ne	ne	ne	ano	

ukazatel	laboratoř	Vzorkovnice	Objem (ml)	Konzervace	Vypláchnutí	Bublina	Označení
Fluoridy	1146	plast	100	ne	ne	ne	ano
BrO3	992	sklo	250	ne	ano	ne	ano
barva, zákal	992	sklo	1000	ne	ano	ne	ano
Ca, Mg	1129	plast	500	ano	ne	ano	ano
Fe	1129	plast	500	ano	ne	ano	ano

**10 Senzorické zkoušení na místě – souhrn**

Id. lab	senzorické zkoušení:	vzorkovnice pro pach	vypláchnutí	naplnění	porovnávací voda	zkoušení chuti na místě
1071		250 ml široké hrdlo	ano	cca 1/3	ano	ano
1129		500 ml široké hrdlo	ne	více než 1/2	ano	ano
1146		250 ml široké hrdlo	ano	více než 1/2	ano	ano
1245		250 ml široké hrdlo	ano	1/2	ano	ne
992	pouze v laboratoři					
1084	pouze v laboratoři					
1095	pouze v laboratoři					
1121	pouze v laboratoři					
1162	pouze v laboratoři					
1170	pouze v laboratoři					
1180	pouze v laboratoři					
1183	pouze v laboratoři					

**11 Mikrobiologický odběr – souhrn**

Id. lab	vzorkovnice	sterilní vzorkovnice	dechlorace předem	vypláchnutí vzorkovnice	ponechání bubliny	sterilní zacházení	označená vzorkovnice
992	skleněná	ano	ano	ne	ano	ano	ano
1071	skleněná	ano	ano	ne	ano	ano	ano
1084	skleněná	ano	ano	ne	ano	ano	ano
1095	skleněná	ano	ano	ne	ano	ano	ano
1121	skleněná	ano	ano	ne	ano	ano	ano
1129	skleněná	ano	ano	ne	ano	ano	ano
1146	skleněná	ano	ano	ne	ano	ano	ano
1162	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
1245	skleněná	ano	ano	ne	ano	ano	ano

**12 Biologický odběr – souhrn**

Id. lab	rozběr	vzorkovnice	vypláchnutí vzorkovnice	dechlorace předem	ponechání bubliny	označená vzorkovnice
1084	KR - podzemní v.					
1095	KR - podzemní v.					
1121	KR - podzemní v.					
1183	KR - podzemní v.					
1170	KR - povrch. v.	společná pro MB				
1180	KR - povrch. v.	společná pro MB				
1071	KR - povrch. v.	plastová	ne	ano	ano	ano
1245	KR - povrch. v.	skleněná	ne	ano	ano	ano
992	úplný rozběr	společná pro MB				
1129	úplný rozběr	plastová	ne	ano	ano	ano
1146	úplný rozběr	plastová	ne	ano	ano	ano
1162	úplný rozběr	plastová	ne	ne	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)**

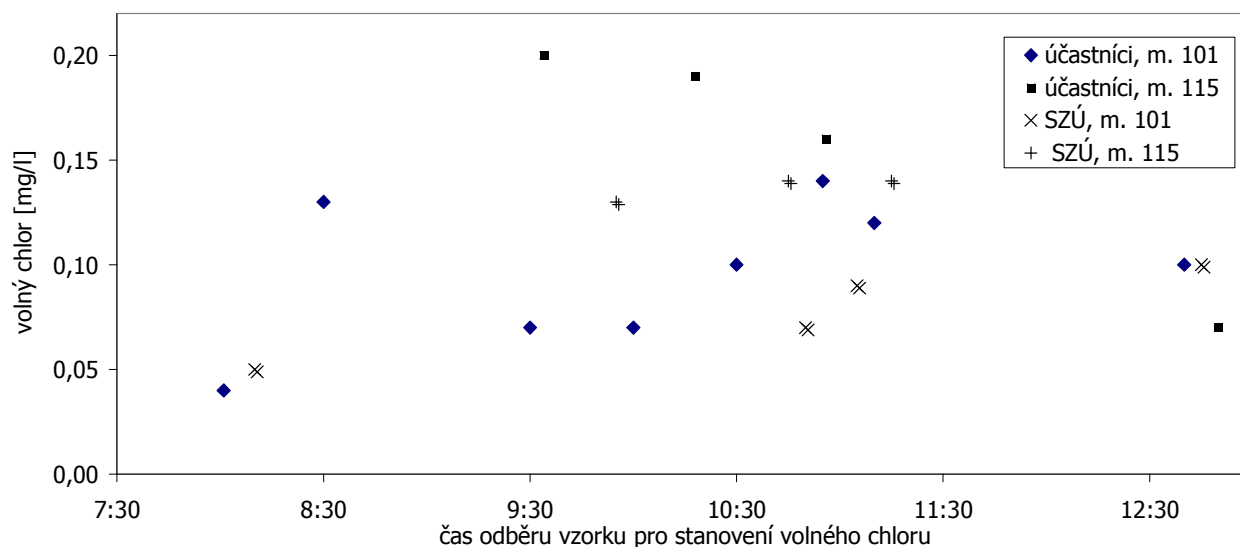
ano – vzorek odebrán do jedné vzorkovnice pro společný mikrobiologický a biologický rozběr

