



**Státní zdravotní ústav**  
**Expertní skupina pro zkoušení způsobilosti**  
Poskytovatel zkoušení způsobilosti akreditovaný ČIA  
podle ČSN EN ISO/IEC 17043, reg. č. 7001  
Šrobárova 48, 100 42 Praha 10 – Vinohrady



Zpráva

**Program zkoušení způsobilosti laboratoří**

**PT#V-3-2012**

**Mikrobiologický rozbor vody**

**Praha, září 2012**

## Obsah

1. Úvod.....	2
2. Vzorky.....	3
2.1. Příprava vzorků.....	3
2.2. Kontrola homogenity a zajištění stability .....	4
3. Způsob hodnocení ukazatelů .....	4
3.1. Zásady hodnocení ukazatelů obecně .....	4
3.2. Vztažné hodnoty, odchylky a intervaly správných hodnot:.....	5
4. Komentář k jednotlivým ukazatelům: .....	5
4. 1. Rozbor výsledků vyšetření jednotlivých ukazatelů: .....	5
Tabulka 1 – Z-score pro počty kolonií při 22°C.....	8
Tabulka 2 – Z-score pro počty kolonií při 36°C.....	8
Tabulka 3 – Z-score pro koliformní bakterie podle ČSN 757837.....	8
Tabulka 4 – Z-score pro koliformní bakterie podle ČSN EN ISO 9308-1 .....	9
Tabulka 5 – Z-score pro koliformní bakterie metodou Colilert® 18/Quanti-Tray® .....	9
Tabulka 6 – Z-score pro termotolerantní koliformní bakterie podle ČSN 757835.....	9
Tabulka 7 – Z-score pro <i>Escherichia coli</i> podle ČSN EN ISO 9308-1 .....	10
Tabulka 8 – Z-score pro <i>Escherichia coli</i> metodou Colilert® 18/Quanti-Tray® .....	10
Tabulka 9 – Z-score pro intestinální enterokoky podle ČSN EN ISO 7899-2.....	10
Tabulka 10 – Z-score pro <i>Clostridium perfringens</i> metodou podle vyhl. č. 252/2004 Sb. ....	11
Tabulka 11 – Z-score pro siřičitany redukující anaeroby (klostridia) podle ČSN EN 26461-2.....	11
Tabulka 12 – Z-score pro <i>Legionella</i> spp. podle ČSN ISO 11731 a 11731-2 .....	11
Tabulka 13 – Z-score pro <i>Pseudomonas aeruginosa</i> podle ČSN EN ISO 16266.....	12
Tabulka 14 – Z-score pro <i>Staphylococcus aureus</i> podle ČSN EN ISO 6888-1.....	12
Tabulka 15 – Soupis úspěšnosti účastníků .....	13

Program zkoušení způsobilosti PT#V/3/2011 byl zaměřen na stanovení mikrobiologického vyšetření vody podle normalizovaných postupů, stanovených vyhláškou č. 252/2004 Sb., vyhláškou č. 238/2011 Sb. v platném znění. Jedná se tedy o téměř celé spektrum parametrů při mikrobiologickém vyšetřování vod pitných, teplých, bazénových či koupališť ve volné přírodě.

Návrh a realizace PT byla prováděna podle standardního operačního postupu SOP V/3 – Mikrobiologický rozbor vody. Vzorky byly připraveny a vyhodnoceny na pracovišti Expertní skupiny pro zkoušení způsobilosti Státního zdravotního ústavu. Toto pracoviště je akreditováno Českým institutem pro akreditaci, o.p.s. jako organizátor programů způsobilosti č. 7001.

S veškerými informacemi dodanými účastníky je zacházeno jako s důvěrnými a nejsou bez souhlasu účastníka poskytovány třetím stranám.

Zprávu vypracovali: RNDr. Jaroslav Šašek, Mgr. Petr Pumann, Ivana Jahnová, Alena Dvořáková

