



Státní zdravotní ústav
Expertní skupina pro zkoušení způsobilosti
POSKYTOVATEL PROGRAMŮ ZKOUŠENÍ ZPŮSOBILOSTI AKREDITOVANÝ ČIA
PODLE ČSN EN ISO/IEC 17043 , REG. Č. 7001
Šrobárova 48, 100 42 Praha 10 – Vinohrady
Tel. 267 082 220, e-mail: ppumann@szu.cz, internet <http://www.szu.cz/pzz-voda>



PROGRAM ZKOUŠENÍ ZPŮSOBILOSTI LABORATOŘÍ

PT # V / 3 / 2013

MIKROBIOLOGICKÝ ROZBOR VODY

PRAHA, SRPEN 2013

Obsah

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

Program zkoušení způsobilosti PT#V/3/2013 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 Pummann, Ivana Jahnová, Alena Dvořáková

Souhrnné informace o přípravě a hodnocení PT # V-3-2013

Název: Mikrobiologický rozbor vody
Organizátor: Státní zdravotní ústav, Expertní skupina pro zkoušení způsobilosti, Šrobárova 48, Praha 10, 100 42, tel.: + 420 267082235, fax.: + 420 267082271
Vedoucí ESPT: Ing. Věra Vrbíková
Koordinátor: RNDr. Jaroslav Šašek
Charakteristika materiálu: Vzorky pitné, teplé a povrchové vody, umělý vzorek
Způsob přípravy: Po homogenizaci vzorku pitné, teplé a vhodném ředění povrchové vody a umělé vody rozplněn výchozí připravený vzorek do vzorkovnic pro účastníky
Množství připravovaného test. materiálu: Pro cca 20 laboratoří (+ reserva + testy homogenity) vzorkovnice s cca 200 ml vody
Označení vzorkovnic: PT#V-3-2013 A, B, C, D, E dle typu vzorku
Zabezpečení jakosti vzorku: Vzorky připraveny podle akreditovaného standardního operačního postupu (SOP 12) přípravy z prověřeného zdroje pitné a povrchové vody, teplé vody a balené vody pro umělý vzorek.
Termín testu homogenity a stability: v den jednotného zahájení rozboru všemi účastníky. Homogenita testována na samotných zkušebních vzorcích odebíraných v pravidelných intervalech v průběhu plnění vzorkovnic, k vyhodnocení použit t-test a srovnání CI 95.
Podmínky distribuce a uchování vzorků: Do doby výdeje vzorky uchovávány v chladničce v rozmezí teplot 4° C až 6° C, dále plně v kompetenci účastníka.
Počet účastníků: 19
Způsob distribuce: 16.4.2013 osobní převzetí vzorku jednotlivými účastníky Přílohy: Pokyny pro účastníky
Předání výsledků: poštou na předepsaných formulářích nebo el. protokoly do 15.5.2013
Způsob vyhodnocení výsledků: 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 $
Určení směrodatné odchylky: 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%)
Určení vztažné hodnoty: vypočtena jako robustní průměr z údajů všech laboratoří
Termín rozeslání zprávy účastníkům: srpen 2013
Termín semináře: 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-3-2013 - 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. šířičitany 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-3-2013 a označení A, B, C, D, E dle spektra ukazatelů, jež bylo možno z dané vzorkovnice stanovit. Dále „Pokyny k provedení PT # V 3/2013“, obsahující instrukce k provedení rozboru. Vzorky pro stanovení homogenity byly odebírány v průběhu přípravy vzorků na začátku a konci přípravy (4. vzorek od začátku a 4. vzorek od konce přípravy) takže reprezentovaly všechny fáze (s ohledem na počet účastníků postačil začátek a konec přípravy) plnění vzorkovnic pro účastníky. Příprava vzorků pro mikrobiologický rozbor vody proběhla dle schváleného programu zkoušení způsobilosti (PZZ).

Rovněž se velmi omlouváme za zpoždění, se kterým se Vám tato zpráva dostává do rukou.

