



ESPT

Státní zdravotní ústav - Centrum hygieny životního prostředí
ORGANIZÁTOR PROGRAMŮ ZKOUŠENÍ ZPŮSOBILOSTI AKREDITOVANÝ ČIA, REG.Č. 7001
Šrobárova 48, 100 42 Praha 10 – Vinohrady



Zpráva

Program zkoušení způsobilosti laboratoří

PT # V/7/2005

Odběry vzorků - koupaliště ve volné přírodě

Praha, červenec 2005

Zařazeno do národního programu zkoušení způsobilosti laboratoří

1. Úvod

Ve dnech 24. a 25.5.2005 v rámci programů zkoušení způsobilosti (PZZ) jsme již po třetí pořádali program zaměřený na odběry na koupalištích ve volné přírodě (a přírodních koupacích vodách obecně) podle platné legislativy, tzn. vyhlášky č. 135/2004 Sb.[13]. V letošním roce byl program akreditován ČIA.

2. Příprava a organizace PZZ

Toto kolo PZZ se konalo stejně jako v předchozích letech v Praze na koupališti ve volné přírodě na nádrži Hostivař, které je pro pořádání tohoto typu PZZ vhodné (odběrová mola, kryté zázemí, možnost příjezdu až na místo automobilem). Odběry byly prováděny na dvou odběrových molech vzdálených od sebe přibližně 150 metrů.

Tohoto kola se zúčastnilo 36 laboratoří zdravotních ústavů a dalších na analytiku vody zaměřených laboratoří. Každý účastník předvedl před dvěma z auditorů (Mgr. Petr Pumann, Tereza Pouzarová, Ing. Olga Kupková RNDr. Viktor Kliment) techniku odběru (pro stanovení mikrobiologických a hydrobiologických ukazatelů) a na místě stanovil požadované organoleptické ukazatele. Auditori o tom vedli podrobný záznam. Rovněž učinili záznam o SOP a odběrových protokolech účastníků a způsobu dopravy vzorků do laboratoře. Na místě po ukončení odběru účastníci odevzdali vyplněný odběrový protokol, který společně se záznamem auditorů sloužil jako podklad pro konečné hodnocení účastníka.

3. Hodnocení PZZ

Obecně

Odběr vzorků na koupalištích ve volné přírodě je obecně popsán ve vyhlášce 135/2004 Sb. [13] (dále jen vyhláška). Ve vyhlášce je uvedeno: „Při odběru vzorků vody a zjišťování hodnot ukazatelů jakosti vody se postupuje podle příslušných českých technických norem, pokud v této vyhlášce není stanoveno jinak“. Pro odběr vzorků vody na přírodním koupališti lze použít některé z odběrových norem ČSN (EN, ISO) 5667 [3, 4, 7, 8]. Speciální postup pro odběr vzorků pro stanovení sinic je popsán v TNV 75 7717 [11]. Stanovení orientačních organoleptických ukazatelů je popsáno v nové TNV 75 73640 – Jakost vod – Metody orientační sensorické analýzy [12], která vyšla v lednu tohoto roku. Pro odběr mikrobiologických vzorků je v přípravě samostatná ISO norma [9].

Tabulka č.1: Seznam zásadních nedostatků, při jejichž výskytu účastník neuspěl

| Typ odběru/stanovení | Zásadní nedostatek |
|---|--|
| odběr vzorků pro mikrobiologický rozbor | významné nedodržení hloubky odběru (30 cm) |
| | nesterilní vzorkovnice |
| | nedekontaminované odběrové pomůcky - zmírněno |
| | neopouštění vzduchové bubliny ve vzorkovnici |
| | významná neobratnost při práci |
| odběr vzorků pro stanovení mikroskopického obrazu, stanovení sinic a chlorofylu-a | významné nedodržení hloubky odběru (0-30 cm) |
| | neopouštění vzduchové bubliny ve vzorkovnici |
| | neodebrání dílčích vzorků |
| doprava vzorku do laboratoře | významná neobratnost při práci |
| dokumentace | přeprava vzorků bez chladičích boxů |
| stanovení průhlednosti | neexistence odběrového protokolu nebo jeho naprostá nevhodnost pro daný účel |
| | zcela nevhodná zkušební deska |
| | významná neobratnost při práci |
| stanovení barvy (vizuálně) ¹ | z-skóre individuálního výsledku je mimo interval <-2; 2> |
| | zcela nevhodně zapsaný výsledek |
| minerální oleje (film na hladině) | neprovedení stanovení v bezbarvé nádobě proti bílému pozadí |
| fenoly (pach) | nemožnost zjistit údaj z odběrového protokolu |
| viditelné znečištění | nemožnost zjistit údaj z odběrového protokolu |
| povrchově aktivní látky (pěna) | nemožnost zjistit údaj z odběrového protokolu |

¹ Pokud je barva stanovována pouze v laboratoři a účastník pro toto stanovení odebral vzorek, nepovažujeme to za zásadní nedostatek. Účastník má pak na příloze osvědčení uvedeno, že orientační organoleptická analýza nezahrnovala stanovení barvy.

Oproti předchozím kolům dochází k zásadní změně při hodnocení. Samotné hodnocení se skládá ze tří oddělených částí:

1. Odběr – koupaliště ve volné přírodě, který zahrnuje odběr vzorků pro stanovení mikrobiologických a hydrobiologických ukazatelů, zabezpečení dopravy vzorku do laboratoře a náležitou dokumentaci odběru.
2. Stanovení průhlednosti, které zahrnuje jak hodnocení výsledku, tak použití vhodných pomůcek.
3. Orientační organoleptická analýza, která zahrnuje všechny organoleptické na místě stanovené ukazatele (kromě průhlednosti, která je hodnocena samostatně): stanovení barvy, minerálních olejů, fenolů (čichem), povrchově aktivních látek a viditelného znečištění.

Předem bylo určeno, které chyby při odběrech či smyslových stanoveních budou považovány za zásadní a budou tak znamenat automaticky neúspěch účastníka v patřičné části programu. Přehled o zásadních chybách je uveden v tabulce č.1. Oproti původnímu záměru (i předchozím kolům PZZ) přistupujeme mírněji k dekontaminaci pomůcek pro odběr mikrobiologických vzorků (vysvětlení dále).