**Souhrnné informace o přípravě a hodnocení PT # V-3-2012**

<b>Název:</b> Mikrobiologický rozbor vody
<b>Organizátor:</b> Státní zdravotní ústav, Expertní skupina pro zkoušení způsobilosti, Šrobárova 48, Praha 10, 100 42, tel.: + 420 267082235, fax.: + 420 267082271
<b>Vedoucí ESPT:</b> Ing. Věra Vrbíková
<b>Koordinátor:</b> RNDr. Jaroslav Šašek
<b>Charakteristika materiálu:</b> Vzorky pitné, teplé a povrchové vody, umělý vzorek
<b>Způsob přípravy:</b> Po homogenizaci vzorku pitné, teplé a vhodném ředění povrchové vody a umělé vody rozplněn výchozí připravený vzorek do vzorkovnic pro účastníky
<b>Množství připravovaného test. materiálu:</b> Pro cca 20 laboratoří (+ pilotní laboratoře a reserva) vzorkovnice s cca 200 ml vody
<b>Označení vzorkovnic:</b> PT#V-3-2012 A, B, C, D, E dle typu vzorku
<b>Zabezpečení jakosti vzorku:</b> Vzorky připraveny podle akreditovaného standardního operačního postupu (SOP 12) přípravy z prověřeného zdroje pitné a povrchové vody.
<b>Termín testu homogenity a stability:</b> v den jednotného zahájení rozboru všemi účastníky. Homogenita testována na samotných zkušebních vzorcích odebíraných v pravidelných intervalech v průběhu plnění vzorkovnic, k vyhodnocení použít t-test.
<b>Podmínky distribuce a uchování vzorků:</b> Do doby výdeje vzorky uchovávány v chladničce v rozmezí teplot 4° C až 6° C, dále plně v kompetenci účastníka.
<b>Počet účastníků:</b> 19
<b>Způsob distribuce:</b> 16.4.2012 osobní převzetí vzorku jednotlivými účastníky Přílohy: Formulář pro zápis výsledků Pokyny pro účastníky / Pokyny pro pilotní laboratoře
<b>Předání výsledků:</b> poštou na předepsaných formulářích do 15.5.2012
<b>Způsob vyhodnocení výsledků:</b> Osvědčení o účasti s přílohou uvádějící výčet ukazatelů s dosaženou požadovanou úrovní výsledků; za vyhovující jsou považovány hodnoty z- score ležící v intervalu $z \leq /2/$
<b>Určení směrodatné odchylky:</b> vypočtena jako robustní směrodatná odchylka z údajů všech účastníků pro vztažnou hodnotu větší než 20; je-li tato hodnota menší než 20, bylo použito Poissonovo rozdělení (hladina významnosti 95%)
<b>Určení vztažné hodnoty:</b> vypočtena jako robustní průměr z údajů všech laboratoří
<b>Termín rozeslání zprávy účastníkům:</b> září 2012
<b>Termín semináře:</b> není organizován

**1. Úvod**

Účast v systému programu zkoušení způsobilosti (PZZ) umožňuje laboratořím si ověřit kvalitu své práce. Současně slouží k odhalení možných zdrojů chyb v používaných vyšetřovacích metodách a tedy představuje zpětnou vazbu pro systém zajišťování kvality laboratoře. Cílem zkoušení způsobilosti PT# V-3-2011 - Mikrobiologického rozboru vody bylo stanovení zvolených mikrobiologických ukazatelů podle legislativou určených metod stanovení. Bylo možno zvolit následující mikrobiologické ukazatele kvality vody podle uvedených metod stanovení (pořadí viz protokol výsledků):

1. počet kolonií při 22°C dle ČSN EN ISO 6222
2. počet kolonií při 36°C dle ČSN EN ISO 6222
3. koliformní bakterie dle ČSN 75 7837
4. koliformní bakterie dle ČSN EN ISO 9308-1
5. koliformní bakterie dle Colilert 18 Quanti Tray

6. termotolerantní koliformní bakterie dle ČSN 75 7835
7. *E. coli* dle ČSN EN ISO 9308-1
8. *E. coli* dle Colilert 18 Quanti Tray
9. *E. coli* dle ČSN EN ISO 9308-3
10. intestinální enterokoky dle ČSN EN ISO 7899-2
11. intestinální enterokoky dle ČSN EN ISO 7899-1
12. *Clostridium perfringens* dle Přílohy č. 6 Vyhl. MZ č. 252/2004 Sb.
13. siřičitany redukující anaeroby dle ČSN EN 26461-2
14. stanovení legionel dle ČSN ISO 11731
15. stanovení *Pseudomonas aeruginosa* dle ČSN EN ISO 16266
16. stanovení *Staphylococcus aureus* dle ČSN EN ISO 6888-1

Každý účastník obdržel objednaný počet vzorkovnic s příslušným vzorkem vody, označený štítkem s nápisem PT# V-3-2012 a označení A, B, C, D, E dle spektra ukazatelů, jež bylo možno z dané vzorkovnice stanovit. Dále „Pokyny k provedení PT # V 3/2012“, obsahující instrukce k provedení rozboru a „Protokol pro zapsání výsledků“. Pilotní laboratoře dostaly navíc referenční pilotní vzorky označené červeně jako pilotní a „Pokyny pro pilotní laboratoře“. Kriteria výběru pilotní laboratoře byla její odborná úroveň a úspěšné absolvování mezilaboratorních porovnávacích zkoušek (známá organizátoru z dřívějších účastí a dosažených výsledků) a geografická poloha laboratoře ve vztahu k organizátoru akce. Pilotní vzorky byly odebrány tak, aby reprezentovaly všechny fáze (začátek, střed a konec přípravy) plnění vzorkovnic pro účastníky. Příprava vzorků pro mikrobiologický rozbor vody proběhla dle schváleného programu zkoušení způsobilosti (PZZ).