2. Vzorky

2.1. Příprava vzorků

vzorek A (obecné ukazatele - počty zárodků při 36 °C a 22 °C), 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 2 hodiny odsedimentovat, potom je asepticky odsáta do sterilní velkoobjemové nádoby přes gázu několikrát složenou a uložena v chladničce při 4°C do 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. 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 t –testem 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 všech ukazatelů s výjimkou u *Pseudomonas aeruginosa* byly použity výsledky všech zúčastněných laboratoří. 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 (σ) 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 pro správné hodnoty. U ukazatele *Pseudomonas aeruginosa* byla použita logaritmická transformace. I v tomto případě byla vztažná odchylka pak 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 σ 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	KTJ/ml	KTJ/ml	KTJ/ml
Počty kolonií při 36 °C dle ČSN EN ISO 6222	KTJ/ml	Poisson (95%)	KTJ/ml
Koliformní bakterie dle ČSN 757837	KTJ/10 ml	KTJ/10 ml	KTJ/10 ml
Koliformní bakterie dle ČSN EN ISO 9308-1	KTJ/10 ml	KTJ/10 ml	KTJ/10 ml
Koliformní bakterie metodou Colilert®18/Quanti-Tray®	MPN /10ml	MPN /10ml	MPN/10ml
Termotolerantní koliformní bakterie dle ČSN 757835	KTJ/10ml	KTJ/10ml	KTJ/10ml
<i>Escherichia coli</i> dle ČSN EN ISO 9308-1	KTJ/10 ml	KTJ/10 ml	KTJ/10 ml
<i>Escherichia coli</i> metodou Colilert®18/Quanti-Tray®	MPN/10ml	MPN /10ml	MPN /10ml
Intestinální enterokoky dle ČSN EN ISO 7899-2	KTJ/10 ml	KTJ/10 ml	KTJ/10 ml
<i>Clostridium perfringens</i> metodou dle vyhl.č. 252/2004 Sb.	KTJ/10 ml	KTJ/10ml	KTJ/10 ml
Siřičitany redukující anaeroby (klostridie) dle ČSN EN 26461-2	KTJ/10 ml	KTJ/10 ml	KTJ/10 ml
<i>Legionella spp.</i> dle ČSN ISO 11713 a 11713-2	KTJ/10ml	KTJ/10ml	KTJ/10ml
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> dle ČSN EN ISO 16266	KTJ/10 ml	Poisson (95%)	KTJ/10 ml
<i>Staphylococcus aureus</i> dle ČSN EN ISO 6888-1	KTJ/10 ml	Poisson (95%)	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 siřičitany 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); tehdy se násobí počty faktorem řádově nižším.

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

V	lab	výsledek (KTJ/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
!	362	9,0	-3,18									
?	908	21,1	-2,96									
?	472	50,0	-2,46									
X	314	96,0	-1,65									
X	1275	170,0	-0,35									
X	453	175,0	-0,26									
X	392	190,0	0,00									
X	746	190,0	0,00									
X	753	190,0	0,00									
X	1093	190,0	0,00									
X	330	198,0	0,14									
X	975	200,0	0,18									
X	859	206,0	0,28									
X	515	265,0	1,32									
?	1269	320,0	2,28									
?	936	330,0	2,46									
?	860	350,0	2,81									

počet laboratoř: 17
z toho vyhovuje: 11
z toho nevyhovuje: 6

vztažná hodnota: 190 KTJ/ml
vztažná odchylka: ±60%
interval správných hodnot: 76 - 304 KTJ/ml

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

V	lab	výsledek (KTJ/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	908	0,9	-1,51									
X	362	1,0	-1,49									
X	472	3,0	-1,00									
X	753	4,0	-0,76									
X	746	5,0	-0,51									
X	314	6,0	-0,27									
X	1275	6,0	-0,27									
X	453	7,0	-0,02									
X	975	7,0	-0,02									
X	860	8,0	0,22									
X	330	9,0	0,46									
X	392	9,0	0,46									
X	859	10,0	0,71									
X	1093	12,0	1,20									
X	936	14,0	1,68									
!	1269	70,0	15,34									

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

vztažná hodnota: 7,1 KTJ/ml
vztažná odchylka: 4,1 KTJ/ml
interval správných hodnot: 0 - 15,3 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	38,0	-1,72									
X	330	40,0	-1,21									
X	975	44,0	-0,18									
X	746	45,0	0,08									
X	753	45,0	0,08									
X	860	45,0	0,08									
X	859	47,0	0,59									
!	362	70,0	6,51									

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

vztažná hodnota: 44,7 KTJ/10ml
vztažná odchylka: ±17,4%
interval správných hodnot: 37 - 52 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
?	908	6,3	-2,79									
X	453	25,0	-1,51									
X	1093	30,0	-1,17									
X	472	30,0	-1,17									
X	1392	35,0	-0,83									
X	753	40,0	-0,49									
X	330	48,0	0,06									
X	314	49,0	0,13									
X	746	50,0	0,20									
X	859	53,0	0,40									
X	975	53,0	0,40									
X	1275	54,0	0,47									
X	392	56,0	0,61									
X	860	57,0	0,68									
X	936	70,0	1,57									
X	362	75,0	1,91									

