



Státní zdravotní ústav
Expertní skupina pro zkoušení způsobilosti
ORGANIZÁTOR PROGRAMŮ ZKOUŠENÍ ZPŮSOBILOSTI AKREDITOVANÝ ČIA, REG.Č. 7001
Šrobárova 48, 100 42 Praha 10 – Vinohrady



PROGRAM ZKOUŠENÍ ZPŮSOBILOSTI LABORATOŘÍ

PT # V / 3 / 2011

MIKROBIOLOGICKÝ ROZBOR VODY

PRAHA, SRPEN 2011

ZAŘAZENO DO NÁRODNÍHO PROGRAMU ZKOUŠENÍ ZPŮSOBILOSTI LABORATOŘÍ

Obsah

Souhrnné informace o přípravě a hodnocení PT#V/3/2011	2
1 Úvod	3
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
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 výsledků pro <i>Escherichia coli</i> podle ČSN EN ISO 9308-3 a intestinální enterokoky podle ČSN EN ISO 7899-1	12
Tabulka 16 – 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. 135/2004 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

Souhrnné informace o přípravě a hodnocení PT#V/3/2011

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 skupiny: 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 (+ pilotní laboratoře a reserva) vzorkovnice s cca 200 ml vody
Označení vzorkovnic: PT#V/3/2011 A, B, C, D, E dle typu vzorku
Zabezpečení jakosti vzorku: Vzorky připraveny podle akreditovaného standardního operačního postupu (SOP V/3) přípravy z prověřeného zdroje pitné a povrchové vody .
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 použít t-test.
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: 17
Způsob distribuce: 18.4.2011 osobní převzetí vzorku jednotlivými účastníky Přílohy: Formulář pro zápis výsledků Pokyny pro účastníky / Pokyny pro pilotní laboratoře
Předání výsledků: poštou na předepsaných formulářích 15.5.2011
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: postup dle SOP V/3 (z údajů pilotních laboratoří po korekci na výsledky účastníků na základě porovnání CV)
Určení vztahné hodnoty: z údajů pilotních laboratoří po vyloučení odlehlých hodnot
Termín rozeslání zprávy účastníkům: do 3 měsíců
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/3/2011 - 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:

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 TNV 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. intestinální enterokoky dle ČSN EN ISO 7899-2
10. *Clostridium perfringens* dle Přílohy č. 6 Vyhl. MZ č. 252/2004 Sb.
11. siřičitany redukující anaeroby dle ČSN EN 26461-2
12. stanovení legionel dle ČSN ISO 11731
13. stanovení *Pseudomonas aeruginosa* dle ČSN EN ISO 16266
14. stanovení *Staphylococcus aureus* dle ČSN EN ISO 6888-1
15. *E. coli* dle ČSN EN ISO 9308-3
16. intestinální enterokoky dle ČSN EN ISO 7899-1

Každý účastník obdržel objednaný počet vzorkovnic s příslušným vzorkem vody, označený štítkem s nápisem PT# V/3/2011 a označení A, B, C, D, E dle spektra ukazatelů, jež bylo možno z dané vzorkovnice stanovit. Dále „Pokyny k provedení PT#V/ 3/2011“, 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) pufovaným 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 (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 některých případech byla koordinátorem následně direktivně rozšířena (maximálně na 30% vztažné hodnoty, tzn. interval správných hodnot byl pak v rozmezí $\pm 60\%$ vztažné hodnoty). 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 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 36 °C	7,7	Poisson (95%)	3-13 KTJ/ml
Koliformní bakterie dle ČSN 757837	20	± 50 %	10 – 30 KTJ/10 ml
Koliformní bakterie dle ČSN EN ISO 9308-1	26,66	6,9	13-40 KTJ/10ml
Koliformní bakterie metodou Colilert®18/Quanti-Tray®	33,59	6,73	20,13-47,05 MPN/10ml
Termotolerantní koliformní bakterie dle ČSN 757835	9,44	Poisson (95%)	4-15 KTJ/10 ml
<i>Escherichia coli</i> dle ČSN EN ISO 9308-1	9,19	Poisson (95%)	
<i>Escherichia coli</i> metodou Colilert®18/Quanti-Tray®	7,81	± 40%	4,7-10,9 MPN/10ml
Intestinální enterokoky dle ČSN EN ISO 7899-2	8,3	Poisson (95%)	3-13 KTJ/10ml
<i>Clostridium perfringens</i> metodou dle vyhl.č. 252/2004 Sb.	25,56	± 60%	11-40 KTJ/10ml
Sířičitany redukující anaeroby (klostridie) dle ČSN EN 26461-2	26,14	± 40%	16-36 KTJ/10ml
<i>Legionella spp.</i> dle ČSN ISO 11713 a 11713-2	145,62	± 40%	88-203 KTJ/10ml
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> dle ČSN EN ISO 16266	2615	598	1419-3811 KTJ/10ml
<i>Staphylococcus aureus</i> dle ČSN EN ISO 6888-1	281	37	207-355 KTJ/10ml