## 2. Vzorky

### 2.1. Příprava vzorků

vzorek A (obecné ukazatele - počty zárodků), vzorek B a C (fekální ukazatele), vzorek D (speciální ukazatele I – *Legionella* sp.), vzorek E (speciální ukazatele II – *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*)

vzorek A: voda je odebrána z prověřeného individuálního zdroje podzemní vody do velkoobjemové nádoby, v laboratoři uskladněna v chladničce při teplotě 4°C do druhého dne, kdy jsou z této nádoby za stálého míchání a pravidelného odběru referenčních vzorků plněny vzorkovnice, které jsou uchovány v chladničce při teplotě 4°C do předání účastníkům

vzorky B, C: je odebrána voda říční z prověřeného zdroje do velkoobjemové nádoby, v laboratoři je ponechána 4 hodiny odsedimentovat, potom je asepticky odsáta do sterilní velkoobjemové nádoby a uložena v chladničce při 4°C druhého dne. Druhý den je vhodně naředěna v předem vyzkoušeném poměru (1:3 až 1:7 dle znečištění říční vody) pufrovaným fyziologickým roztokem do velkoobjemové nádoby, z které jsou za stálého míchání a pravidelného odběru referenčních vzorků plněny vzorkovnice, které jsou uchovávány v chladničce při teplotě 4°C do předání účastníkům.

vzorek D: vhodný zdroj (TUV- teplá užitková voda) je použita pro přípravu vzorků s legionelou. Odběr vzorku je nutno provádět za standardizovaných podmínek, tj. po určité době stagnace v síti (16 hod. z praktických důvodů – interval mezi koncem a začátkem pracovní doby), po stagnaci nutno odtáčet vodu po určenou, vhodnou dobu s ohledem na získání vhodné denzity legionel ve vodě (1 minuta odtáčení), za definovaných podmínek odtáčení vody (tj. plné otevření pákové baterie do polohy teplého rozvodu). Odběr vody je nutno provést do kanystru objemu cca 10 l a z něho

pak rozplnit vzorkovnice objemu 250 ml a ty nechat v chladničce při 4 °C do okamžiku výdeje účastníkům MPZ.

vzorek E: předem jsou naočkovány živné půdy vybranými bakteriálními kmeny (*Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*), pak je připravena suspenze jednotlivých kmenů, naředěna na vyzkoušenou požadovanou denzitu, vhodný objem suspenze je přidán do připraveného objemu balené vody a za stálého promíchávání a pravidelného odběru referenčních vzorků jsou plněny vzorkovnice, které jsou uchovávány v chladničce při teplotě 4°C do předání účastníkům.

## 2.2. Kontrola homogenity a zajištění stability

Homogenita vzorků je stanovována na základě paralelních stanovení jednotlivých referenčních vzorků pravidelně odebíraných ve fázi přípravy. Pilotní laboratoře a laboratoř SZU vyšetří referenční vzorky z různých fází přípravy tak, aby se plně pokryla celá série přípravy vzorků pro okružní rozbor. U všech referenčních vzorků se vypočte směrodatná odchylka a její relativní vyjádření v procentech (variační koeficient) poslouží k posouzení variability referenčních vzorků a tím i jejich homogenity; dále se provede statistické porovnání diferencí pro několik ukazatelů ze všech skupin připravovaných vzorků, tj. vzorků A, B, C, D, E skupiny a to ze všech fází jejich přípravy (začátek, střed konec).

## 3. Způsob hodnocení ukazatelů

### 3.1. Zásady hodnocení ukazatelů obecně

Pro stanovení vztažných hodnot u ukazatelů použity výsledky všech zúčastněných laboratoří. Výsledky terčových laboratoří, které zpracovávaly více vzorků, byly před tím zprůměrovány (aritmetický průměr) a zaokrouhleny na celá čísla (kromě výsledků MPN metod (Colilert), u nichž byly výsledky zaokrouhleny na jedno desetinné místo). Vztažná hodnota byla vypočítána jako robustní průměr z výsledků všech zúčastněných laboratoří (informace o výpočtu robustního průměru a robustní směrodatné odchylky lze najít např. v ČSN ISO 5725-5). Hodnota cílové směrodatné odchylky ( $\sigma$ ) byla v případech, kdy byla vztažná hodnota větší než dvacet a u MPN metod, stanovena jako robustní směrodatná odchylka souboru výsledků všech účastníků. V případech kdy byla vztažná hodnota rovna nebo menší než dvacet, bylo pro meze pro správné hodnoty použito Poissonovo rozdělení (95% hladina významnosti). Pro výpočet byla využita funkce POISSON z programu MS Excel. Vztažná odchylka pak byla vypočítána jako polovina rozdílu mezi vztažnou hodnotou a spodní, resp. horní hranicí intervalu.

Následně pak každému výsledku laboratoře ( $X$ ) bylo přiřazeno z-score vypočtené podle vztahu:

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

kde je  $x$  vztažná hodnota a  $\sigma$  cílová směrodatná odchylka. Z-score je interpretováno následujícím způsobem:  $|z| \leq 2$  jako uspokojivé,  $2 < |z| \leq 3$  jako sporné a  $|z| > 3$  jako neuspokojivé. Z-score charakterizuje přesnost dat produkovaných laboratoří a je definováno jako systematická chyba laboratoře vztažená na cílovou hodnotu směrodatné odchylky.