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

vztažná hodnota: 47,1 KTJ/10ml
vztažná odchylka: 14,6 KTJ/10ml
interval správných hodnot: 18 - 76 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	314	54,0	-1,10									
X	975	61,0	-0,40									
X	1093	63,0	-0,20									
X	1269	69,7	0,47									
X	362	77,1	1,21									

počet laboratoří: 5
z toho vyhovuje: 5
z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 65 MPN/10ml
vztažná odchylka: 10 MPN/10ml
interval správných hodnot: 45 - 85 MPN/10ml

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

V	lab	výsledek (KTJ/10ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
?	908	0,9	-2,84									
X	746	8,0	-1,42									
X	753	12,0	-0,62									
X	860	13,0	-0,42									
X	975	13,0	-0,42									
X	1275	14,0	-0,22									
X	330	15,0	-0,02									
X	392	15,0	-0,02									
X	1269	15,0	-0,02									
X	1093	18,0	0,58									
X	314	21,0	1,18									
X	859	22,0	1,38									
X	362	23,0	1,58									

počet laboratoří: 13
z toho vyhovuje: 12
z toho nevyhovuje: 1

vztažná hodnota: 15,1 KTJ/10ml
vztažná odchylka: 5 KTJ/10ml
interval správných hodnot: 6 - 25 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	860	9,0	-1,34				■					
X	515	10,0	-1,02				■					
X	330	11,0	-0,69				■					
X	392	11,0	-0,69				■					
X	859	11,0	-0,69				■					
X	975	11,0	-0,69				■					
X	1275	11,0	-0,69				■					
X	314	12,0	-0,36				■					
X	453	12,0	-0,36				■					
X	472	12,0	-0,36				■					
X	1392	14,0	0,26					■				
X	908	15,4	0,67					■				
X	753	18,0	1,42					■				
X	936	20,0	2,00					■				
?	746	22,0	2,58					■				
?	1093	23,0	2,87					■				
!	362	30,0	4,90					■				

počet laboratoří: 17
z toho vyhovuje: 14
z toho nevyhovuje: 3

vztažná hodnota: 13,1 KTJ/10ml
vztažná odchylka: Poisson
interval správných hodnot: 7 - 20 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
X	1093	7,0	-0,96				■					
X	1269	8,5	-0,63				■					
X	314	12,0	0,13					■				
X	975	12,0	0,13					■				
X	362	17,5	1,33					■				

počet laboratoří: 5
z toho vyhovuje: 5
z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 11,4 MPN/10ml
vztažná odchylka: 4,6 MPN/10ml
interval správných hodnot: 3 - 20 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	908	3,6	-1,76				■					
X	472	4,0	-1,60				■					
X	860	5,0	-1,20				■					
X	392	6,0	-0,80				■					
X	936	7,0	-0,40				■					
X	975	7,0	-0,40				■					
X	314	8,0	0,00					■				
X	746	8,0	0,00					■				
X	1275	8,0	0,00					■				
X	330	9,0	0,40					■				
X	753	9,0	0,40					■				
X	1093	9,0	0,40					■				
X	1392	9,0	0,40					■				
X	453	10,0	0,80					■				
X	859	10,0	0,80					■				
X	1269	10,0	0,80					■				

počet laboratoří: 16
z toho vyhovuje: 16
z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 8 KTJ/10ml
vztažná odchylka: Poisson
interval správných hodnot: 3 - 13 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
X	362	6.0	-2.00									
X	1275	9.0	-1.13									
X	453	10.0	-0.84									
X	860	10.0	-0.84									
X	314	11.0	-0.55									
X	975	11.0	-0.55									
X	859	12.0	-0.26									
X	330	13.0	0.03									
X	908	13.0	0.03									
X	936	13.0	0.03									
X	1392	13.0	0.03									
X	392	16.0	1.02									
X	1269	18.0	1.67									
X	753	19.0	2.00									
?	746	22.0	2.98									

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

vztažná hodnota: 12,9 KTJ/10ml
vztažná odchylka: Poisson
interval správných hodnot: 6 - 19 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	908	11.8	-1.28									
X	859	15.0	-0.46									
X	1275	15.0	-0.46									
X	314	16.0	-0.21									
X	330	16.0	-0.21									
X	860	17.0	0.06									
X	392	18.0	0.33									
X	975	18.0	0.33									
X	1093	22.0	1.44									
!	1269	48.0	8.67									

