



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/6/2008

Odběry vzorků - koupaliště ve volné přírodě

Praha, srpen 2008

Zařazeno do národního programu zkoušení způsobilosti laboratoří

Souhrnné informace o přípravě a hodnocení PT# V/6/2008

Název: Odběry vzorků – koupaliště ve volné přírodě
Organizátor: ESPT – Centrum hygieny životního prostředí – SZÚ, Šrobárova 48, Praha 10, 100 42 tel.: + 420 267082220, fax.: + 420 267082271 e-mail: ppumann@szu.cz , internetové stránky: http://www.szu.cz/chzp/voda/pt/
Vedoucí ESPT: Ing.Věra Vrbíková
Koordinátor: Mgr. Petr Pumann
Termín konání: 28.5. 2008
Místo konání: koupaliště ve volné přírodě na Hostivařské nádrži v Praze
Počet účastníků: 14
Zabezpečení jakosti vzorku: kontrola proměnlivosti u průhlednosti a dalších smyslově stanovovaných ukazatelů v průběhu konání akce
Předání výsledků: předání vyplněných odběrových protokolů přímo na místě konání
Způsob vyhodnocení výsledků: podle záznamu auditorů a údajů z odběrového protokolu dle předem stanovených závažných nedostatků; pro hodnocení průhlednosti za vyhovující jsou považovány hodnoty z-score ležící v intervalu $z \leq 2 $, vztažná hodnota i odchylka byly vypočítány z výsledků účastníků
Termín rozeslání zprávy účastníkům: srpen 2008
Termín konání semináře: bez semináře

1. Úvod

Dne 28.5.2008 v rámci programů zkoušení způsobilosti (PZZ) jsme po šesté pořádali program zaměřený na odběry na koupalištích ve volné přírodě (a přírodních koupacích vodách obecně) podle platné legislativy, tzn. vyhlášky č. 135/2004 Sb.[17] (dále jen vyhláška). Program má již poměrně ustálenou podobu a toto kolo se příliš nelišilo od předchozích. Víme však, že má stále řadu nedostatků. Proto Vám budeme vděční za jakékoli připomínky a náměty na zlepšení. Sdělte nám je prosím na e-mail: ppumann@szu.cz nebo telefonní číslo 267082220.

Omlouváme se za zpoždění, se kterým se Vám tato zpráva dostává do rukou.

2. Příprava a organizace PZZ

Toto kolo PZZ se konalo stejně jako v předchozích letech v Praze na nádrži Hostivař. Tamní koupaliště ve volné přírodě je pro pořádání tohoto PZZ vhodné, protože jsou zde k dispozici odběrová mola a kryté zázemí. Navíc je možné až na místo přijet automobilem. Odběry byly prováděny na dvou odběrových molech vzdálených od sebe přibližně 150 metrů.

Změny, které na zdravotních ústavech proběhly za poslední rok, způsobily významný úbytek účastníků. Přihlásilo se jich pouze 14 (11 laboratoří zdravotních ústavů, 2 soukromé laboratoře a 1 účastník ze Slovenska)¹. Každý účastník předvedl před dvěma z auditorů (Petr Pumann, Tereza Pouzarová, Ivana Pomykačová a Jaroslav Šašek) techniku odběru a na místě stanovil požadované organoleptické ukazatele. Auditori vedli o průběhu odběru podrobný záznam. Po ukončení odběru účastníci odevzdali vyplněný odběrový protokol, který společně se záznamem auditorů sloužil jako podklad pro konečné hodnocení účastníka. Bezprostředně po ukončení odběru auditori informovali účastníky o nalezených nedostacích.

3. Hodnocení PZZ**3.1. Obecně**

Odběr vzorků na koupalištích ve volné přírodě je obecně popsán ve vyhlášce [17], kde 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 [6, 7, 11, 12]. Odběr vzorků pro stanovení sinic je upřesněn v TNV 75 7717² [15]. Metody smyslově stanovovaných ukazatelů jsou popsány v TNV 75 7340 – Jakost vod – Metody orientační senzorické analýzy [16] nebo v některých speciálních normách [8, 9]. Pro odběr mikrobiologických vzorků byla vydána v dubnu 2007 ČSN EN ISO 19458 [5]. Popis odběru vzorků pro stanovení mikrobiologických ukazatelů je také součástí nové směrnice 7/2006/ES o řízení jakosti vody ke koupání a o zrušení směrnice 76/160/EHS [13], která měla být začleněna do naší legislativy do března 2008. Proces transpozice je však opožděn.

¹ V roce 2007 se programu zúčastnilo 33 laboratoří.

² V červnu 2008 bylo vydáno upravené znění jako ČSN 75 7717. TNV 75 7717 byla k 1.7.2008 zrušena.

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 tabulkách 1, 2 a 3. 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.