**3.2. Vztažné hodnoty, odchylky a intervaly správných hodnot:**

ukazatel	vztažná hodnota	vztažná odchylka	interval správných hodnot
Počty kolonií při 22 °C dle ČSN EN ISO 6222	23,4 KTJ/ml	10,8 KTJ/ml	1,8-45 KTJ/ml
Počty kolonií při 36 °C dle ČSN EN ISO 6222	3,4 KTJ/ml	Poisson (95%)	0-6 KTJ/ml
Koliformní bakterie dle ČSN 757837	84,4 KTJ/10 ml	19,1 KTJ/10 ml	47-122 KTJ/10 ml
Koliformní bakterie dle ČSN EN ISO 9308-1	78,2 KTJ/10 ml	21,7 KTJ/10 ml	35-121 KTJ/10 ml
Koliformní bakterie metodou Colilert®18/Quanti-Tray®	107,6 MPN /10ml	26,9 MPN /10ml	54-161 MPN/10ml
Termotolerantní koliformní bakterie dle ČSN 757835	24,7 KTJ/10ml	4,8 KTJ/10ml	16-34 KTJ/10ml
<i>Escherichia coli</i> dle ČSN EN ISO 9308-1	20,2 KTJ/10 ml	6,8 KTJ/10 ml	7-33 KTJ/10 ml
<i>Escherichia coli</i> metodou Colilert®18/Quanti-Tray®	17,8 MPN/10ml	4,4 MPN /10ml	9-26 MPN /10ml
Intestinální enterokoky dle ČSN EN ISO 7899-2	13,4 KTJ/10 ml	4,6 KTJ/10 ml	5-22 KTJ/10 ml
<i>Clostridium perfringens</i> metodou dle vyhl.č. 252/2004 Sb.	40,7 KTJ/10 ml	9,4 KTJ/10ml	22-59 KTJ/10 ml
Siřičitany redukující anaeroby (klostridie) dle ČSN EN 26461-2	44,9 KTJ/10 ml	18,3 KTJ/10 ml	9-81 KTJ/10 ml
<i>Legionella spp.</i> dle ČSN ISO 11713 a 11713-2	378,5 KTJ/10ml	55 KTJ/10ml	269-488 KTJ/10ml
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> dle ČSN EN ISO 16266	2 KTJ/10 ml	Poisson (95%)	0-4 KTJ/10 ml
<i>Staphylococcus aureus</i> dle ČSN EN ISO 6888-1	6,8 KTJ/10 ml	Poisson (95%)	2-11 KTJ/10 ml

**4. Komentář k jednotlivým ukazatelům:**

V následujícím textu je konkrétně uvedeno, jak byly jednotlivé ukazatele vyhodnoceny z hlediska stanovení vztažné hodnoty, vztažné odchylky a stanovení mezí (intervalu) správných hodnot. Obecný postup hodnocení je uveden v bodě 3 zprávy.

**4. 1. Rozbor výsledků vyšetření jednotlivých ukazatelů:**

Označení ukazatelů (písmeno se vztahuje ke vzorku A-E, číslo značí pořadí na protokolu výsledků).

**Ukazatel A1 počet kolonií při 22°C**

Ukazatel stanovovalo 17 účastníků, uspělo 15 účastníků, 2 účastníci neuspěli.

Vztažná hodnota /23,4/ byla vypočtena jako robustní průměr z údajů všech účastníků, směrodatná odchylka /10,8/ vypočtena jako robustní směrodatná odchylka z údajů všech účastníků, interval správných hodnot  $\pm 2s$ .

**Ukazatel A2 počet kolonií při 36°C**

Ukazatel stanovovalo 17 účastníků, uspělo 17 účastníků.

Vztažná hodnota /3,4/ byla vypočtena jako robustní průměr z údajů všech účastníků, pro meze správné hodnoty bylo použito Poissonovo rozdělení (95% hladina významnosti) s intervalem správných hodnot 0 - 6.

**Ukazatel B3 koliformní bakterie dle TNV 75 7837**

Ukazatel stanovovalo 10 účastníků, uspělo 9 účastníků, 1 účastník neuspěl.

Vztažná hodnota /84,4/ byla vypočtena jako robustní průměr z údajů všech účastníků, vztažná odchylka (19,1) vypočtena jako robustní směrodatná odchylka z údajů všech účastníků, interval správných hodnot  $\pm 2s$ .

**Ukazatel B4 koliformní bakterie dle ČSN EN ISO 9308-1**

Ukazatel stanovovalo 16 účastníků, uspělo 14 účastníků, 2 účastníci neuspěli.

Vztažná hodnota /78,2/ byla vypočtena jako robustní průměr z údajů všech účastníků, vztažná odchylka (21,7) vypočtena jako robustní směrodatná odchylka z údajů všech účastníků, interval správných hodnot  $\pm 2s$ .