Dokumentace

V průběhu programu účastníci předložili auditorům k nahlédnutí svůj standardní operační postup (SOP) pro odběry vzorků vod v přírodních koupalištích. V rámci kontroly SOP se auditori zaměřili na popis pracovního postupu při odběru a jeho shodu se skutečností. Proti předchozímu kolu z roku 2004 byla patrná výrazně vyšší kvalita předkládaných SOP (případné připomínky jsou na individuálních checklistech).

Účastníci po provedení odběru vyplnili a odevzdali odběrový protokol. Za zásadní nedostatek by bylo považováno neodevzdání odběrového protokolu nebo jeho zcela nevhodná podoba.

Odběr pro mikrobiologický rozbor

Pořadí: K zabránění kontaminace vody nesterilními odběrovými pomůckami (např. deskou na měření průhlednosti) je vhodné začít nejdříve odběrem vzorků pro mikrobiologický rozbor. Většina účastníků (83%) také odběrem pro mikrobiologické ukazatele začínala. Pokud účastník nezačal práce odběrem pro mikrobiologická stanovení, nebylo to považováno za zásadní chybu, která by měla za následek neúspěšné hodnocení účastníka v této části programu.

Hloubka odběru: Podle vyhlášky musí být vzorek odebrán z hloubky 30 cm. Hrubé nedodržení hloubky odběru bylo považováno za zásadní chybu a mělo za následek negativní hodnocení v této části programu u pěti účastníků.

Zřejmě nejvýhodnější způsob je odběr pomocí tyče, která umožňuje přímé připevnění vzorkovnice. Odběr se provádí ponořením tyče s upnutou vzorkovnicí, tak aby vzorkovnice byla otočena hrdlem dolů do doby, než se dostane do předepsané hloubky 30 cm pod hladinou. Tam se vzorkovnice otočí hrdlem nahoru a směrem od sebe a nechá se zcela naplnit vodou. Nevhodné pro tento účel je, pokud na tyči není upnutá vzorkovnice, ale tyč je ukončena širokohrdlou odběrovou nádobou, kterou není možné zanořit do požadované hloubky, aniž by se nenaplnila vodou. Tento způsob odběru neodpovídá požadavku odběru v dané hloubce pod hladinou.

Dále je možné odebrat vzorek ponořením vzorkovnice, kterou drží vzorkař v ruce (s rukavicí či bez ní) Plnění vzorkovnice se provádí stejně jako při odběru s tyčí. Problémy (oproti odběrové tyči) mohou nastat v případech, kdy odběrové místo není těsně nad hladinou (vysoké molo) a je obtížné dosáhnout do požadované hloubky.

Někteří vzorkaři vzorkovnici nořili do vody hrdlem nahoru. V tom případě se voda nabírá do vzorkovnice již od hladiny a ne až v požadované hloubce 30 cm. Protože však tento nedostatek nebyl systematicky sledován u všech účastníků, nebylo možné ho zahrnout do celkového hodnocení.

Další možností je odběr pomocí trubkových odběráků (např. Friedinger, „Andělův“ odběrák či další trubkové odběráky). Jejich použití k odběrům vzorků pro mikrobiologický rozbor podle vyhlášky je přinejmenším problematické, i když to nemůžeme považovat ve všech případech jako zcela chybné. Pokud se pracuje s trubkovým odběrákem standardním způsobem, tak se neodebere vzorek z požadované hloubky, ale z horizontu (většinou 0 - 30 cm). Pokud však ponoříme trubkový odběrák nebo odběrák typu „Anděl“ do vody zavřený a otevřeme ho až ve chvíli, kdy je spodní část odběráku v hloubce 30 cm pod hladinou, nabereme do celého odběráku vzorek z požadované hloubky. U odběráku typu Friedinger takto postupovat nemůžeme. Odebereme-li horizont 0 až 30 cm a naplníme spodní výpustí vzorkovnici o malém objemu (řádově stovky ml), tak ve vzorkovnici máme vzorek z horizontu, který je velmi blízký požadovaným 30 cm. I tuto variantu lze tedy tolerovat (i když ji nepovažujeme za příliš vhodnou).

Dekontaminace pomůcek a sterilita vzorkovnic: Vzorek musí být odebrán do sterilní vzorkovnice. Vhodné je i její sterilní zabalení z vnější strany [9]. Pokud se však vzorkovnice při odběru neponořuje do vody, ale odebraný vzorek je do vzorkovnice pouze přeléván, je její balení z vnější strany zbytečné. Všichni účastníci měli sterilní vzorkovnice uvnitř a 23 účastníků i z vnější strany. Za zásadní jsme považovali, aby vzorkovnice byly sterilní uvnitř.

Podle současných metodických norem není možné jednoznačně rozhodnout, zda je oprávněný požadavek na sterilitu všech odběrových zařízení. Podle ČSN EN 25667-2 [3] „*veškeré používané přístroje včetně čerpadel a příslušenství musí být čisté, sterilní a nesmí být zdrojem sekundární kontaminace*“. Je evidentní, že se to týká odběráků, které přicházejí do přímého kontaktu s odebíraným vzorkem (tzn. vnitřní povrch trubkových odběráků a vnitřní strany nádob, do kterých je vzorek odebíráno). Zda se požadavek na sterilitu vztahuje i na části odběrových tyčí, do kterých se upevňuje vzorkovnice nebo zda je skutečně povinné mít sterilní rukavice či používat různé dezinfekční spreje či ubrousky je diskutabilní. Výslovně to uvedeno není, připravovaná ISO norma Water quality — Sampling for microbiological analysis [9] o nutnosti sterility odběrových pomůcek u vzorkování koupacích vod přímo nic neuvádí. Rovněž v publikaci, kterou vydala Světová zdravotnická organizace ke sledování koupacích vod [1] není otázka sterility odběrových pomůcek (vyjma sterility vzorkovnic) řešena. Navíc je těžko obhajitelný striktní požadavek na sterilitu rukou a odběrových tyčí, pokud není rovněž bezvýhradně požadováno sterilní zabalení vzorkovnic z vnější strany.

Z výše uvedených důvodů jsme byli v případě posuzování nedekontaminovaných odběrových pomůcek (včetně rukou) proti původnímu záměru benevolentní (což se týká účastníků 616, 634, 837, 941).