Tabulka 1: Seznam zásadních nedostatků odběr – koupaliště ve volné přírodě, při jejichž výskytu účastník neuspěl

Odběr	Zásadní nedostatek
odběr vzorků pro mikrobiologický rozbor	významné nedodržení hloubky odběru (30 cm)
	nesterilní vzorkovnice
	kontaminace vzorku během odběru
	neponechání 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)
	neponechání vzduchové bubliny ve vzorkovnici
	neodebrání dílčích vzorků
	významná neobratnost při práci
přeprava vzorku do laboratoře	přeprava vzorků bez chladicího boxu
dokumentace	neexistence odběrového protokolu nebo jeho naprostá nevhodnost pro daný účel neoznačení vzorkovnic

2. Stanovení průhlednosti, které zahrnuje jak hodnocení výsledku, tak použití vhodných pomůcek.

Tabulka 2: Seznam zásadních nedostatků pro stanovení průhlednosti, při jejichž výskytu účastník neuspěl

Stanovení průhlednosti	Zásadní nedostatek
stanovení průhlednosti	zcela nevhodná zkušební deska
	významná neobratnost při práci
	z-skóre individuálního výsledku je mimo interval <-2; 2>

3. Orientační organoleptická analýza, která zahrnuje všechny organoleptické na místě stanovované ukazatele (kromě průhlednosti, která je hodnocena samostatně): stanovení barvy, minerálních olejů, fenolů (čichem), povrchově aktivních látek a viditelného znečištění.

Tabulka 3: Seznam zásadních nedostatků pro orientační organoleptickou analýzu, při jejichž výskytu účastník neuspěl

Organoleptické ukazatele	Zásadní nedostatek
stanovení barvy (vizuálně)	neprovedení stanovení
	zcela nevhodně zapsaný výsledek
	neprovedení stanovení v bezbarvé nádobě proti bílému pozadí
minerální oleje (film na hladině)	zcela nevhodně zapsaný výsledek
fenoly (pach)	zcela nevhodně zapsaný výsledek
viditelné znečištění	zcela nevhodně zapsaný výsledek
	v případě pozitivního nálezu, neuvedení, o jaké znečištění se jednalo (vyhláška - příloha 1, poznámka 11)
povrchově aktivní látky (pěna)	zcela nevhodně zapsaný výsledek

3.2 Dokumentace

Všichni účastníci po provedení odběru vyplnili a odevzdali odběrový protokol. Při pohovorech byli navíc dotázáni, zda mají s sebou standardní operační postup (SOP) pro odběry vzorků vod v přírodních koupalištích. Při kontrole SOP jsme se zaměřili na to, zda je v nich zapracována nová norma ČSN EN ISO 19458 [5] pro odběr vzorků pro mikrobiologickou analýzu a zda již byla vypuštěna zrušená ČSN EN 25667-2 [2] (resp. zapracována revidovaná ČSN EN ISO 5667-1 [6]). ČSN EN ISO 19458 nebyla uvedena v SOP u 4 účastníků. Odkaz na ČSN EN 25667-2 v SOP mělo stále ještě 8 účastníků (zrušena v srpnu 2007).

Sledováno bylo rovněž označování vzorkovnic (z důvodu možné záměny při další manipulaci), v čemž rovněž nebyly shledány vážnější problémy.

3.3 Odběr pro mikrobiologický rozbor (tab. 8)

3.3.1 Pořadí. K zabránění kontaminace vody nesterilními odběrovými pomůckami (např. deskou na měření průhlednosti) je vhodné nejdříve provést odběr vzorků pro mikrobiologický rozbor. Většina účastníků (79 %) jím také začínala. Pokud účastník nezačal odběrem pro mikrobiologická stanovení, nebylo to považováno za zásadní chybu. V případech, kdy je odběr pro mikrobiologický rozbor prováděn např. z jiné

části mola nebo z volně plovoucí neukotvené lodě, kdy je kontaminace z předchozích fází odběrů nepravděpodobná, je navíc požadavek na jeho přednostní provedení zbytečný.

3.3.2 Hloubka odběru. Podle vyhlášky musí být vzorek odebrán z hloubky 30 cm, což splnili všichni účastníci. V ČSN EN ISO 19458 [5] je uvedeno, že vzorkovnice se ponoří horním koncem dolů. Potom se otočením na bok a nahoru naplní, abys se zabránilo kontaminaci. Většina účastníků (86%) nořila vzorkovnici do vody hrdlem dolů. Zřejmě nejvýhodnější způsob, který zabezpečí provedení odběru ze správné hloubky, je použití tyče umožňující připevnění vzorkovnice. Nejsnazší je odběr, při kterém vzorkař zanoří vzorkovnici do vody rukou. Problematické mohou být případy, kdy odběrové místo není těsně nad hladinou (např. vysoké molo) a je z něj obtížné rukou dosáhnout do požadované hloubky. Odběrovou tyč použilo v tomto kole 8 (57%) účastníků. Rukou odběr provedlo 6 (43%) účastníků.

3.3.3 Dekontaminace pomůcek a sterilita vzorkovnic. Vzorek musí být odebrán do sterilní vzorkovnice. Zda musí být vzorkovnice sterilní i z vnější strany, je diskutabilní. V ČSN EN ISO 19458 [5] v článku 4.2.1 je totiž uvedeno: „K odběru vzorku při ponoření do čisté vody se užívají vzorkovnice sterilní uvnitř i zevně, chráněné např. pevným balícím papírem (který zůstane suchý po autoklávování), hliníkovou fólií nebo plastovým obalem.“ Otázkou tedy je, jak vykládat termín *čistá voda*. K tomu by bylo nutné znát důvod k zařazení tohoto požadavku do normy. V úvahu připadají dva důvody. Za prvé se mohlo jednat o snahu vyloučit kontaminaci vody ve zdroji, což je oprávněné např. při odběru pitné vody ze studní a vodojemů, ale už ne u vod koupacích (včetně umělých koupališť). Druhým důvodem k zařazení požadavku na sterilitu vzorkovnic i vně mohla být snaha minimalizovat možnost kontaminace odebíraného vzorku. Toho však může být dosaženo správným provedením odběru. ČSN EN ISO 19458 [5] navíc neklade žádné požadavky a sterilitu odběrových pomůcek a nová směrnice 7/2006/ES [13] k problematice uvádí: „Aby se předešlo neúmyslné kontaminaci vzorku, musí osoba odebírající vzorek použít aseptický postup, aby se zachovala sterilita nádob na vzorky. Postupuje-li se řádně, není zapotřebí dalšího sterilního vybavení (například sterilní chirurgické rukavice, použití kleští nebo tyčí).“ Z výše uvedených důvodů jsme za chybu postupu nepovažovali odběr pomocí nedekontaminovaných pomůcek či rukou, pokud nedošlo ke zjevné kontaminaci vzorku. Také použití vzorkovnic sterilních uvnitř jsme považovali za dostatečné.