**Ukazatel B5 koliformní bakterie dle Colilert 18 - Quanti Tray**

Ukazatel stanovilo 8 účastníků (jedná se o alternativní metodu, na níž není vybaveno mnoho laboratoří nebo jí nevyužívají při rutinním provozu), uspělo 7 účastníků, 1 neuspěl.

Vztažná hodnota /107,6/ byla vypočtena jako robustní průměr z údajů všech účastníků, vztažná odchylka (26,9) vypočtena jako robustní směrodatná odchylka z údajů všech účastníků, interval správných hodnot  $\pm 2s$ .

#### **Ukazatel B6 termotolerantní koliformní bakterie dle ČSN 75 7835**

Ukazatel stanovovalo 14 účastníků, uspělo 11 účastníků, 3 neuspěli.

Vztažná hodnota /24,7/ byla vypočtena jako robustní průměr z údajů všech účastníků, vztažná odchylka (4,8) vypočtena jako robustní směrodatná odchylka z údajů všech účastníků, interval správných hodnot  $\pm 2s$ .

#### **Ukazatel B7 *E. coli* dle ČSN EN ISO 9308-1**

Ukazatel stanovovalo 16 účastníků, 13 účastníků uspělo, 3 účastníci neuspěli.

Vztažná hodnota /20,2/ byla vypočtena jako robustní průměr z údajů všech účastníků, vztažná odchylka (6,8) vypočtena jako robustní směrodatná odchylka z údajů všech účastníků, interval správných hodnot  $\pm 2s$ .

#### **Ukazatel B8 *E.coli* dle Colilert 18 Quanti- Tray**

Ukazatel stanovovalo 8 účastníků (jedná se o alternativní metodu, na níž technicky není vybaveno mnoho laboratoří a nebo metodu nevyužívají rutinně), uspělo 7 účastníků, 1 neuspěl.

Vztažná hodnota /17,8/ byla vypočtena jako robustní průměr z údajů všech účastníků, vztažná odchylka (4,4) vypočtena jako robustní směrodatná odchylka z údajů všech účastníků, interval správných hodnot  $\pm 2s$ .

#### **Ukazatel B9 *E. coli* dle ČSN EN ISO 9308-3**

Jedná se o nový, alternativní ukazatel pro koupací vody dle vyhlášky č. 238/2011 Sb. k ukazateli *E. coli* dle ČSN EN ISO 9308-1. Vzhledem k tomu, že se zúčastnila jediná laboratoř, není tento ukazatel zahrnut do zprávy.

#### **Ukazatel C10 Intestinální enterokoky dle ČSN EN ISO 7899-2**

Ukazatel stanovovalo 16 účastníků, uspělo 15 účastníků, 1 účastník neuspěl.

Vztažná hodnota /13,4/ byla vypočtena jako robustní průměr z údajů všech účastníků, vztažná odchylka (4,6) vypočtena jako robustní směrodatná odchylka z údajů všech účastníků, interval správných hodnot  $\pm 2s$ .

#### **Ukazatel C11 Intestinální enterokoky dle ČSN EN ISO 7899-1**

Jedná se o nový, alternativní ukazatel pro koupací vody dle vyhlášky č. 238/2011 Sb. k ukazateli intestinální enterokoky dle ČSN EN ISO 7899-2. Vzhledem k tomu, že se zúčastnila jediná laboratoř, není tento ukazatel zahrnut do zprávy.

#### **Ukazatel C12 *Clostridium perfringens* dle Přílohy č. 6 Vyhl. MZ č. 252/2004 Sb.**

Ukazatel stanovovalo 15 účastníků, uspělo 11 účastníků, 4 účastníci neuspěli.

Vztažná hodnota /40,7/ byla vypočtena jako robustní průměr z údajů všech účastníků, vztažná odchylka (9,4) vypočtena jako robustní směrodatná odchylka z údajů všech účastníků, interval správných hodnot  $\pm 2s$ .

#### **Ukazatel C13 sířičitany redukující anaeroby dle ČSN EN 26461-2**

Ukazatel stanovovalo 11 účastníků, všech 11 účastníků uspělo.

Vztažná hodnota (44,9) byla vypočtena jako robustní průměr z údajů všech účastníků, vztažná odchylka (18,3) vypočtena jako robustní směrodatná odchylka z údajů všech účastníků, interval správných hodnot  $\pm 2s$ .

#### **Ukazatel E14 Stanovení legionel dle ČSN ISO 11731 a ČSN ISO 11731-2**

Ukazatel stanovovalo 11 účastníků, 8 účastníků uspělo, 3 účastníci neuspěli.

Vztažná hodnota /378,5/ byla vypočtena jako robustní průměr z údajů všech účastníků, vztažná odchylka (55) vypočtena jako robustní směrodatná odchylka z údajů všech účastníků, interval správných hodnot  $\pm 2s$ .

#### **Ukazatel D15 Stanovení *Pseudomonas aeruginosa* dle ČSN EN ISO 16266**

Ukazatel stanovovalo 14 účastníků, všech 14 účastníků uspělo.