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

vztažná hodnota: 16,8 KTJ/10ml
vztažná odchylka: Poisson
interval správných hodnot: 9 - 24 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
?	1093	8.0	-2.16									
?	908	8.1	-2.15									
X	860	20.0	-1.03									
X	859	23.0	-0.75									
X	1275	28.0	-0.27									
X	330	33.0	0.20									
X	975	35.0	0.39									
X	392	38.0	0.67									
X	936	38.0	0.67									
X	1120	39.0	0.76									
X	1269	49.0	1.71									

počet laboratoří: 11
z toho vyhovuje: 9
z toho nevyhovuje: 2

vztažná hodnota: 30,9 KTJ/10ml
vztažná odchylka: 10,6 KTJ/10ml
interval správných hodnot: 10 - 52 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	936	6.0	-1,81									
X	1275	15.0	-0,96									
X	330	16.0	-0,86									
X	859	19.0	-0,58									
X	908	19.8	-0,50									
X	392	22.0	-0,30									
X	860	48.0	0,34									
X	975	53.0	0,42									
X	453	58.0	0,49									
X	1120	86.0	0,92									
X	575	103.0	1,17									
X	1093	120.0	1,43									
?	1269	160.0	2,03									

počet laboratoří: 13
z toho vyhovuje: 12
z toho nevyhovuje: 1

vztažná hodnota: 25,12 KTJ/10ml
vztažná odchylka: viz kapitola 3.1
interval správných hodnot: 4 - 158 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
?	908	1.8	-2,10									
X	860	4.0	-1,02									
X	392	5.0	-0,54									
X	330	6.0	-0,05									
X	575	6.0	-0,05									
X	975	6.0	-0,05									
X	1120	6.0	-0,05									
X	936	7.0	0,46									
X	1275	7.0	0,46									
X	859	8.0	0,97									
X	1269	8.0	0,97									

počet laboratoří: 11
z toho vyhovuje: 10
z toho nevyhovuje: 1

vztažná hodnota: 6,1 KTJ/10ml
vztažná odchylka: Poisson
interval správných hodnot: 2 - 10 KTJ/10ml

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

Tabulka 15 – Soupis úspěšnosti účastníků

ukazatel	314	330	362	392	453	472	515	575	746	753	859	860	908	936	975	1093	1120	1269	1275	1392	
počty kolonií při 22°C	●	●	○	●	●	⊙	●	X	●	●	●	⊙	⊙	⊙	●	●	X	⊙	●	X	
počty kolonií při 36°C	●	●	●	●	●	●	X	X	●	●	●	●	●	●	●	●	X	○	●	X	
kolidformní bakterie podle ČSN EN ISO 9308-1	●	●	●	●	●	●	X	X	●	●	●	●	⊙	●	●	●	X	X	●	●	
kolidformní bakterie dle ČSN 757837	X	●	○	X	X	X	X	X	●	●	●	●	X	X	●	X	X	X	●	X	
kolidformní bakterie metodou Coillert® 18/Quantit-Tray	●	X	●	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	●	●	X	●	X	X	
termotolerantní kolidformní bakterie podle ČSN 757835	●	●	●	●	X	X	X	X	●	●	●	●	⊙	X	●	●	X	●	●	X	
<i>Escherichia coli</i> podle ČSN EN ISO 9308-1	●	●	○	●	●	●	●	X	⊙	●	●	●	●	●	●	⊙	X	X	●	●	
<i>Escherichia coli</i> metodou Coillert® 18/Quantit-Tray®	●	X	●	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	●	●	X	●	X	X	
intestinální enterokoky podle ČSN EN ISO 7899-2	●	●	X	●	●	●	X	X	●	●	●	●	●	●	●	●	X	●	●	●	
<i>Clostridium perfringens</i> metoda podle vyhl.č. 252/2004 Sb.	●	●	●	●	●	X	X	X	⊙	●	●	●	●	●	●	X	X	●	●	●	
siřičitany redukující anaeroby (klostridia)	●	●	X	●	X	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	●	●	⊙	●	●	⊙	●	●	●	X	
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> podle ČSN EN ISO 16266	X	●	X	●	●	X	X	X	X	X	●	●	●	●	●	●	●	●	⊙	●	X
<i>Staphylococcus aureus</i> podle ČSN EN ISO 6888-1	X	●	X	●	X	X	X	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