3.3.4 Plnění vzorkovnice. Vzorkovnice pro mikrobiologický rozbor se nevyplachují. Po naplnění a uzavření musí zůstat uvnitř vzduchová bublina, což všichni účastníci dodrželi. V literatuře [1] se uvádí, že ve vzorkovnici má zůstat přinejmenším 2,5 cm vzduchu. ČSN EN ISO 19458 [5] uvádí³, že ve vzorkovnici má zůstat malá bublina, aby bylo možné před začátkem analýzy vzorek pořádně protřepat. Vzduchovou bublinu ponechali ve vzorkovnici pro mikrobiologický rozbor všichni účastníci.

3.3.5 Neobratnost při práci. U žádného účastníka nebyly shledány výraznější problémy při provádění odběru (práce s odběráky a dalšími odběrovými pomůckami, manipulace se vzorky apod.).

3.4. Odběr pro hydrobiologický rozbor (tab. 9)

Požadováno bylo také předvedení odběru vzorku pro hydrobiologické ukazatele: mikroskopický rozbor, sinice a chlorofyl-a. Základní požadavky udává vyhláška (např. hloubku odběru). Odběr pro stanovení sinic je upřesněn v TNV 75 7717 [15], resp. ČSN 75 7717 [3]. Vzorky pro všechny tři ukazatele se odebírají stejným způsobem. Proto je možné použít pro všechny analýzy společnou vzorkovnici.

3.4.1 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 nutné použít trubkový odběrák (např. „Andělův odběrák“, odběrák Friedinger, případně další typy trubkových odběráků). Problémy se vyskytly u dvou účastníků. V prvním případě (732) byl odběr proveden Friedingerovým odběrákem z hloubky 20 – 50 cm, ve druhém případě (615) prasklo při odběru lanko u Andělova odběráku, takže nebylo možno vzorky odebrat z požadovaného horizontu.

3.4.2 Dílčí vzorky. Vzorek pro stanovení sinic by se podle TNV 75 7717 [15] měl skládat ze 3 až 5 dílčích vzorků z okruhu 3 až 4 metrů. ČSN 75 7717 uvádí, že dílčí odběry mají být nejméně tři, což splnili všichni.

3.4.3 Plnění vzorkovnice. Vzorkovnice pro stanovení sinic a mikroskopického obrazu se neplní vzorkem zcela, ale nechává se v nich vzduchová bublina (cca 4/5 objemu vzorkovnice [2, 15]). Všichni účastníci ponechali ve vzorkovnici vzduchovou bublinu.

U chlorofylu-a je situace složitější. Metodická norma [10] neříká o plnění vzorkovnic nic. Další dvě normy plnění vzorkovnic pro stanovení chlorofylu zmiňují, jsou však v rozporu. V TNV 75 7717 [15] (i v revidované ČSN 75 7717) je uveden stejný požadavek jako pro stanovení mikroskopických ukazatelů, tzn. plnění do 4/5 objemu vzorkovnice. V ČSN EN ISO 5667-3 [6] je chlorofyl-a řazen mezi fyzikálně chemické ukazatele, pro něž je obecně stanoveno, že se plní bez ponechání vzduchové bubliny. Domníváme se, že tento požadavek

³ Požadavek je sice uveden v části věnované odběru pitné vody, ale není důvod proč by se neměl vztáhnout i na další typy vod.

je poněkud nešťastný a nedomyšlený především proto, že zcela plnou vzorkovnici nelze snadno promíchat, což je po několikahodinovém stání před zpracováním nutné. Řasy a sinice nezůstávají většinou homogenně rozptýleny ve vzorkovnici, ale buď sedimentují nebo se mohou akumulovat u hrdla vzorkovnice (sinice vodních květů). Tři účastníci plnili vzorkovnice na chlorofyl-a bez ponechání vzduchové bubliny. Vzhledem k výše zmíněnému rozporu v normách to však nemůžeme považovat za chybu.

3.4.4 Odebíraný objem. TNV 75 7717 [15] udává pro stanovení sinic objem vzorkovnic 500 ml, protože mohou nastat případy, kdy při výskytu větších kolonií sinic nebude vzorek ve 100 ml vzorkovnici dostatečně reprezentativní. Pro chlorofyl-a není stanoven minimální odebíraný objem (závisí na požadavcích laboratoře). V literatuře [1] je doporučeno odebírat do tmavé vzorkovnice o objemu 1 litr.