Vztažná hodnota /2/ byla vypočtena jako robustní průměr z údajů všech účastníků, pro meze správné hodnoty bylo použito Poissonovo rozdělení (95% hladina významnosti) s intervalem správných hodnot 0 - 4.

#### **Ukazatel D16 Stanovení *Staphylococcus aureus* dle ČSN EN ISO 6888-1**

Ukazatel stanovovalo 14 účastníků, všech 14 účastníků uspělo.

Vztažná hodnota /6,8/ byla vypočtena jako robustní průměr z údajů všech účastníků, pro meze správné hodnoty bylo použito Poissonovo rozdělení (95% hladina významnosti) s intervalem správných hodnot 2 - 11.

#### Poznámka ke stanovení ukazatelů:

Odečítání počtů kolonií na bakteriologických plotnách a volba vhodných misek pro výpočet výsledků se řídí obecnými pravidly, uvedenými v ČSN EN ISO 8199, 8.4.

Pokud bereme pro výpočet plotny s nízkým počtem kolonií a násobíme faktorem ředění, získáme vyšší výsledky než v případě, že se vezmou pro výpočet plotny s vyšším počtem kolonií, ale odečitatelným počtem dle bodu 8.4. normy); tedy se násobí počty faktorem řádově nižším.



**Tabulka 1 – Z-score pro počty kolonií při 22°C**

V	lab	výsledek (KTJ/m)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	362	8	-1,43									
X	1054	8	-1,43									
X	1422	11	-1,15									
X	936	15	-0,78									
X	1275	18	-0,50									
X	369	20	-0,31									
X	472	20	-0,31									
X	392	22	-0,13									
X	1393	22	-0,13									
X	317	23	-0,04									
X	975	23	-0,04									
X	1392	25	0,15									
X	859	32	0,80									
X	1074	35	1,07									
X	860	37	1,26									
?	515	47	2,19									
!	525	78	5,06									

počet laboratoří: 17  
z toho vyhovuje: 15  
z toho nevyhovuje: 2

vztažná hodnota: 23,4 KTJ/ml  
vztažná odchylka: 10,8 KTJ/ml  
interval správných hodnot: 1,8 - 45 KTJ/ml

**Tabulka 2 – Z-score pro počty kolonií při 36°C**

V	lab	výsledek (KTJ/m)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	936	1	-1,41									
X	362	2	-0,82									
X	392	2	-0,82									
X	1393	2	-0,82									
X	515	3	-0,24									
X	859	3	-0,24									
X	975	3	-0,24									
X	1074	3	-0,24									
X	1275	3	-0,24									
X	317	4	0,46									
X	369	4	0,46									
X	1054	4	0,46									
X	472	5	1,23									
X	525	5	1,23									
X	1392	5	1,23									
X	1422	5	1,23									
X	860	6	2,00									

počet laboratoří: 17  
z toho vyhovuje: 17  
z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 3,4 KTJ/ml  
vztažná odchylka: Poisson (95%)  
interval správných hodnot: 0 - 6 KTJ/ml

**Tabulka 3 – Z-score pro koliformní bakterie podle ČSN 757837**

V	lab	výsledek (KTJ/10ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	1275	65	-1,02									
X	1074	66	-0,96									
X	860	70	-0,75									
X	975	75	-0,49									
X	1393	76	-0,44									
X	317	79	-0,28									
X	859	92	0,40									
X	362	120	1,86									
X	1422	120	1,86									
?	1054	130	2,39									

počet laboratoří: 10  
z toho vyhovuje: 9  
z toho nevyhovuje: 1

vztažná hodnota: 84,4 KTJ/10ml  
vztažná odchylka: 19,1 KTJ/10ml  
interval správných hodnot: 47 - 122 KTJ/10ml

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

**Tabulka 4 – Z-score pro koliformní bakterie podle ČSN EN ISO 9308-1**

V	lab	výsledek (KTJ/10ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
?	525	16	-2,87									
X	472	40	-1,76									
X	936	42	-1,67									
X	515	49	-1,35									
X	1392	58	-0,93									
X	1275	70	-0,38									
X	859	78	-0,01									
X	1393	78	-0,01									
X	317	80	0,08									
X	860	80	0,08									
X	975	80	0,08									
X	1054	90	0,54									
X	1422	90	0,54									
X	369	92	0,64									
X	392	120	1,93									
!	362	260	8,38									

počet laboratoří: 16  
z toho vyhovuje: 14  
z toho nevyhovuje: 2

vztažná hodnota: 78,2 KTJ/10ml  
vztažná odchyška: 21,7 KTJ/10ml  
interval správných hodnot: 35 - 121 KTJ/10ml

**Tabulka 5 – Z-score pro koliformní bakterie metodou Colilert® 18/Quanti-Tray®**

V	lab	výsledek (MPN/10ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	525	70	-1,40									
X	860	78	-1,10									
X	317	94	-0,51									
X	975	95	-0,47									
X	1074	109	0,06									
X	362	118	0,39									
X	515	134	0,98									
?	1422	165	2,13									

počet laboratoří: 8  
z toho vyhovuje: 7  
z toho nevyhovuje: 1

vztažná hodnota: 107,6 MPN/10ml  
vztažná odchyška: 26,9 MPN/10ml  
interval správných hodnot: 54 - 161 MPN/10ml