Poznámka: Jednoznačně preferovaným způsobem je však odběr provedený dekontaminovanými odběrovými pomůckami do vzorkovnic sterilně zabalených i z vnější strany.

Plnění vzorkovnice: Vzorkovnice se nevyplachují. Po uzavření musí zůstat části vzorkovnice vzduch, což všichni účastníci dodrželi. V [1] se uvádí, že ve vzorkovnici má zůstat přinejmenším 2,5 cm vzduchu.

Neobratnost při práci: Jen ve dvou případech byly shledány problémy se zručností při provádění odběru (v obou případech se jednalo o problémy s upevněním vzorkovnice na odběrovou tyč). Protože se však jednalo o první kolo PZZ, ve kterém jsme se zaměřili i na zručnost vzorkařů, byli jsme k nedostatkům při celkovém hodnocení shovívaví.

Odběr pro hydrobiologický rozbor

V rámci tohoto programu bylo požadováno předvedení odběru vzorku pro hydrobiologické ukazatele: mikroskopický rozbor, sinice a chlorofyl-a. Základní požadavky udává vyhláška. Odběr pro stanovení sinic je upřesněn v TNV 75 7717 [11]. Účastník 941 odběr pro hydrobiologický rozbor neprovedl.

Hloubka odběru: Podle vyhlášky se vzorky pro mikroskopický obraz, chlorofyl-a a sinice odebírají z hloubky 0 - 30 cm. Hrubé nedodržení hloubky odběru bylo považováno za zásadní chybu. K odběru horizontu je nejvhodnější použít trubkový odběrák (např. „Andělův odběrák“, odběrák Friedinger, případně další typy trubkových odběráků). Většina účastníků také k odběru různé typy trubkových odběráků použila.

Problematické může být použití Friedingerova odběráku, pokud je vzorek odpouštěn přímo do vzorkovnice, protože v tom případě není do laboratoře převezen vzorek z horizontu 0 – 30 cm, ale zhruba 20 (25) – 30 cm (podle velikosti vzorkovnice). Řešením může být smíchání celého objemu z odběráku v nádobě o větším objemu a z té potom plnit vzorkovnici nebo před upouštěním do vzorkovnice odběrák i se vzorkem promíchat².

V jednom případě (účastník 729) byla odlévána z Andělova odběráku horním otvorem část (cca 0-10 cm) vzorku do vzorkovnice.

Za nedostatečné jsme dále považovali odběr vzorku pomocí vzorkovnice na tyči, a to i v případě, že se účastník snažil o plnění vzorkovnice v celém horizontu 0 - 30 cm. Podle našeho názoru takovým způsobem není možné dostatečně zajistit odběr z požadovaného horizontu. TNV 75 7717 navíc přímo předepisuje odběr pomocí trubkového odběráku.

U účastníků 609 a 832 byl sice správně odebrán vzorek na stanovení sinic z horizontu 0-30 cm, ale pro stanovení chlorofylu-a byl odebrán vzorek z hloubky 10 cm. I v tomto případě jsme nemohli považovat požadavek za splněný.

² Nechat v odběráku malou vzduchovou bublinu a uzavřený odběrák opakovaně převracet.

Dílčí vzorky: Vzorek odebraný podle TNV 75 7717 [11] by se měl skládat ze 3-5 dílčích vzorků, v okruhu 3 až 4 metrů. Požadavek na odběr dílčích vzorků nesplnil jeden účastník. Někteří účastníci odebírali větší počet vzorků než 5 a to především z toho důvodu, že odebraný objem nebyl dostatečný pro všechny požadované rozbory (sinice, chlorofyl-a). Proti odběru většího počtu dílčích vzorků však nelze nic namítat.

Plnění vzorkovnice: Vzorkovnice se neplní vzorkem zcela, ale nechává se v nich vzduchová bublina (cca 4/5 objemu vzorkovnice [2, 11]). Pouze jeden účastník neponechal vzduch ve vzorkovnici.

Odebíraný objem: TNV 75 7717 udává objem použitých vzorkovnic 500 ml. Mohou nastat případy, kdy při výskytu větších kolonií nebude vzorek do 100 ml vzorkovnic reprezentativní. V tomto kole PZZ jsme však byly k objemu používaných vzorkovnic benevolentní. Pro chlorofyl-a není stanoven minimální odebíraný objem a závisí na požadavcích laboratoře. V literatuře [1] je doporučeno odebírat do tmavé vzorkovnice o objemu 1 litr.

Neobratnost při práci: U většiny účastníků nebyly shledány výraznější problémy při provádění odběru. V ojedinělých případech se vyskytly nedostatky při práci s odběráky (někdy i poměrně závažné). Jednalo se však o první kolo PZZ zaměřené i na kontrolu zručnosti vzorkařů a proto jsme byli k nedostatkům při celkovém hodnocení velmi shovívaví.

Přeprava vzorků do laboratoře

V roce 2004 byla novela ČSN EN ISO 5667-3 [4]. Do novelizované verze nebyly zařazeny požadavky na vzorky pro mikrobiologická stanovení. Těch se bude týkat nově již zmíněná připravovaná norma ISO/DIS 19458 [9], v níž je uvedena transportní teplota 5 ± 3°C. Pro hydrobiologické vzorky je v novelizované normě ČSN EN ISO 5667-3 uvedena teplota 1-5°C [4]. V novelizované ČSN 75 7712 [2] je uvedena teplota 2-5°C. Při hodnocení jsme považovali za zásadní pouze zajištění dopravy vzorku do laboratoře v chladicím boxu (či obdobném zařízení), což splnili všichni účastníci.

Smyslově stanovené ukazatele

Měření průhlednosti. Stanovení zákalu zkušební deskou (tzn. průhlednosti) je součástí ČSN EN ISO 7027 na stanovení zákalu [5] a také nové TNV 75 7340 [12] (zde jako stanovení průhlednosti). V těchto normách je uvedeno, že zkušební deska je v typickém provedení bílá kruhová (TNV umožňuje i variantu čtvercovou) o průměru 20 cm. Výsledky by měly být uvedeny při hodnotách větších než 1 metr na nejbližších 10 cm u výsledků menších než jeden metr na nejbližší 1 cm. Secchiho deska ve své klasické podobě má ovšem černé a bílé kvadranty. Navíc v metodickém návodu [10] k již neplatné vyhlášce 464/2000 Sb. byla předepsána právě deska s kvadranty. Rozdíly ve výsledcích jsou podle našeho názoru nepodstatné a proto nepovažujeme za nutné nahrazovat desku s kvadranty za desku bílou. Rovněž velikost desky nehraje podle našeho názoru vliv (zvláště v případě nižších hodnot běžně dosahovaných u našich přírodních koupališť). Proto bylo možné použít obě varianty zkušební desky (bílá, kvadranty). Vybavení všech účastníků bylo dostatečné. Někteří účastníci však díky příliš hrubé stupnici na provaze přesný výsledek pouze odhadovali.