3.4.5 Neobratnost při práci. U žádného účastníka nebyly shledány výraznější problémy při provádění odběru (práce s odběráky a dalšími odběrovými pomůckami, manipulace se vzorky apod.).

3.5 Přeprava vzorků do laboratoře (tab. 6)

Požadavků na přepravu vzorků pro mikrobiologická stanovení se týká již zmiňovaná norma ČSN ISO 19458 [5], v níž je uvedena transportní teplota $5 \pm 3^\circ\text{C}$. Nová směrnice 7/2006/ES [13] je poměrně benevolentní: „Vzorek je třeba až do příjezdu do laboratoře uchovávat v chladícím boxu nebo chladničce (podle klimatických podmínek) při teplotě okolo 4°C . Potvrvá-li přeprava do laboratoře pravděpodobně déle než 4 hodiny, je nutná přeprava v chladničce.“

Pro hydrobiologické vzorky je v ČSN EN ISO 5667-3 [6] uvedena teplota $1-5^\circ\text{C}$, což přejímá i nová ČSN 75 7717 [3]. V ČSN 75 7712 [2] pro přepravu vzorků na stanovení mikroskopického obrazu i v TNV 75 7717 [15] pro vzorky sinic je uvedena teplota $2-5^\circ\text{C}$.

Při hodnocení jsme považovali za zásadní pouze zajištění dopravy vzorku do laboratoře v chladícím boxu (či obdobném zařízení), což splnili všichni účastníci.

3.6 Smyslově stanovované ukazatele

3.6.1 Měření průhlednosti. Stanovení zákalu zkušební deskou (tzn. stanovení průhlednosti) je součástí ČSN EN ISO 7027 [8] a TNV 75 7340 [16] (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. Deska na měření průhlednosti ve své tradiční podobě (tzv. Secchiho deska) má ovšem černé a bílé kvadranty. Rozdíly ve výsledcích jsou podle našeho názoru nepodstatné. Proto nepovažujeme za nutné nahrazovat desku s kvadranty za desku bílou. Rovněž velikost desky nehraje podle našeho názoru významnou roli (zvláště v případě nižších hodnot průhlednosti, které jsou běžné u našich přírodních koupališť). Proto bylo možné použít obě varianty zkušební desky (bílá, kvadranty). Vybavení všech účastníků bylo dostatečné. Výsledky by měly být vyjádřeny při hodnotách větších než 1 metr na nejbližších 10 cm, u výsledků menších než jeden metr na nejbližší 1 cm. Někteří účastníci díky příliš hrubé stupnici na provaze přesný výsledek pouze odhadovali. Stanovení má být prováděno v místě mimo působení světla odraženého z hladiny, což není vždy dodržováno.

Pro hodnocení výsledků průhlednosti jsme standardně použili z-score 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 a odchylka byly vypočítány z výsledků naměřených účastníky (po vyloučení odlehklých hodnot) jako medián (0,5350 m), resp. jako výběrová směrodatná odchylka (0,0981 m). Vztažné hodnoty pak byly stanoveny na 0,34 – 0,73 m. Neuspěli dva účastníci. Podrobnosti k hodnocení ukazatele lze najít v tabulkách 7 a 10.

K podchycení případného významného kolísání průhlednosti během dne měřil pracovník laboratoře hygieny vody SZÚ (Mgr. Pumann) průhlednost na obou molech ráno před začátkem programu a odpoledne těsně po jeho ukončení. Zjištěné výsledky jsou uvedeny v tabulce 4. Hodnocení podle jednotlivých mol by nepřineslo změny v počtu úspěšných a neúspěšných účastníků a proto jsme výsledky všech účastníků zpracovávali jako jeden soubor.

Tabulka 4: Průhlednost před začátkem odběrů a po jejich ukončení.

čas	molo	průhlednost (m)
9:15	3	0,51
9:20	1	0,51
13:50	3	0,48
14:00	1	0,51

3.6.2 Barva. Vyhláška má pro barvu limit „beze změn“ a v poznámce k tomuto ukazateli je uvedeno: „Vizuální stanovení“. Vizuální stanovení barvy je popsáno v ČSN EN ISO 7887 [9] a téměř totožný postup je i v TNV 75 7340 [16]. Vizuální stanovení podle těchto postupů by mělo být provedeno v čisté bezbarvé lahvi o objemu nejméně 1 litr (podle ČSN EN ISO 7887 [9]) nebo 1 litr (podle TNV 75 7340 [16]), v rozptýleném světle proti bílému pozadí. Výsledek má být vyjádřen intenzitou (podle ČSN EN ISO 7887 [9])

žádná, slabá, světlá nebo tmavá; podle TNV 75 7340 [16] žádná, slabá, silná) a odstínem (žlutý, žlutohnědý apod.). V TNV je navíc uvedeno, že „metoda spočívá ve vizuálním zjištění barvy vody průhledem 10 cm vrstvou původního vzorku vody“ a že ke stanovení má být použita porovnávací voda.

Všichni účastníci prováděli stanovení v bezbarvé vzorkovnici proti bílému pozadí. Čtyři účastníci ke stanovení použili vzorkovnici s menším objemem než 1 litr nebo měli ve vzorkovnici objem menší než 1 litr, což jsme však za zásadní chybu nepovažovali. Nejčastěji uváděný odstín byl *žlutozelený* (5x) a nejčastěji uváděná intenzita byla *slabá* (*světlá*). Účastník 615 uvedl odstín, ale neuvedl intenzitu, což jsme považovali za menší chybu.