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.

Ukazatel 1:

Počty kolonií při 22 °C:

Ukazatel stanovovalo 15 účastníků, 13 účastníků uspělo, 2 účastníci neuspěli.

Vztažná hodnota (25 KTJ/ml) počítána jako robustní průměr z výsledků všech účastníků, vztažná odchylka (± 60%) stanovena jako robustní směrodatná odchylka výsledků všech účastníků, meze rozšířeny arbitrárně na ± 60% vztažné hodnoty (10 až 40 KTJ/ml) s ohledem na hodnotu variačního koeficientu stanovení (CV = 31,2%) pilotních laboratoří.

Ukazatel 2:

Počty kolonií při 36 °C:

Ukazatel stanovovalo 15 účastníků, vyhovělo 13, nevyhověli 2.

Vztažná hodnota (7,7 KTJ/ml) byla počítána jako robustní průměr z výsledků všech účastníků, vztažná odchylka a meze správných hodnot byly stanoveny z Poissonovy distribuce (95% interval spolehlivosti) viz bod 3.1. způsob hodnocení ukazatelů.

Ukazatel 3:

Koliformní bakterie dle ČSN 757837:

Ukazatel stanovovalo 9 účastníků, uspělo 8 účastníků, 1 účastník neuspěl.

Vztažná hodnota (20 KTJ/ml) byla počítána jako robustní průměr z výsledků všech účastníků, vztažná odchylka byla stanovena jako robustní směrodatná odchylka výsledků všech účastníků, meze rozšířeny arbitrárně na ± 50 % vztažné hodnoty (10 až 30 KTJ/ 10ml) s ohledem na nízkou hodnotu variačního koeficientu CV (16,6%) pilotních laboratoří.

Ukazatel 4:

Koliformní bakterie dle ČSN EN ISO 9308-1:

Ukazatel stanovovalo 15 účastníků, uspělo 13 účastníků, 2 účastníci neuspěli.

Vztažná hodnota (26,66 KTJ/10ml) počítána jako robustní průměr z výsledků všech účastníků, vztažná odchylka s (6,9) stanovena jako robustní směrodatná odchylka výsledků všech účastníků, meze správných hodnot nastaveny jako ± 2 s.

Ukazatel 5:**Koliformní bakterie metodou Colilert® 18/ Quanti- Tray®**

Ukazatel stanovilo 6 účastníků (jedná se o alternativní metodu, na níž není vybaveno mnoho laboratoří nebo jí nevyužívají při rutinním provozu), uspělo 5 účastníků, neuspěl 1 účastník.

Vztažná hodnota (33,59 MPN/ 10 ml) byla počítána jako robustní průměr z výsledků všech laboratoří, vztažná odchylka s (6,73) stanovena jako robustní směrodatná odchylka výsledků všech účastníků, meze správných hodnot nastaveny jako ± 2 s.

Ukazatel 6:**Termotolerantní koliformní bakterie dle ČSN 75 7835**

Ukazatel stanovovalo 11 účastníků, uspělo všech 11 účastníků.

Vztažná hodnota (9,44 KTJ/10 ml) byla počítána jako robustní průměr z výsledků všech účastníků, vztažná odchylka a meze správných hodnot byly stanoveny z Poissonovy distribuce (95% interval spolehlivosti) viz bod 3.1. způsob hodnocení ukazatelů.