Pro hodnocení výsledků průhlednosti jsme použili z-skore vypočtené podle vztahu:

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

kde X = výsledek uvedený laboratoří
 x = vztažná hodnota (přijatá referenční hodnota)
 σ = cílová hodnota směrodatné odchylky

Vztažná hodnota byla určena jako aritmetický průměr z výsledků naměřených účastníky po vyloučení odlehklých hodnot (jedna vyloučená hodnota). Díky možnému kolísání průhlednosti během konání odběrů a rozdílů mezi jednotlivými odběrovými moly byly výsledky zpracovávány i podle jednotlivých mol a dnů. Cílová hodnota směrodatné odchylky byla na základě těchto výsledků rozšířena tak, že meze pro správné hodnoty jsou 0,24 – 0,63 metru. Neuspěli tři účastníci.

Barva. Vyhláška má pro barvu limit beze změn a v poznámce k tomuto ukazateli je uvedeno: „Vizuální stanovení“. Vizuální stanovení barvy je uvedeno v ČSN EN ISO 7887 [6] a téměř totožný postup je i v TNV 75 7340 [12].

Vizuální stanovení podle tohoto postupu by mělo být provedeno v čisté bezbarvé lahvi o objemu nejméně 1 litr (podle ČSN EN ISO 7887) nebo 1 litr (podle TNV 75 7340), v rozptýleném světle proti

bílému pozadí. Výsledek má být vyjádřen intenzitou (podle ČSN EN ISO 7887 žádná, slabá, světlá nebo tmavá; podle TNV 75 7340 žádná, slabá, silná) a odstínem (žlutý, žlutohnědý apod.).

Všichni účastníci³ prováděli stanovení v bezbarvé vzorkovnici pouze jeden účastník nestanovoval barvu proti bílému pozadí. Za menší chybu jsme považovali stanovení barvy ve vzorkovnici s menším objemem než 1 litr, což se vyskytlo u 6 účastníků. Většina účastníků se snažila stanovit barvu v rozptýleném světle (tzn. ne na přímém slunečním světle), což je někdy obtížné posoudit a proto to nevyhodnocujeme.

Vyjadřování výsledků se oproti loňskému kolu PZZ zlepšilo. Nejčastějším výsledkem bylo stanovení odstínu jako zelenožlutý a intenzita slabá. Některé výsledky lze považovat za diskutabilní: účastníci 609 a 835 – neuvedení intenzity; účastník 726 – neuvedení odstínu; účastník 732 – uvedení výsledku jako „3/7“, což je výsledek z našeho pohledu nesrozumitelný, ale nejsme schopni posoudit, zda je zcela nevhodný, protože neznáme stupnici, na kterou odkazuje.

Velmi nejednotná byla hloubka, ze které účastníci odebírali vzorek pro stanovení ukazatele barva. Za nejsprávnější považujeme hloubku 30 cm, ze které se obecně provádí odběr podle vyhlášky.

Viditelné znečištění. Toto a předchozí dvě kola ukázala, že hodnocení výsledků stanovení ukazatele viditelné znečištění by bylo velmi problematické, protože během odběrů se situace často mění (především vlivem větru) od ne zjistitelného znečištění (letos 15 účastníků) až po nálezy znečištění, které většinou mělo přírodní původ. Proto za zásadní nedostatek považujeme pouze, pokud účastník neměl v odběrovém protokolu zaznamenaný výsledek a nešlo tudíž zjistit, zda při odběru bylo toto stanovení opominuto či zda je nález opravdu negativní. Za nedostatek méně závažný považujeme, pokud v případě pozitivního nálezu chybí upřesnění, o jaké znečištění se jednalo, jak je požadováno ve vyhlášce – příloha č.1 poznámka č. 11. Z celkového počtu 21 pozitivních nálezů nebyl popis uveden u 3 účastníků (609, 903, 941).

Povrchově aktivní látky, minerální oleje a fenoly. Tyto ukazatele jsou běžně stanovovány pouze zrakem (pěna, viditelný film na hladině) nebo čichem. Teprve v případě podezření se má odebrat vzorek pro laboratorní zpracování. Smyslová analýza se provádí podle nové TNV 75 7340 [12]. Za zásadní nedostatek považujeme, nelze-li z odběrového protokolu účastníka vůbec zjistit, zda se film na hladině, pěna či fenolový pach vyskytoval (2 případy). Až na ojedinělé případy (3x pěny) byly nálezy účastníků negativní.

4. Připomínky k programu

V rámci odběrů vyplňovali účastníci krátké dotazníky týkající se tohoto programu. Z nich je patrné, že telefonickému objednávání termínu dává přednost naprostá většina laboratoří. Konkrétní připomínky a návrhy na zlepšení, které vyplynuly z dotazníků, jsou uvedeny zde:

- na hodnotícím semináři uvést novinky jak v legislativě, technice, vybavení, eventuálně modelovat precizní odběr
- upozornění chyb
- uvítáme na upozornění chyb - konkrétní odběrové skupiny
- pro organizaci konkrétních odběrů navrhuji i bližší lokalitu koupaliště
- konkrétnější vyjádření a popis chyb při odběrech

Jakékoli další připomínky a náměty na zlepšení nám prosím sdělte na email: ppumann@szu.cz nebo telefonní číslo 267082220.

5. Literatura

1. Bartram J., Rees G. (2000): Monitoring of Bathing Waters. E&FN Spon. 337 stran.
2. ČSN 75 7712 – Jakost vod – Biologický rozbor – Stanovení biosestonu.
3. ČSN EN 25667-2 - Jakost vod. Odběr vzorků. Část 2: Pokyny pro způsoby odběru vzorků.
4. ČSN EN ISO 5667-3 - Jakost vod. Odběr vzorků. Část 3: Pokyny pro konzervaci vzorků a manipulaci s nimi.
5. ČSN EN ISO 7027 – Jakost vod - Stanovení zákalu.
6. ČSN EN ISO 7887 - Jakost vod. Stanovení barvy.
7. ČSN ISO 5667-4 Jakost vod. Odběr vzorků. Část 4: Pokyny pro odběr vzorků z vodních nádrží.