Ohledně hloubky, ze které má pocházet vzorek pro stanovení barvy, za nejsprávnější pokládáme odběr z 30 cm, protože tak se obecně provádí odběr podle vyhlášky. Z jiné hloubky odběr pro stanovení barvy prováděli 2 účastníci, což jsme však nepovažovali za zásadní nedostatek.

Obrázek 1: Pěna a viditelné znečištění u mola 3 v 9:15 (krátce před začátkem akce).
Obrázek 2: Pěna a viditelné znečištění u mola 3 v 13:48 (krátce po ukončení akce).
Obrázek 3: Mírné znečištění u mola 1 v 13:58. Zda je výskyt viditelného znečištění hodný záznamu do odběrového protokolu necháme na uvážení jednotlivých účastníků



3.6.3 Viditelné znečištění. Vyhláška k tomuto ukazateli uvádí (příloha 1, poznámka 11): „Mezi viditelné znečištění patří odpadky, zbytky dehtu, dřevo, plasty, lahve, obaly ze skla, plastů, gumy nebo jiných látek. V případě pozitivního nálezu je vždy nutné uvést, o jaké předměty se jednalo a slovně vyjádřit jejich četnost.“ Ukazatel má tedy postihovat především výskyt znečištění antropogenního původu. Pozitivní nález viditelného znečištění (většinou přírodního původu – podrobnosti v příloze v tabulce 11) byl uveden u 7 účastníků. Výsledky se lišily podle toho, ze kterého mola byl odběr prováděn. Pět ze sedmi účastníků, kteří prováděli odběr z mola 3 (obr. 1 a 2), uvedlo nález viditelného znečištění, zatímco u mola 1 to uvedli pouze dva (obr. 3). Hodnotili jsme však pouze přítomnost výsledku, případně zcela nevhodnou podobu zápisu v odběrovém protokolu účastníků, což splnili všichni, kromě účastníka 1002, který se do této části programu nezapojil.

3.6.4 Povrchově aktivní látky. Tento ukazatel má být za normálních okolností stanovován pouze jako (ne)přítomnost pěny na hladině. Tato orientační organoleptická analýza je velice stručně popsána v TNV 75 7340 [16]. Až na jediný případ - účastník 939 uvedl ojediněle pěna (u břehu) - byly nálezy účastníků negativní. U břehu v blízkosti mola 3 bylo možno pěnu u břehu zaznamenat (viz obr. 1 a 2). U tohoto ukazatele jsme hodnotili pouze přítomnost výsledku v odběrovém protokolu účastníků, případně zcela nevhodnou podobu zápisu. Účastník 1002 se do této části programu nezapojil. Výsledky účastníků a jejich hodnocení lze najít v tabulce 11.

3.6.5 Minerální oleje. Vyhláška uvádí, že limitní hodnota pro minerální oleje je „bez viditelného filmu na hladině a bez pachu“. O stanovení povrchového filmu je velmi stručně pojednáno v TNV 75 7340 [16], stanovení pachu je součástí stejné normy (podrobněji v následující kapitole o fenolech). U tohoto ukazatele jsme hodnotili pouze přítomnost výsledku v odběrovém protokolu účastníků, případně zcela nevhodnou

podobu zápisu. Účastník 1002 se do této části programu nezapojil. Výsledky účastníků a jejich hodnocení lze najít v tabulce 11.

3.6.6 Fenoly. Na stanovení fenolů čichem by se měla vztahovat zkouška pro stanovení pachu podle TNV 75 7340 [16]. Stanovení by správně mělo probíhat následujícím způsobem: „*Pach se zkouší při teplotě právě odebraného vzorku. Vzorkovnice se plní z poloviny vzorkem vody. Pach se porovnává s bezpachovou vodou v druhé vzorkovnici. K oběma vzorkovnicím se po důkladném protřepání postupně čichá. Mezi tím jsou vzorkovnice uzavřeny zábrusovými zátkami.*“ Ve vzorkovnici pach stanovovalo 12 účastníků, jeden (1006) provedl stanovení bez vzorkovnice a jeden (1002) se do této části programu nezapojil. Srovnávací vodu použilo 5 účastníků. Zásadní chybou byla pouze nepřítomnost výsledku v odběrovém protokolu účastníka, případně zcela nevhodná podoba zápisu. Výsledky účastníků a jejich hodnocení lze najít v tabulce 11.

Poznámka: Nechceme význam tohoto ukazatele pro hodnocení kvality vody přírodních koupališť přeceňovat. Ve vyhlášce je pouze z důvodu, že ho obsahuje stará evropská směrnice (76/160/EHS [14]). Jeho hlavní význam tkví v tom, že se jedná o ukazatel, jehož výsledky musí být součástí každoroční zprávy pro Evropskou komisi (společně s koliformními a termotolerantními koliformními bakteriemi, povrchově aktivními látkami a minerálními oleji).

4. Možnost fotodokumentace, využití GPS a stanovení dalších ukazatelů

V letošním roce jsme v rámci pohovoru zjišťovali vybavení jednotlivých účastníků digitálními fotoaparáty a GPS. Zatímco možnost fotografovat měli kromě jednoho účastníka všichni a 10 účastníků fotodokumentaci odběrů provádí, tak možnost využívat GPS měla jen jedna polovina účastníků a ani ti ji při odběrech na koupacích vod zatím téměř nevyužívají.