Ukazatel 7:***Escherichia coli* dle ČSN EN ISO 9308-1:**

Ukazatel stanovovalo 15 účastníků, uspělo 13 účastníků, 2 účastníci neuspěli.

Vztažná hodnota (9,19 KTJ/10 ml) byla počítána jako robustní průměr z výsledků všech účastníků, vztažná odchylka a meze správných hodnot byly stanoveny z Poissonovy distribuce (95% interval spolehlivosti) viz bod 3.1. způsob hodnocení ukazatelů.

Ukazatel 8:***Escherichia coli* metodou Colilert® 18/ Quanti- Tray®:**

Ukazatel stanovovalo 6 účastníků, uspělo všech 6 účastníků.

Vztažná hodnota (7,81 MPN/10 ml) byla počítána jako robustní průměr z výsledků všech účastníků, vztažná odchylka byla stanovena jako robustní směrodatná odchylka výsledků všech účastníků, meze rozšířeny arbitrárně na ± 40 % vztažné hodnoty (4,7 až 10,9 MPN KTJ/ 10ml) s ohledem na nízkou hodnotu variačního koeficientu CV (18,7%) pilotních laboratoří.

Ukazatel 9:**Intestinální enterokoky dle ČSN EN ISO 7899-2:**

Ukazatel stanovovalo 15 účastníků, uspělo 13 účastníků, 2 účastníci neuspěli.

Vztažná hodnota (8,3 KTJ/10 ml) byla počítána jako robustní průměr z výsledků všech účastníků, vztažná odchylka a meze správných hodnot byly stanoveny z Poissonovy distribuce (95% interval spolehlivosti) viz bod 3.1. způsob hodnocení ukazatelů.

Ukazatel 10:***Clostridium perfringens* metodou dle vyhl. č. 252/2004 Sb.**

Ukazatel stanovovalo 13 účastníků, uspělo všech 13 účastníků.

Vztažná hodnota (25,56 KTJ/10ml) byla počítána jako robustní průměr z výsledků všech účastníků, vztažná odchylka byla stanovena jako robustní směrodatná odchylka výsledků všech účastníků, meze rozšířeny arbitrárně na ± 60 % vztažné hodnoty (11 až 40 KTJ/ 10ml) s ohledem na nižší hodnotu variačního koeficientu CV (20,5%) pilotních laboratoří.

Ukazatel 11:**Siřičitany redukující anaeroby (klostridia) dle ČSN EN 26461-2:**

Ukazatel stanovovalo 9 účastníků, uspělo všech 9 účastníků.

Vztažná hodnota (26,14 KTJ /10 ml) byla počítána jako robustní průměr z výsledků všech účastníků, vztažná odchylka byla stanovena jako robustní směrodatná odchylka výsledků všech účastníků, meze rozšířeny arbitrárně na ± 40 % vztažné hodnoty (16 až 36 KTJ/ 10ml) s ohledem na nízkou hodnotu variačního koeficientu CV (7,2%) pilotních laboratoří.

Ukazatel 12:***Legionella* spp. dle ČSN ISO 11731 a ČSN ISO 11731-2:**

Ukazatel stanovovalo 12 účastníků, 11 účastníků uspělo, 1 účastník neuspěl.

Vztažná hodnota (145,62 KTJ/ 10 ml) byla počítána jako robustní průměr z výsledků všech účastníků, vztažná odchylka byla stanovena jako robustní směrodatná odchylka výsledků všech účastníků, meze rozšířeny arbitrárně na $\pm 40\%$ vztažné hodnoty (88 až 203 KTJ/ 10ml) s ohledem na nízkou hodnotu variačního koeficientu CV (16,4%) pilotních laboratoří.

Ukazatel 13:***Pseudomonas aeruginosa* dle ČSN EN ISO 16266:**

Ukazatel stanovovalo 13 účastníků, 11 účastníků uspělo, 2 účastníci neuspěli.

Vztažná hodnota (2615 KTJ/10 ml) byla počítána jako robustní průměr z výsledků všech laboratoří, vztažná odchylka s (598) stanovena jako robustní směrodatná odchylka výsledků všech účastníků, meze správných hodnot nastaveny jako ± 2 s.