³ Účastník 909 barvu stanovuje v laboratoři (nemohl být v tomto ukazateli hodnocen), což nelze jednoznačně považovat za odporující vyhlášce ani metodické normě.

8. ČSN ISO 5667-6 - Jakost vod. Odběr vzorků. Část 6: Pokyny odběr vzorků z řek a potoků.
9. ISO/DIS 19458 - Water quality — Sampling for microbiological analysis (2004)
10. Metodický návod HH ČR HEM-3245-4.1.02/119.
11. TNV 75 7717 – Jakost vod – Stanovení planktonních sinic
12. TNV 757340 – Jakost vod - Metody orientační senzorické analýzy
13. Vyhláška Ministerstva zdravotnictví 135/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na koupaliště, sauny a hygienické limity venkovních hracích ploch.

Tab. z-score pro průhlednost

voda koupaliště přírodní, odběr vzorků -koupaliště

| parametr | | | | jednotka | | x [^] | | | -s [^] | | +s [^] | | |
|-------------|------|-----------|---------|-------------|----|----------------|----|---|-----------------|-------------|-----------------|-------------|--|
| průhlednost | | | | [m] | | 4.351430E-1 | | | ±s | 1.000000E-1 | | 1.000000E-1 | |
| V | lab# | výsledek | z-score | -4 | -3 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| ? | 606 | 2.1000E-1 | -2.25 | | | | | | | | | | |
| ? | 939 | 2.2000E-1 | -2.15 | | | | | | | | | | |
| X | 621 | 3.5000E-1 | -0.85 | | | | | | | | | | |
| X | 734 | 3.6000E-1 | -0.75 | | | | | | | | | | |
| X | 625 | 3.7000E-1 | -0.65 | | | | | | | | | | |
| X | 604 | 3.8000E-1 | -0.55 | | | | | | | | | | |
| X | 626 | 3.8000E-1 | -0.55 | | | | | | | | | | |
| X | 727 | 3.8000E-1 | -0.55 | | | | | | | | | | |
| X | 609 | 4.0000E-1 | -0.35 | | | | | | | | | | |
| X | 627 | 4.0000E-1 | -0.35 | | | | | | | | | | |
| X | 632 | 4.0000E-1 | -0.35 | | | | | | | | | | |
| X | 847 | 4.0000E-1 | -0.35 | | | | | | | | | | |
| X | 835 | 4.1000E-1 | -0.25 | | | | | | | | | | |
| X | 940 | 4.1000E-1 | -0.25 | | | | | | | | | | |
| X | 614 | 4.3000E-1 | -0.05 | | | | | | | | | | |
| X | 620 | 4.3000E-1 | -0.05 | | | | | | | | | | |
| X | 630 | 4.3000E-1 | -0.05 | | | | | | | | | | |
| X | 834 | 4.3000E-1 | -0.05 | | | | | | | | | | |
| X | 623 | 4.4000E-1 | 0.05 | | | | | | | | | | |
| X | 903 | 4.4000E-1 | 0.05 | | | | | | | | | | |
| X | 831 | 4.5000E-1 | 0.15 | | | | | | | | | | |
| X | 729 | 4.6000E-1 | 0.25 | | | | | | | | | | |
| X | 837 | 4.6000E-1 | 0.25 | | | | | | | | | | |
| X | 600 | 4.7000E-1 | 0.35 | | | | | | | | | | |
| X | 616 | 4.7000E-1 | 0.35 | | | | | | | | | | |
| X | 732 | 4.8000E-1 | 0.45 | | | | | | | | | | |
| X | 941 | 4.9000E-1 | 0.55 | | | | | | | | | | |
| X | 601 | 5.0000E-1 | 0.65 | | | | | | | | | | |
| X | 634 | 5.0000E-1 | 0.65 | | | | | | | | | | |
| X | 726 | 5.0000E-1 | 0.65 | | | | | | | | | | |
| X | 841 | 5.0000E-1 | 0.65 | | | | | | | | | | |
| X | 906 | 5.0000E-1 | 0.65 | | | | | | | | | | |
| X | 605 | 5.3000E-1 | 0.95 | | | | | | | | | | |
| X | 904 | 6.2000E-1 | 1.85 | | | | | | | | | | |
| X | 909 | 6.3000E-1 | 1.95 | | | | | | | | | | |
| ! | 832 | 1.0000E+0 | 5.65 | | | | | | | | | ÷ | |
| Z-score | | | | 2.351430E-1 | | | | χ | 6.351430E-1 | | | | |

počet laboratoří : 36 :
 z toho vyhovuje : 33 :
 z toho nevyhovuje : 3 :

Legenda [V] klasifikace: [X] vyhovuje [!] nevyhovuje z-score |z|<=2 uspokojivé 2<|z|<3 sporné |z|>=3 neuspokojivé
 x[^] vztázná hodnota s[^] vztázná odchylka s[^] {H Horwitz | s směrodatná odchylka | ± | % | E interval} L log() D delog() n počet stan.

Odběry v koupališcích ve volné přírodě

Dokumentace a přeprava vzorků - souhrn

PT#V/7/2005

Dokumentace

| kód | SOP | odběrový protokol | úspěšnost |
|-----|-----|-------------------|-----------|
| 600 | ano | ano | ano |
| 601 | ano | ano | ano |
| 604 | ano | ano | ano |
| 605 | ano | ano | ano |
| 606 | ano | ano | ano |
| 609 | ano | ano | ano |
| 614 | ano | ano | ano |
| 616 | ano | ano | ano |
| 620 | ano | ano | ano |
| 621 | ano | ano | ano |
| 623 | ano | ano | ano |
| 625 | ano | ano | ano |
| 626 | ano | ano | ano |
| 627 | ano | ano | ano |
| 630 | ano | ano | ano |
| 632 | ano | ano | ano |
| 634 | ano | ano | ano |
| 726 | ano | ano | ano |
| 727 | ano | ano | ano |
| 729 | ano | ano | ano |
| 732 | ano | ano | ano |
| 734 | ano | ano | ano |
| 831 | ano | ano | ano |
| 832 | ano | ano | ano |
| 834 | ano | ano | ano |
| 835 | ano | ano | ano |
| 837 | ano | ano | ano |
| 841 | ano | ano | ano |
| 847 | ano | ano | ano |
| 903 | ano | ano | ano |
| 904 | ano | ano | ano |
| 906 | ano | ano | ano |
| 909 | ano | ano | ano |
| 939 | ano | ano | ano |
| 940 | ano | ano | ano |
| 941 | ano | ano | ano |