**Tabulka 6 – Z-score pro termotolerantní koliformní bakterie podle ČSN 757835**

	lab	výsledek (KTJ/10ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
!	1074	8	-3,48									
!	525	10	-3,06									
!	860	10	-3,06									
X	392	22	-0,56									
X	859	23	-0,35									
X	1275	23	-0,35									
X	1393	25	0,06									
X	317	26	0,27									
X	1422	26	0,27									
X	975	27	0,48									
X	1054	28	0,69									
X	362	29	0,90									
X	515	30	1,10									
X	369	32	1,52									

počet laboratoří: 14  
z toho vyhovuje: 11  
z toho nevyhovuje: 3

vztažná hodnota: 24,7 KTJ/10ml  
vztažná odchyška: 4,8 KTJ/10ml  
interval správných hodnot: 16 - 34 KTJ/10ml

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

**Tabulka 7 – Z-score pro *Escherichia coli* podle ČSN EN ISO 9308-1**

V	lab	výsledek (KTJ/10ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	525	7	-1,94									
X	860	9	-1,65									
X	317	15	-0,76									
X	936	15	-0,76									
X	392	16	-0,62									
X	859	18	-0,32									
X	975	18	-0,32									
X	1393	18	-0,32									
X	515	19	-0,18									
X	1275	19	-0,18									
X	472	23	0,41									
X	369	25	0,71									
X	1422	30	1,44									
?	1392	39	2,76									
?	1054	40	2,91									
!	362	186	24,38									

počet laboratoří: 16  
z toho vyhovuje: 13  
z toho nevyhovuje: 3

vztažná hodnota: 20,2 KTJ/10ml  
vztažná odchyška: 6,8 KTJ/10ml  
interval správných hodnot: 7 - 33 KTJ/10ml

**Tabulka 8 – Z-score pro *Escherichia coli* metodou Colilert® 18/Quanti-Tray®**

V	lab	výsledek (MPN/10ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
?	525	6	-2,68									
X	860	14	-0,86									
X	362	17	-0,18									
X	515	17	-0,18									
X	1074	21	0,68									
X	975	21	0,73									
X	317	22	0,95									
X	1422	22	0,95									

počet laboratoří: 8  
z toho vyhovuje: 7  
z toho nevyhovuje: 1

vztažná hodnota: 17,8 MPN/10ml  
vztažná odchyška: 4,4 MPN/10ml  
interval správných hodnot: 9 - 26 MPN/10ml

**Tabulka 9 – Z-score pro intestinální enterokoky podle ČSN EN ISO 7899-2**

V	lab	výsledek (KTJ/10ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	1275	8	-1,17									
X	525	9	-0,96									
X	392	10	-0,74									
X	472	10	-0,74									
X	859	11	-0,52									
X	975	11	-0,52									
X	1393	11	-0,52									
X	1074	13	-0,09									
X	317	14	0,13									
X	369	15	0,35									
X	515	15	0,35									
X	1392	15	0,35									
X	936	17	0,78									
X	1054	18	1,00									
X	362	22	1,87									
!	1422	30	3,61									

počet laboratoří: 16  
z toho vyhovuje: 15  
z toho nevyhovuje: 1

vztažná hodnota: 13,4 KTJ/10ml  
vztažná odchyška: 4,6 KTJ/10ml  
interval správných hodnot: 5 - 22 KTJ/10ml

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

**Tabulka 10 – Z-score pro *Clostridium perfringens* metodou podle vyhl. č. 252/2004 Sb.**

V	lab	výsledek (KTJ/10ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
!	1422	0	-4,33	█								
!	525	1	-4,22	█								
!	1392	6	-3,69	█								
X	1275	30	-1,14				█					
X	1054	36	-0,50				█					
X	859	40	-0,07				█					
X	860	40	-0,07				█					
X	936	40	-0,07				█					
X	317	44	0,35					█				
X	1393	44	0,35					█				
X	369	45	0,46					█				
X	975	46	0,56					█				
X	392	48	0,78					█				
X	515	49	0,88					█				
?	362	61	2,16					█	█			

počet laboratoří: 15  
z toho vyhovuje: 11  
z toho nevyhovuje: 4

vztažná hodnota: 40,7 KTJ/10ml  
vztažná odchylka: 9,4 KTJ/10ml  
interval správných hodnot: 22 - 59 KTJ/10ml

**Tabulka 11 – Z-score pro šířičitany redukující anaeroby (klostridia) podle ČSN EN 26461-2**

V	lab	výsledek (KTJ/10ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	525	10	-1,91			█						
X	860	28	-0,92			█						
X	317	29	-0,87			█						
X	1275	36	-0,49			█						
X	369	40	-0,27			█						
X	1054	40	-0,27			█						
X	975	49	0,22			█						
X	1393	49	0,22			█						
X	392	58	0,72			█						
X	859	64	1,04			█						
X	1422	80	1,92			█						

počet laboratoří: 11  
z toho vyhovuje: 11  
z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 44,9 KTJ/10ml  
vztažná odchylka: 18,3 KTJ/10ml  
interval správných hodnot: 9 - 81 KTJ/10ml