**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>
992	Hach	ano	12:40	0,10
1071	Hach	ano	10:30	0,10
1084	Hach	ano	10:00	0,07
1095	Hach	ano	11:10	0,12
1121	Hach	ano	8:01	0,04
1129	Merck	ano	9:34	0,20
1146	Hach	ano	9:30	0,07
1162	jiný	ne	10:18	0,19
1170	Hach	ano	10:56	0,16
1180	Hach	ano	10:55	0,14
1183	Hach	ano	8:30	0,13
1245	Hach	ano	12:50	0,07

## 14 Výsledky měření volného chloru – grafy

Obrázek 1: Měření volného chloru – reálný vzorek vodovodní vody



Tabulka Z-score pro volný chlor - vodovodní voda

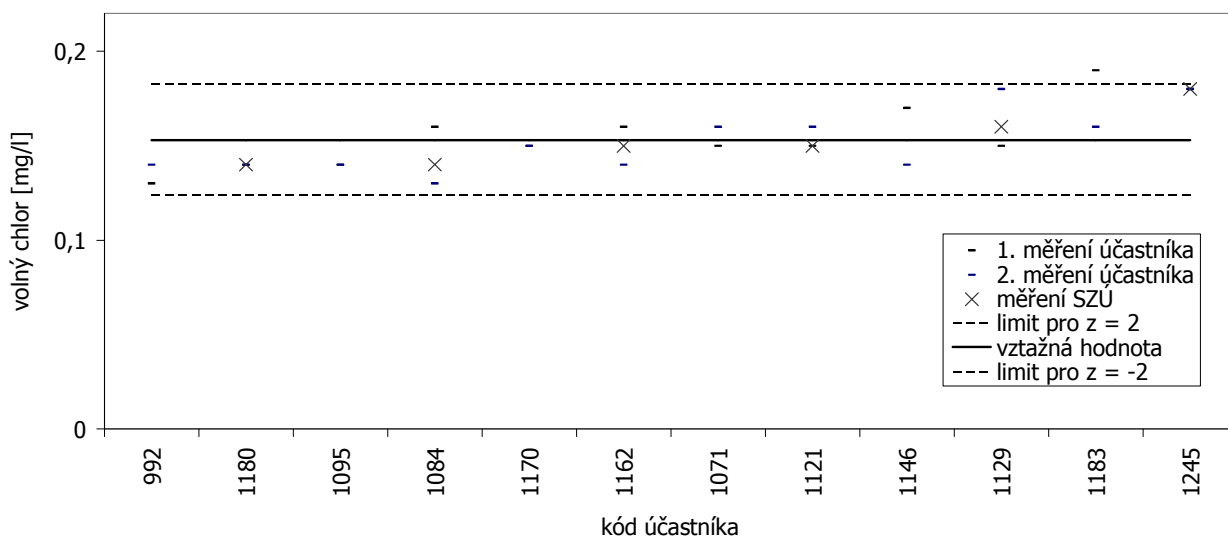
účastník

V	lab	výsledek	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	1121	0,04	-1,36									
X	1084	0,07	-0,82									
X	1146	0,07	-0,82									
X	1245	0,07	-0,82									
X	992	0,10	-0,29									
X	1071	0,10	-0,29									
X	1095	0,12	0,07									
X	1183	0,13	0,25									
X	1180	0,14	0,43									
X	1170	0,16	0,79									
X	1162	0,19	1,32									
X	1129	0,20	1,50									

počet laboratoří: 12  
z toho vyhovuje: 12  
z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 0,116  
vztažná odchylka: 0,056  
interval správných hodnot: 0,004 - 0,228

Obrázek 2: Měření volného chloru – umělý vzorek



Tabulka Z-score pro volný chlor - umělý vzorek

V	lab	výsledek	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	992	0,135	-1,23									
X	1180	0,140	-0,89									
X	1095	0,140	-0,89									
X	1084	0,145	-0,56									
X	1170	0,150	-0,22									
X	1162	0,150	-0,22									
X	1071	0,155	0,11									
X	1121	0,155	0,11									
X	1146	0,155	0,11									
X	1129	0,165	0,79									
X	1183	0,175	1,46									
X	1245	0,180	1,79									

počet laboratoří: 12  
 z toho vyhovuje: 12  
 z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 0,1533  
 vztažná odchylka: 0,0149  
 interval správných hodnot: 0,124 - 0,183

**15 Soupis úspěšnosti účastníků**

Id lab.	odběr vzorků pitné vody	stanovení volného chloru reálný vzorek	stanovení volného chloru umělý vzorek
992	+	●	●
1071	+	●	●
1084	+	●	●
1095	+	●	●
1121	+	●	●
1129	+	●	●
1146	+	●	●
1162	+	●	●
1170	+	●	●
1180	+	●	●
1183	+	●	●
1245	+	●	●

**Legenda**

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