Přeprava vzorků

| kód | termobox | chlazení | úspěšnost |
|-----|----------|----------|-----------|
| 600 | ano | ano | ano |
| 601 | ano | ano | ano |
| 604 | ano | ano | ano |
| 605 | ano | ano | ano |
| 606 | ano | ano | ano |
| 609 | ano | ano | ano |
| 614 | ano | ano | ano |
| 616 | ano | ano | ano |
| 620 | ano | ano | ano |
| 621 | ano | ano | ano |
| 623 | ano | ano | ano |
| 625 | ano | ano | ano |
| 626 | ano | ano | ano |
| 627 | ano | ano | ano |
| 630 | ano | ano | ano |
| 632 | ano | ano | ano |
| 634 | ano | ano | ano |
| 726 | ano | ano | ano |
| 727 | ano | ano | ano |
| 729 | ano | ano | ano |
| 732 | ano | ano | ano |
| 734 | ano | ano | ano |
| 831 | ano | ano | ano |
| 832 | ano | ano | ano |
| 834 | ano | ano | ano |
| 835 | ano | ano | ano |
| 837 | ano | ano | ano |
| 841 | ano | ano | ano |
| 847 | ano | ano | ano |
| 903 | ano | ano | ano |
| 904 | ano | ano | ano |
| 906 | ano | ano | ano |
| 909 | ano | ano | ano |
| 939 | ano | ano | ano |
| 940 | ano | ano | ano |
| 941 | ano | ano | ano |

Odběry v koupališcích ve volné přírodě

Mikrobiologie - souhrn

PT#V/7/2005

| kód | pomůcky | dekontaminace | vzorkovnice sterilita | hloubka odběru | bublina | výplach | pořadí | obratnost při práci | úspěšnost |
|-----|---------|---------------|-----------------------|----------------|---------|---------|--------|---------------------|-----------|
| 600 | OT | Ch+SZ | V | 30 | ano | ne | 1 | SV | ano |
| 601 | OT | SZ | V | 30 | ano | ne | 1 | BV | ano |
| 604 | OT | SZ | V | 30 | ano | ne | 1 | BV | ano |
| 605 | OT | SZ | V | 30 | ano | ne | 1 | BV | ano |
| 606 | SR | SZ | V | 30 | ano | ne | 1 | BV | ano |
| 609 | AN | ne | V | 0-30 | ano | ne | 3 | BV | ne |
| 614 | OT | SZ | V | 30 | ano | ne | 1 | BV | ano |
| 616 | RU | ne | U | 30 | ano | ne | 1 | BV | ano |
| 620 | SR | Ch | V | 30 | ano | ne | 1 | BV | ano |
| 621 | FR | SZ | U | 10-30 | ano | ne | 1 | BV | ne |
| 623 | OT | Ch | V | 30 | ano | ne | 1 | BV | ano |
| 625 | OT | Ch | U | 30 | ano | ne | 3 | SV | ano |
| 626 | OT | SZ | V | 30 | ano | ne | 1 | BV | ano |
| 627 | KL | SZ | V | 30 | ano | ne | 1 | BV | ano |
| 630 | OT | SZ | V | 30 | ano | ne | 1 | BV | ano |
| 632 | JI | SZ | U | 30 | ano | ne | 1 | BV | ano |
| 634 | RU | ne | U | 30 | ano | ne | 3 | BV | ano |
| 726 | RU | Ch | U | 30 | ano | ne | 1 | BV | ano |
| 727 | OT | SZ | V | 30 | ano | ne | 1 | BV | ano |
| 729 | AN | ne | U | 0-10 | ano | ne | 1 | BV | ne |
| 732 | OT | Ch | U | 10-15 | ano | ne | 1 | BV | ne |
| 734 | OT | SZ | V | 30 | ano | ne | 1 | BV | ano |
| 831 | OT | SZ | V | 30 | ano | ne | 1 | BV | ano |
| 832 | AN | SZ | U | 0-30 | ano | ne | 2 | BV | ne |
| 834 | SR | SZ | V | 30 | ano | ne | 1 | BV | ano |
| 835 | JI | SZ | U | 30 | ano | ano | 2 | BV | ano |
| 837 | OT | ne | V | 30 | ano | ne | 2 | BV | ano |
| 841 | OT | Ch | U | 30 | ano | ne | 1 | BV | ano |
| 847 | SR | SZ | V | 30 | ano | ne | 1 | BV | ano |
| 903 | OT | SZ | V | 30 | ano | ne | 1 | BV | ano |
| 904 | OT | SZ | U | 30 | ano | ne | 1 | BV | ano |
| 906 | OT | Ch | V | 30 | ano | ne | 1 | BV | ano |
| 909 | SR | Ch | V | 30 | ano | ne | 1 | BV | ano |
| 939 | RU | Ch | V | 30 | ano | ne | 1 | BV | ano |
| 940 | RU | Ch | V | 30 | ano | ne | 1 | BV | ano |
| 941 | RU | ne | U | 30 | ano | ne | 1 | BV | ano |

Odběrové pomůcky

AN trubkový odběrák - Anděl
 FR trubkový odběrák - Friedinger
 TO trubkový odběrák - neurčený
 OT odběrová tyč
 SR sterilní rukavice
 RU ruka
 KL kleště
 JI jiné