**Tabulka 12 – Z-score pro *Legionella* spp. podle ČSN ISO 11731 a 11731-2**

V	lab	výsledek (KTJ/10ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
!	936	210	-3,06		█							
X	1275	270	-1,97		█							
X	860	350	-0,52			█						
X	1393	350	-0,52			█						
X	975	360	-0,34			█						
X	392	390	0,21			█						
X	859	390	0,21			█						
X	1422	410	0,57			█						
X	1120	480	1,85			█						
?	1054	500	2,21			█						
!	369	560	3,30			█						

počet laboratoří: 11  
z toho vyhovuje: 8  
z toho nevyhovuje: 3

vztažná hodnota: 378,5 KTJ/10ml  
vztažná odchylka: 55 KTJ/10ml  
interval správných hodnot: 269 - 488 KTJ/10ml

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

**Tabulka 13 – Z-score pro *Pseudomonas aeruginosa* podle ČSN EN ISO 16266**

V	lab	výsledek (KTJ/10ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	1275	0	-2.00									
X	936	1	-1.00									
X	317	2	0.00									
X	392	2	0,00									
X	515	2	0.00									
X	859	2	0.00									
X	975	2	0.00									
X	1024	2	0.00									
X	1120	2	0.00									
X	1393	2	0.00									
X	1422	2	0.00									
X	369	3	1.00									
X	860	3	1.00									
X	1054	3	1.00									

počet laboratoří: 14  
z toho vyhovuje: 14  
z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 2 KTJ/10ml  
vztažná odchylka: Poisson KTJ/10ml  
interval správných hodnot: 0 - 4 KTJ/10ml

**Tabulka 14 – Z-score pro *Staphylococcus aureus* podle ČSN EN ISO 6888-1**

V	lab	výsledek (KTJ/10ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	936	2	-2.00									
X	392	5	-0.75									
X	860	5	-0.75									
X	1054	5	-0.75									
X	1024	6	-0.33									
X	1393	6	-0.33									
X	1422	6	-0.33									
X	317	7	0.10									
X	369	7	0.10									
X	859	7	0.10									
X	975	8	0.57									
X	1275	8	0.57									
X	1120	9	1.05									
X	515	10	1.52									

počet laboratoří: 14  
z toho vyhovuje: 14  
z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 6,8 KTJ/10ml  
vztažná odchylka: Poisson  
interval správných hodnot: 2 - 11 KTJ/10ml

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

Tabulka 15 – Soupis úspěšnosti účastníků

ukazatel	317	362	369	392	472	515	525	859	860	936	975	1024	1054	1074	1120	1275	1392	1393	1422
počty kolonií při 22°C	●	●	●	●	●	⊙	○	●	●	●	●	X	●	●	X	●	●	●	●
počty kolonií při 36°C	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	X	●	●	X	●	●	●	●
kolidformní bakterie podle ČSN EN ISO 9308-1	●	○	●	●	●	●	⊙	●	●	●	●	X	●	X	X	●	●	●	●
kolidformní bakterie dle ČSN 757837	●	●	X	X	X	X	X	●	●	X	●	X	⊙	●	X	●	X	●	●
kolidformní bakterie metodou Colilert® 18/Quanti-Tray	●	●	X	X	X	●	●	X	●	X	●	X	X	●	X	X	X	X	⊙
termotolerantní kolidformní bakterie podle ČSN 757835	●	●	●	●	X	●	○	●	○	X	●	X	●	○	X	●	X	●	●
<i>Escherichia coli</i> podle ČSN EN ISO 9308-1	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	X	⊙	X	X	●	⊙	●	●
<i>Escherichia coli</i> metodou Colilert® 18/Quanti-Tray®	●	●	X	X	X	●	⊙	X	●	X	●	X	X	●	X	X	X	X	●
intestinální enterokoky podle ČSN EN ISO 7899-2	●	●	●	●	●	●	●	●	X	●	●	X	●	●	X	●	●	●	○
<i>Clostridium perfringens</i> metoda podle vyhl.č. 252/2004 Sb.	●	⊙	●	●	X	●	○	●	●	●	●	X	●	X	X	●	○	●	○
siřičtany redukující anaeroby (klostridia)	●	X	●	●	X	X	●	●	●	X	●	X	●	X	X	●	X	●	●
<i>Legionella</i> spp. podle ČSN ISO 11731 a 11731-2	X	X	○	●	X	X	X	●	●	○	●	X	⊙	X	●	●	X	●	●
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> podle ČSN EN ISO 16266	●	X	●	●	X	●	X	●	●	●	●	●	●	X	●	●	X	●	●
<i>Staphylococcus aureus</i> podle ČSN EN ISO 6888-1	●	X	●	●	X	●	X	●	●	●	●	●	●	X	●	●	X	●	●

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