Ukazatel 14:***Staphylococcus aureus* dle ČSN EN ISO 6888-1**

Ukazatel stanovovalo 13 účastníků, 11 účastníků uspělo, 2 účastníci neuspěli.

Vztažná hodnota (281 KTJ/10 ml) byla počítána jako robustní průměr z výsledků všech laboratoří, vztažná odchylka s (37) stanovena jako robustní směrodatná odchylka výsledků všech účastníků, meze správných hodnot nastaveny jako ± 2 s.

Ukazatel 15:***Escherichia coli* dle ČSN EN ISO 9308-3:**

Ukazatel stanovovali jen 2 účastníci, takže tento ukazatel nebyl hodnocen způsobem jako ostatní ukazatele, takže výsledky poslouží oběma subjektům jako mezilaboratorní porovnání a dále jako porovnání absolutních hodnot tohoto ukazatele s hodnotami stanovení *E. coli* jinými metodami.

Ukazatel 16:**intestinální enterokoky dle ČSN EN ISO 7899-1**

Ukazatel stanovovali jen 2 účastníci, takže tento ukazatel nebyl hodnocen způsobem jako ostatní ukazatele, takže výsledky poslouží oběma subjektům jako mezilaboratorní porovnání a dále jako porovnání absolutních hodnot tohoto ukazatele s hodnotami stanovení intestinálních enterokoků jinými metodami.

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 nevezme pro výpočet plotna s vysokým (ale odečitatelným počtem kolonií dle bodu 8.4. normy), kdy se násobí faktorem o řádově nižším.

Poznámka se týká zejména ukazatelů č. 11,12,14, kdy někteří účastníci vykázaly vysoké počty a výše uvedené může být vysvětlením.

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
X	1392	11	-1,87									
X	1024	19	-0,80									
X	313	20	-0,67									
X	362	20	-0,67									
X	1275	20	-0,67									
X	1393	20	-0,67									
X	314	22	-0,40									
X	317	22	-0,40									
X	936	25	0,00									
X	333	30	0,67									
X	472	37	1,60									
X	860	40	2,00									
X	1269	40	2,00									
!	515	65	5,33									
!	1093	84	7,87									

počet laboratoří: 15

z toho vyhovuje: 13

z toho nevyhovuje: 2

vztažná hodnota: 25 KTJ/ml

vztažná odchylka: ±60%

interval správných hodnot: 10 - 40 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
?	936	2	-2,03									
?	1392	2	-2,03									
X	317	5	-1,18									
X	313	6	-0,63									
X	515	6	-0,63									
X	333	7	-0,02									
X	1024	7	-0,02									
X	314	8	0,57									
X	860	8	0,57									
X	1393	8	0,57									
X	362	9	1,07									
X	1093	9	1,07									
X	1269	9	1,07									
X	1275	11	1,72									
?	472	14	2,05									

počet laboratoří: 15

z toho vyhovuje: 12

z toho nevyhovuje: 3

vztažná hodnota: 7,7 KTJ/ml

vztažná odchylka: Poisson (95%)

interval správných hodnot: 3 - 13 KTJ/ml

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

V	lab	výsledek (KTJ/10 ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	333	10	-2,00									
X	1275	19	-0,20									
X	313	20	0,00									
X	1393	20	0,00									
X	314	20	0,00									
X	317	20	0,00									
X	860	20	0,00									
X	1269	28	1,60									
!	362	41	4,20									

počet laboratoří: 9

z toho vyhovuje: 8

z toho nevyhovuje: 1

vztažná hodnota: 20 KTJ/10 ml

vztažná odchylka: ±50%

interval správných hodnot: 10 - 30 KTJ/10 ml

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
?	317	12	-2,12									
X	313	17	-1,40									
X	1093	18	-1,26									
X	472	20	-0,97									
X	333	21	-0,82									
X	314	24	-0,39									
X	1392	25	-0,24									
X	1024	28	0,19									
X	1275	28	0,19									
X	860	30	0,48									
X	1393	31	0,63									
X	936	32	0,73									
X	515	32	0,77									
X	1269	35	1,21									
!	362	50	3,38									