Vzorkovnice - sterilita

U pouze uvnitř
 V i vně

Dekontaminace

SZ sterilně zabalené
 Ch na místě chemicky
 ne bez dekontaminace

Obratnost při práci

BV bez výhrad
 SV s výhradami

Odběry v koupališcích ve volné přírodě

Hydrobiologie - souhrn

PT#V/7/2005

| kód | pomůcky | objem (ml) | | vzduchová bublina | hloubka odběru (cm) | obratnost při práci | počet dílčích vzorků | úspěšnost |
|-----|---------|------------|-------|----------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-----------|
| | | sinice | chl-a | | | | | |
| 600 | AN | 500 | 1000 | ano | 0-30 | BV | 3 | ano |
| 601 | TO | 250 | 2000 | ano | 0-30 | SV | 5 | ano |
| 604 | OT | 2000 | | ano | 0-30? | SV | 4 | ne |
| 605 | TO | 500 | 2000 | ano | 0-30 | BV | 7 | ano |
| 606 | TO | 1000 | 2000 | ano | 0-30 | BV | 5 | ano |
| 609 | AN | 500 | 1000 | ano | 0-30; 10 | BV | 4 | ne |
| 614 | AN | 500 | 1000 | ano | 0-30 | BV | 5 | ano |
| 616 | AN | 250 | 1000 | ano | 0-30 | BV | 5 | ano |
| 620 | AN | 500 | 1000 | ano | 0-30 | BV | 5 | ano |
| 621 | FR | 250 | 1000 | ano | 0-25 | BV | 4 | ano |
| 623 | TO | 1000 | 1000 | ano | 0-30 | SV | 3 | ano |
| 625 | OT | 500 | 250 | ano | 0-30? | BV | ne | ne |
| 626 | AN | 500 | 1000 | ano | 0-30 | BV | 5 | ano |
| 627 | TO | 500 | 1000 | ano | 0-30 | BV | 5 | ano |
| 630 | TO | 500 | 1000 | ano | 0-30 | BV | 5 | ano |
| 632 | TO | 500 | 1000 | ano | 0-30 | BV | 4 | ano |
| 634 | TO | 500 | 1000 | ano | 0-30 | BV | 5 | ano |
| 726 | AN | 500 | 1000 | ano | 0-30 | BV | 3 | ano |
| 727 | AN | 500 | 1000 | ano | 0-30 | BV | 5 | ano |
| 729 | AN | 500 | 1000 | ano | 0-10 | SV | 5 | ne |
| 732 | FR | 500 | 1000 | ano | 25-40 | BV | 3 | ne |
| 734 | AN | 500 | 1000 | ano | 0-30 | BV | 5 | ano |
| 831 | AN | 500 | 1000 | ano | 0-30 | BV | 6 | ano |
| 832 | AN | 500 | 1000 | ano | 0-30; 10 | BV | 4 | ne |
| 834 | AN | 500 | 2000 | ano | 0-30 | BV | 3(7) | ano |
| 835 | JI | 1000 | | ano | 0-30? | BV | 4 | ne |
| 837 | TO | 1000 | 1000 | ano | 0-30 | SV | 3 | ano |
| 841 | TO | 1000 | | ano | 0-30 | BV | 4 | ano |
| 847 | AN | 500 | 1000 | ano | 0-30 | SV | 5 | ano |
| 903 | FR | 100 | 1000 | ano | 0-30 | BV | 3 | ano |
| 904 | TO | 500 | 1000 | ano | 0-30 | BV | 5 | ano |
| 906 | TO | 500 | 1000 | ne | 0-30 | BV | 5 | ne |
| 909 | AN | 500 | 1000 | ano | 0-30 | BV | 5 | ano |
| 939 | AN | 500 | 500 | ano | 0-30 | BV | 3 | ano |
| 940 | AN | 1000 | 1000 | ano | 0-30 | BV | 6 | ano |
| 941 | - | - | - | - | - | - | - | ne |

Odběrové pomůcky

AN trubkový odběrák - Anděl
 FR trubkový odběrák - Friedinger
 TO trubkový odběrák - neurčený
 OT odběrová tyč
 JI jiné

Obratnost při práci

BV bez výhrad
 SV s výhradami

Odběry v koupališcích ve volné přírodě

Barva - souhrn

PT#V/7/2005

| kód | objem vzorkovnice | proti bílému pozadí | hloubka | výsledek | úspěšnost |
|-----|-------------------|---------------------|---------|---|-------------|
| 600 | 1000 | ano | 10 | nazelenalá, slabá intenzita | ano |
| 601 | 1000 | ano | 0-30 | slabě světlehnědá | ano |
| 604 | 500 | ano | 0-30 | světle žlutozelená, slabý zákal | ano |
| 605 | 1000 | ano | 0-30 | žlutozelená slabá | ano |
| 606 | 2000 | ano | 0-30 | zelenohnědá - slabé intenzity | ano |
| 609 | 1000 | ne | 0-30 | žlutohnědá | ne |
| 614 | 1000 | ano | 10 | zelenožlutá, slabá | ano |
| 616 | 1000 | ano | 0-30 | slabá, žlutozelená | ano |
| 620 | 1000 | ano | 30 | žlutozelený, int.-slabá | ano |
| 621 | 1000 | ano | 0-20 | světlá žlutozelená | ano |
| 623 | 1000 | ano | 0-30 | slabě zelená | ano |
| 625 | 1000 | ano | 0-10 | světle zelenohnědá, bez výrazného sedimentu | ano |
| 626 | 500 (200) | ano | 10 | světle žlutá, slabá | ano |
| 627 | 1000 | ano | 5-10 | slabá zelená | ano |
| 630 | 500 | ano | 30 | světlá, zelenohnědá | ano |
| 632 | 1000 | ano | 0-30 | světle zelená | ano |
| 634 | 1000 | ano | 30 | světle zelená | ano |
| 726 | 1000 | ano | 30 | slabá | ano |
| 727 | 1000 | ano | 0-10 | nazelenalá, slabá | ano |
| 729 | 1000 | ano | 0-30 | světle zelená | ano |
| 732 | 1000 | ano | 25-30 | 3/7 | ano? |
| 734 | 500 | ano | 0-30 | světle žlutá | ano |
| 831 | 1000 | ano | 0-10 | slabá, zelenožlutá | ano |
| 832 | 2000 | ano | 10 | slabá, žlutozelená | ano |
| 834 | 1000 | ano | 15-20 | světle zelená | ano |
| 835 | 1000 | ano | 0-30 | nazelenalá | ano |
| 837 | 1000 | ano | 0-30 | světle zelená | ano |
| 841 | 1000 | ano | 30 | slabá, světlezelená | ano |
| 847 | 1000 | ano | 10-20 | zelenožlutá slabá | ano |
| 903 | 2000 | ano | hladina | žlutozelená, slabá | ano |
| 904 | 1000 | ano | 30 | světlá, žlutozelená | ano |
| 906 | 1000 | ano | 0-30 | žlutozelená, slabá | ano |
| 909 | 1000 | laboratoř | 0-30 | - | nehodnoceno |
| 939 | 1000 | ano | 10-15 | slabá žlutozelená | ano |
| 940 | 700 | ano | 0-20 | slabá, žlutá | ano |
| 941 | 1000 | ano | 20 | slabá žlutozelená | ano |