Také jsme kontrolovali prostor určený v odběrových protokolech na záznamy o aktuálním počasí. Informace o aktuálním počasí může být z hlediska interpretace výskytu sinic a mikrobiálního znečištění velice důležité. Speciální místo na odběrových protokolech pro jakýkoli záznam počasí nemělo šest účastníků.

U poloviny účastníků bylo možno z odběrového protokolu zjistit údaje o teplotě vody a vzduchu a někteří také pH a rozpuštěný kyslík, ač to nebylo v tomto kole požadováno. Pro zajímavost výsledky uvádíme v tabulce 5.

Tabulka 5: Výsledky dalších ukazatelů, které bylo možno zjistit z odběrových protokolů některých účastníků.

Kód laboratoře	601	615	726	727	832	837	910	939	1006	Průměr
pH			9,28							9,28
kyslík (mg/l)	20,7									20,7
kyslík (% nasycení)	233		250	253						245
teplota vody	20,0	20,0	20,1	21,3		22,6	20,5	20,8	20,2	20,7
teplota vzduchu	20,5		23,0	25,5	25,0	20,4	22,0			22,7

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 (2005).
3. ČSN 75 7717 - Jakost vod. Stanovení planktonních sinic (2008).
4. ČSN EN 25667-2 - Jakost vod. Odběr vzorků. Část 2: Pokyny pro způsoby odběru vzorků (1995).
5. ČSN EN ISO 19458 – Jakost vod. Odběr vzorků pro mikrobiologickou analýzu (2007).
6. ČSN EN ISO 5667-1 – Jakost vod. Odběr vzorků – Část 1: Návod pro návrh programů odběru vzorků a pro způsoby odběru vzorků (2007)
7. ČSN EN ISO 5667-3 - Jakost vod. Odběr vzorků. Část 3: Pokyny pro konzervaci vzorků a manipulaci s nimi (2004).
8. ČSN EN ISO 7027 – Jakost vod. Stanovení zákalu (2000).
9. ČSN EN ISO 7887 - Jakost vod. Stanovení barvy (1996).
10. ČSN ISO 10260 – Jakost vod. Měření biochemických ukazatelů – Spektrofotometrické stanovení koncentrace chlorofylu-a (1996)
11. ČSN ISO 5667-4 - Jakost vod. Odběr vzorků. Část 4: Pokyny pro odběr vzorků z vodních nádrží (1994).
12. ČSN ISO 5667-6 - Jakost vod. Odběr vzorků. Část 6: Pokyny odběr vzorků z řek a potoků (2008).
13. Směrnice Evropského parlamentu a rady 2006/7/ES ze dne 15. února 2006 o řízení jakosti vody ke koupání a o zrušení směrnice 76/160/EHS. 15 stran.
14. Směrnice 76/160/ES ze dne 8. prosince 1975 o jakosti vod pro koupání.
15. TNV 75 7717 – Jakost vod. Stanovení planktonních sinic (2004).
16. TNV 757340 – Jakost vod. Metody orientační senzorické analýzy (2005).
17. Vyhláška Ministerstva zdravotnictví č. 135/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na koupaliště, sauny a hygienické limity venkovních hracích ploch.

Soupis informací o odběru účastníka (příklad)

Kód: XXX			
XX		Pracovníci: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	
XXXXXX			
Datum a čas: 28.5.2008; XXXXX	Jméno auditora: Pumann, Pouzarová	Molo: 1	

Odběr – koupaliště ve volné přírodě

Vyhovuje

Dokumentace:		
SOP	ano	
Odběrový protokol	ano	+
Označení vzorkovnic	ano	+
Přeprava vzorků:		
termobox + chlazení	ano	+
kontrola teploty	registrační teploměr	
Odběr vzorků pro mikrobiologické ukazatele:		
pořadí	1	
odběrové pomůcky	odběrová tyč	
hloubka odběru (cm)	30; vzorkovnice nořena hrdlem dolu	+
dekontaminace pomůcek	sterilně zabalené	
vzorkovnice – sterilita	ano - i vně	+
vzduchová bublina	ano	+
výplach vzorkovnice	ne	+
obratnost při práci	bez výhrad	+
Odběr vzorků pro hydrobiologické ukazatele:		
odběrové pomůcky	trubkový odběrák (plastová tyč s táhlem a kuličkou na uzavření dole)	
hloubka odběru (cm)	sinice a/nebo mikroskopický obraz: 0 - 30 chlorofyl-a: 0 - 30	+
objem vzorků (ml)	sinice a/nebo mikroskopický obraz: 500 chlorofyl-a: 2000	
vzduchová bublina	sinice a/nebo mikroskopický obraz: ano chlorofyl-a: ano	+
dílčí vzorky (počet)	ano; počet: 10	+
dílčí vzorky z různých míst	ano	+
způsob smíchávání	v otevřené nádobě	
obratnost při práci	bez výhrad	+
ODBĚR – KOUPALIŠTĚ VE VOLNÉ PŘÍRODĚ – CELKOVÉ HODNOCENÍ		+

Průhlednost

deska	kvadranty - čtvercová; velikost (cm)20	
způsob měření	stupnice na provaze+měřidlo stupnice po 50 cm, doměřují metrem	+
měřeno (světlo/stín)	ve stínu	
výsledek (cm)	56	+
PRŮHLEDNOST – CELKOVÉ HODNOCENÍ		+