počet laboratoří: 15
z toho vyhovuje: 13
z toho nevyhovuje: 2

vztažná hodnota: 26,66 KTJ/10ml
vztažná odchylka: 6,9 KTJ/10ml
interval správných hodnot: 13 - 40 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	860	27,0	-0,98									
X	362	29,2	-0,65									
X	314	30,0	-0,53									
X	317	34,0	0,06									
X	515	41,0	1,10									
!	1269	54,5	3,10									

počet laboratoří: 6
z toho vyhovuje: 5
z toho nevyhovuje: 1

vztažná hodnota: 33,59 MPN/10ml
vztažná odchylka: 6,73 MPN/10ml
interval správných hodnot: 20,13 - 47,05 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
X	515	5	-1,72									
X	1269	7	-0,95									
X	860	7	-0,95									
X	1393	9	0,12									
X	317	9	0,12									
X	362	9	0,12									
X	333	10	0,64									
X	1275	11	1,09									
X	314	11	1,09									
X	313	12	1,44									
X	1093	15	1,97									

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

vztažná hodnota: 9,44 KTJ/10ml
vztažná odchylka: Poisson (95%)
interval správných hodnot: 4 - 15 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	1269	5	-1,61									
X	317	5	-1,61									
X	860	5	-1,61									
X	515	7	-0,84									
X	1275	8	-0,46									
X	333	8	-0,46									
X	313	9	-0,07									
X	314	9	-0,07									
X	1393	10	0,28									
X	1024	11	0,62									
X	1392	11	0,62									
X	472	11	0,62									
X	1093	12	0,97									
!	936	22	4,41									
!	362	30	7,16									

počet laboratoří: 15

z toho vyhovuje: 13

z toho nevyhovuje: 2

vztažná hodnota: 9,19 KTJ/10ml

vztažná odchylka: Poisson (95%)

interval správných hodnot: 4 - 15 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	362	5,2	-1,67									
X	1269	6,9	-0,61									
X	317	8,0	0,12									
X	515	8,0	0,12									
X	860	8,0	0,12									
X	314	10,0	1,40									

počet laboratoří: 6

z toho vyhovuje: 6

z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 7,81 MPN/10ml

vztažná odchylka: ±40%

interval správných hodnot: 4,7 - 10,9 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	860	3	-2,00									
X	1269	5	-1,25									
X	313	7	-0,49									
X	1093	7	-0,49									
X	1275	7	-0,49									
X	314	7	-0,49									
X	1024	8	-0,11									
X	317	8	-0,11									
X	936	9	0,30									
X	1393	9	0,30									
X	333	10	0,72									
X	515	12	1,57									
X	362	13	2,00									
?	472	15	2,85									
!	1392	17	3,70									

počet laboratoří: 15

z toho vyhovuje: 13

z toho nevyhovuje: 2

vztažná hodnota: 8,3 KTJ/10ml

vztažná odchylka: Poisson(95%)

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	14	-1,51					■				
X	1392	15	-1,38				■					
X	1275	21	-0,59				■	■				
X	515	23	-0,33				■	■				
X	1269	23	-0,33				■	■				
X	314	25	-0,07					■				
X	313	26	0,06									
X	860	26	0,06									
X	1393	29	0,45					■				
X	1024	29	0,45					■				
X	317	29	0,45					■				
X	333	30	0,58					■				
X	936	39	1,75					■	■			

počet laboratoří: 13
z toho vyhovuje: 13
z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 25,56 KTJ/10ml
vztažná odchylka: ±60%
interval správných hodnot: 11 - 40 KTJ/10ml

Tabulka 11 – Z-score pro siřičitany 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	1275	23	-0,60					■				
X	314	25	-0,22					■				
X	860	25	-0,22					■				
X	1093	26	-0,03									
X	317	26	-0,03									
X	333	26	-0,03									
X	313	27	0,16					■				
X	1393	31	0,83					■				
X	1269	32	1,17					■	■			

počet laboratoří: 9
z toho vyhovuje: 9
z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 26,14 KTJ/10ml
vztažná odchylka: ±40%
interval správných hodnot: 16 - 36 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
!	515	46	-3,42		■	■	■	■				
X	333	120	-0,88				■					
X	860	130	-0,54				■	■				
X	317	136	-0,33				■	■				
X	1269	142	-0,12					■				
X	1393	145	-0,02									
X	1120	146	0,01									
X	1093	150	0,15					■				
X	1275	155	0,32					■				
X	314	160	0,49					■				
X	975	180	1,18					■	■			
X	313	200	1,87					■	■			