909 nehodnoceno, protože stanovují barvu až laboratoři

Odběry v koupališích ve volné přírodě

Viditelné znečištění, pach, pěna, film - souhrn

PT#V/7/2005

| kód | viditelné znečištění | pach | pěna | olejový film | úspěšnost |
|-----|---|--|--|----------------------------------|-----------|
| 600 | nezjistitelné | bez pachu | bez pěny | bez filmu | ano |
| 601 | ojedinele pyl na hladině | bez zápachu | bez pěny | bez viditelného filmu na hladině | ano |
| 604 | ne | ne | malé množství pěny na hladině | ne | ano |
| 605 | malé množství listků, květů a chmýří a dalšího náhodného znečištění | nezjištěn | bez pěny | bez viditelného filmu na hladině | ano |
| 606 | zbytky peří, rostlin, listy | ne | ne | ne | ano |
| 609 | zjistitelné | bez pachu | bez pěny | bez viditelného filmu | ano |
| 614 | není | bez pachu | bez pěny | bez filmu | ano |
| 616 | nezjistitelné | bez pachu | bez pěny | bez viditelného filmu | ano |
| 620 | přírodního charakteru | bez pachu | bez pěny | bez viditelného filmu | ano |
| 621 | nezjistitelné | bez pachu | bez pěny | bez viditelného filmu na hladině | ano |
| 623 | znečištění silné, listy, rostlinné zbytky | bez pachu | bez pěny | bez filmu | ano |
| 625 | drobné plovoucí znečištění (spad ze stromů) | slabý zápach po rybách | bez pěny | ne | ano |
| 626 | nezjištěno | bez pachu | bez pěny | bez filmu | ano |
| 627 | nezjistitelné | bez pachu | bez pěny | bez filmu na hladině | ano |
| 630 | ojedinele zbytky květů | bez spec. pachu | bez pěny | bez filmu | ano |
| 632 | ojedinele listy, rostlinné zbytky | 0 | 0 | 0 | ano |
| 634 | bez znečištění | bez zápachu | bez pěny | beze skvrn | ano |
| 726 | nezjistitelné | bez pachu | bez pěny | bez viditelného filmu na hladině | ano |
| 727 | cigaret. špaček - 1 ks | bez pachu | neuveдено | bez filmu | ne |
| 729 | nezjistitelné | bez pachu | bez pěny | bez viditelného filmu na hladině | ano |
| 732 | bez plovoucích nečistot | 2/5 | pěna na okraji nádrže | neuveдено | ne |
| 734 | nezjištěno | bez pachu | bez pěny | bez filmu | ano |
| 831 | ne | bez pachu | bez pěny | bez filmu | ano |
| 832 | pěna, pyl, listy, dřevo | bez zápachu | pěna | bez filmu | ano |
| 834 | zjistitelné, chmýří přírod. původu | bez pachu | bez pěny | bez viditelného filmu na hladině | ano |
| 835 | listí, tráva,... | ne | ne | ne | ano |
| 837 | ojedinele listy a květy stromů | bez zápachu | bez pěny na hladině | bez filmu na hladině | ano |
| 841 | mírné znečištění přírodního charakteru | bez pachu | bez pěny | bez filmu | ano |
| 847 | přírodního charakteru - větvičky, listí, pyl (více u břehu) | velmi slabý zemitý, fenolický pach nezjištěn | menší shluky u břehu písčité pláže | bez filmu | ano |
| 903 | zjistitelné | slabý; fenoly bez pachu | bez pěny | bez filmu | ano |
| 904 | zbytky květů | bez zápachu | bez pěny | bez viditelného filmu | ano |
| 906 | drobná kvítka a pyl pouze při okraji s pláží | BZ | BZ | BZ | ano |
| 909 | nezjistitelné | laboratoř | bez pěny | bez filmu na hladině | ano |
| 939 | větvičky, listí, květy (u břehu papíry) | bez pachu | ojedinele pěna (u břehu souvislý pás pěny) | bez viditelného filmu na hladině | ano |
| 940 | ne | slabý zemitý pach | 0 | 0 | ano |
| 941 | ano | ano, stupeň 1 | ne | ne | ano |

Odběry v koupališích ve volné přírodě

Svodka

PT#V/7/2005

| ukazatel | 600 | 601 | 604 | 605 | 606 | 609 | 614 | 616 | 620 | 621 | 623 | 625 | 626 | 627 | 630 | 632 | 634 | 726 | 727 | 729 | 732 | 734 | 831 | 832 | 834 | 835 | 837 | 841 | 847 | 903 | 904 | 906 | 909 | 939 | 940 | 941 | |
|-------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| odběr - koupaliště ve volné přírodě | ano | ano | ne | ano | ano | ne | ano | ano | ano | ne | ano | ne | ano | ano | ano | ano | ano | ano | ano | ne | ne | ano | ano | ne | ano | ne | ano | ano | ano | ano | ano | ne | ano | ano | ano | ne | |
| průhlednost | ano | ano | ano | ano | ne | ano | ano | ano | ano | ano | ano | ano | ano | ano | ano | ano | ano | ano | ano | ano | ano | ano | ano | ne | ano | ano | ano | ano | ano | ano | ano | ano | ano | ano | ne | ano | ano |
| orientační organoleptická analýza | ano | ano | ano | ano | ano | ne | ano | ano | ano | ano | ano | ano | ano | ano | ano | ano | ano | ano | ano | ne | ano | ne | ano | ano | ano | ano | ano | ano | ano | ano | ano | ano | ano | ano | ano | ano | ano |

909 - ukazatel orientační organoleptická analýza nezahrnuje stanovení barvy, protože účastník běžně stanovuje barvu až v laboratoři