Orientační organoleptická analýza (bez průhlednosti)

Barva:		
bezbarvá vzorkovnice	ano	+
bílé pozadí	ano	+
hloubka odběru (cm)	30	
založeno na	TNV 757340	
objem vzorkovnice (ml)	1000	
výsledek	slabě žlutohnědá	+
poznámky		
Fenoly:		
provedení zkoušky	ve vzorkovnici	
srovnávací voda	ne	
výsledek	bez pachu	+
Viditelné znečištění:		
výsledek	na hladině tráva, listí, větve	+
Povrchově aktivní látky:		
výsledek	bez pěny	+
Minerální oleje:		
výsledek	bez viditelného filmu na hladině	+
ORIENTAČNÍ ORGANOLEPTICKÁ ANALÝZA – CELKOVÉ HODNOCENÍ		+

Tabulka 6: Dokumentace odběru, uchování a přeprava vzorků - souhrn

Kód	SOP	Odběrový protokol	Označení vzorkovnic	Kód	Chladicí box	Kontrola teploty
601	ano	ano	ano	601	ano	registrační teploměr
615	ano	ano	ano	615	ano	digitální teploměr
630	ano	ano	ano	630	ano	registrační teploměr
634	ano	ano	ano	634	ano	digitální teploměr
726	ano	ano	ano	726	ano	registrační teploměr
727	ano	ano	ano	727	ano	registrační teploměr
729	ano	ano	ano	729	ano	registrační teploměr
732	ano	ano	ano	732	ano	registrační teploměr
832	ano	ano	ano	832	ano	registrační teploměr
837	ano	ano	ano	837	ano	mini-max teploměr
910	ano	ano	ano	910	ano	registrační teploměr
939	ano	ano	ano	939	ano	registrační teploměr
1002	ano	ano	ano	1002	ano	rtuťový (lihový) teploměr
1006	ano	ano	ano	1006	ano	registrační teploměr

XX	závažný nedostatek
XX	nehodnocený nebo méně závažný nedostatek
XX	v pořádku nebo pouze informativní charakter

Tabulka 7: Z-score pro průhlednost

účastník

V	lab	výsledek (m)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
?	832	0,30	-2,39									
X	732	0,44	-0,97									
X	634	0,45	-0,87									
X	630	0,49	-0,46									
X	729	0,50	-0,36									
X	837	0,52	-0,15									
X	1006	0,52	-0,15									
X	726	0,55	0,15									
X	939	0,55	0,15									
X	601	0,56	0,25									
X	727	0,56	0,25									
X	615	0,58	0,41									
X	910	0,58	0,46									
?	1002	0,75	2,19									

počet laboratoří: 14

vztažná hodnota: 0,5350 m

z toho vyhovuje: 12

vztažná odchylka: 0,0946 m

z toho nevyhovuje: 2

interval správných hodnot: 0,34 - 0,71 m

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

Tabulka 8: Mikrobiologie - souhrn

Kód	Mikrobiologie							
	Pomůcky	Dekontaminace	Sterilita vzorkovnic	Hloubka odběru (cm)	Pozice vzorkovnice	Bublina	Výplach	Obratnost při práci
601	OT	SZ	U	30	HD	ano	ne	BV
615	OT	ne	V	30	HD	ano	ne	BV
630	OT	SZ	V	30	HD	ano	ne	BV
634	RU	CH	V	30	HD	ano	ne	BV
726	RU	CH	U	30	HD	ano	ne	BV
727	OT	SZ	V	30	HD	ano	ne	BV
729	OT	SZ	V	30	HD	ano	ne	BV
732	OT	SZ	V	30	HD	ano	ne	BV
832	SR	SZ	U	30	HV	ano	ne	BV
837	OT	SZ	V	30	HD	ano	ne	BV
910	RU	CH	V	30	HD	ano	ne	BV
939	RU	CH	V	30	HD	ano	ne	BV
1002	SR	SZ; CH	V	30	HV	ano	ne	BV
1006	RU	CH	V	30	HD	ano	ne	BV

Tabulka 9: Hydrobiologie - souhrn

Kód	Hydrobiologie									
	pomůcky	hloubka odběru (cm)		vzduchová bublina		objem vzorku (ml)		dílní vzorků		obratnost při práci
		sinice	chl-a	sinice	chl-a	sinice	chl-a	různá místa	počet	
601	TO	0 - 30	0 - 30	ano	ano	500	2000	ano	10	BV
615	AN	*	*	ano	ano	1000	1000	*	*	BV
630	TO	0 - 30	0 - 30	ano	ano	2x500	1000	ano	7	BV
634	TO	0 - 30	0 - 30	ano	ne	500+100	1000	ano	4	BV
726	AN	0 - 30	0 - 30	ano	ano	1000	1000	ano	6	BV
727	AN	0 - 30	0 - 30	ano	ano	1000		ano	5	5
729	AN	0 - 30	0 - 30	ano	ano	500	1000	ano	5	BV
732	FR	30-50	30-50	ano	ano	500	1000	ano	3	BV
832	AN	0 - 30	0 - 30	ano	ne	500+500	1000	ano	6	BV
837	TO	0 - 30	0 - 30	ano	ne	1000	1000	ano	10	BV
910	AN	0 - 30	0 - 30	ano	ano	500	1000	ano	5	BV
939	AN	0 - 30	0 - 30	ano	ano	500	1000	ano	4	BV
1002	AN	0 - 30	0 - 30	ano	ano	2000		ano	5	5
1006	AN	0 - 30	0 - 30	ano	ano	500+100	1000	ano	5	BV