počet laboratoří: 12
z toho vyhovuje: 11
z toho nevyhovuje: 1

vztažná hodnota: 145,62 KTJ/10ml
vztažná odchylka: ±40%
interval správných hodnot: 88 - 203 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
!	860	760	-3,10									
X	1120	1760	-1,43									
X	1269	2225	-0,65									
X	313	2350	-0,44									
X	314	2400	-0,36									
X	1275	2500	-0,19									
X	1393	2550	-0,11									
X	975	2900	0,48									
X	333	2950	0,56									
X	515	3000	0,64									
X	936	3000	0,64									
X	1093	3200	0,98									
?	317	4300	2,82									

počet laboratoří: 13
z toho vyhovuje: 11
z toho nevyhovuje: 2

vztažná hodnota: 2615 KTJ/10ml
vztažná odchylka: 598 KTJ/10ml
interval správných hodnot: 1419 - 3811 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
!	936	1	-7,57									
!	362	31	-6,76									
X	1120	250	-0,84									
X	1275	265	-0,43									
X	333	279	-0,05									
X	314	280	-0,03									
X	515	280	-0,03									
X	860	280	-0,03									
X	1393	310	0,78									
X	317	310	0,78									
X	1269	313	0,85									
X	313	315	0,92									
X	975	320	1,05									

počet laboratoří: 13
z toho vyhovuje: 11
z toho nevyhovuje: 2

vztažná hodnota: 281 KTJ/10ml
vztažná odchylka: 37 KTJ/10ml
interval správných hodnot: 207 - 355 KTJ/10ml

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

Tabulka 15 – Soupis výsledků pro *Escherichia coli* podle ČSN EN ISO 9308-3 a intestinální enterokoky podle ČSN EN ISO 7899-1

lab	E. coli dle ČSN EN ISO 9308-3 (MPN/100ml)	intestinální enterokoky dle ČSN EN ISO 7899-1 (MPN/100ml)
362	110	76
1269	61	61
1269	93	30
1269	77	46

Tabulka 16 – Soupis úspěšnosti účastníků

ukazatel	313	314	317	333	362	472	515	860	936	975	1024	1093	1120	1269	1275	1392	1393
počty kolonií při 22°C	●	●	●	●	●	●	○	●	●	x	●	○	x	●	●	●	●
počty kolonií při 36°C	●	●	●	●	●	○	●	●	○	x	●	●	x	●	●	○	●
kolidformní bakterie podle ČSN EN ISO 9308-1	●	●	⊙	●	○	●	●	●	●	x	●	●	x	●	●	●	●
kolidformní bakterie dle ČSN 757837	●	●	●	●	○	x	x	●	x	x	x	x	x	●	●	x	●
kolidformní bakterie metodou Colilert® 18/Quantit-Tray	x	●	●	x	●	x	●	x	x	x	x	x	x	○	x	x	x
termotolerantní kolidformní bakterie podle ČSN 757835	●	●	●	●	●	x	●	●	x	x	x	●	x	●	●	x	●
<i>Escherichia coli</i> metodou Colilert® 18/Quantit-Tray®	x	●	●	x	●	x	●	●	x	x	x	x	x	●	x	x	x
<i>Escherichia coli</i> podle ČSN EN ISO 9308-1	●	●	●	●	○	●	●	●	○	x	●	●	x	●	●	●	●
intestinální enterokoky podle ČSN EN ISO 7899-2	●	●	●	●	●	⊙	●	●	●	x	●	●	x	●	●	○	●
<i>Clostridium perfringens</i> metoda podle vyhl.č. 252/2004 Sb.	●	●	●	●	●	x	●	●	●	x	●	x	x	●	●	●	●
siřičitany 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	●
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> podle ČSN EN ISO 16266	●	●	⊙	●	x	x	●	○	●	●	x	●	●	●	●	x	●
<i>Staphylococcus aureus</i> podle ČSN EN ISO 6888-1	●	●	●	●	○	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