Odběrové pomůcky

AN - trubkový odběrák - Anděl
 FR - trubkový odběrák - Friedinger
 TO - trubkový odběrák - jiný
 OT - odběrová tyč
 SR - sterilní rukavice
 RU - ruka
 KL - kleště
 JI - jiné
 ŠN - širokohrdlá nádoba na tyči

Vzorkovnice - sterilita

U - pouze uvnitř
 V - i vně

Obratnost při práci

BV - bez výhrad
 SV - s výhradami

Pozice vzorkovnice

HD - hrdlo dolů
 HV - hrdlo vodorovně

Dekontaminace

SZ - sterilně zabalené
 Ch - na místě chemicky
 ne - bez dekontaminace

* odběr nemohl být předveden pro závadu na odběrovém zařízení

XX	závažný nedostatek
XX	nehodnocený nebo méně závažný nedostatek
XX	v pořádku nebo pouze informativní charakter

Tabulka 10: Průhlednost a barva - souhrn

Kód	Průhlednost					Barva					
	výsledek (m)	typ desky	velikost desky (cm)	způsob měření	světlo/stín	v bezbarvé vzorkovnici	proti bílému pozadí	objem vzorkovnice (vzorku) v ml	hloubka (cm)	výsledek	založena na
601	56	KČ	20	SM	stín	ano	ano	1000	30	slabě žlutohnědá	TNV
615	57,5	BK	25	SM	stín	ano	ano	500	30	nažloutlá	TNV
630	49	KČ	20	SM	stín	ano	ano	1000	30	světlá zelenohnědá	ČSN
634	45	KK	25	S(50)	světlo	ano	ano	1000	30	světlý odstín šedozeleň	ČSN
726	55	KK	30	S(10)	stín i světlo	ano	ano	500	30	světlá žlutozelená	ČSN
727	56	KK	20	SM	stín	ano	ano	1000	30	slabá žlutohnědá	ČSN
729	50	KK	20	SM	stín	ano	ano	1000	30	slabá žlutozelená	TNV
732	44	KK	25	S(10)	stín	ano	ano	1000	30	světlá žlutozelená	ČSN
832	30	KK	20	M	světlo	ano	ano	2000	30	světlá, hnědozelená	TNV
837	52	BK	18	SM	světlo	ano	ano	500	0 - 30	slabě žlutozelená	TNV
910	58	KK	30	SM	stín i světlo	ano	ano	1000	30	slabá žlutozelená	ČSN
939	55	BK	25	SM	stín	ano	ano	1000	30	slabá nazelenalá	ČSN
1002	75	BK	20	S(10)	světlo	ano	ano	1000	5 - 10	slabě nažloutlá	TNV
1006	52	KČ	20	S(1)	světlo	ano	ano	500(250)	30	nazelenalá slabé intenzity	TNV

Průhlednost - typ desky

KK - černobílý kvadrant; kruhová
 KČ - černobílý kvadrant; čtvercová
 BČ - bílá; čtvercová
 BK - bílá; kruhová

Průhlednost - způsob měření

SM - stupnice na provaze (tyči) + měřidlo
 SO - stupnice na provaze (tyči) + odhad; v závorce uvedeno rozlišení stupnice
 M - měřidlo

XX	závažný nedostatek
XX	nehodnocený nebo méně závažný nedostatek
XX	v pořádku nebo pouze informativní charakter

Tabulka 11: Viditelné znečištění, fenoly, povrchově aktivní látky, minerální oleje - souhrn

Kód	Molo	Viditelné znečištění	Fenoly (pach)			Povrchově aktivní látky	Minerální oleje
			výsledek	provedení	srovnávací voda		
601	1	na hladině tráva, listí, větev	bez pachu	vzorkovnice	ne	bez pěny	bez viditelného filmu na hladině
615	1	bez	bez zápachu	vzorkovnice	ne	bez pěny	bez filmu
630	3	ano - větve, listí, odpadky, tráva	bez pachu	vzorkovnice	ne	bez pěny	bez filmu a zápachu
634	3	při břehu pyl, listy, kousky trávy	bez pachu	vzorkovnice	ne	bez pěny	bez viditelného filmu na hladině a bez pachu
726	1	listí, kusy dřeva	bez pachu	vzorkovnice	ne	bez pěny	bez filmu bez pachu
727	1	nezjištěno	bez pachu	vzorkovnice	ne	bez pěny	bez filmu
729	1	nezjistitelné	bez pachu	vzorkovnice	ano	bez pěny	bez viditelného filmu na hladině a bez pachu
732	3	padající listí na hladině	bez pachu	vzorkovnice	ano	nepřítomnost pěny na hladině	bez viditelného filmu na hladině a bez pachu
832	3	nezjistitelné	bez pachu	vzorkovnice	ne	bez pěny	bez filmu
837	3	zjistitelné (ojediněle listy, rostlinné zbytky)	bez zápachu	vzorkovnice	ano	bez pěny na hladině	bez filmu na hladině a zápachu
910	1	nezjistitelné	bez pachu	vzorkovnice	ano	bez pěny	bez viditelného filmu na hladině a pachu
939	3	u břehu listí, pyl, cizí předměty - plast. obal	bez pachu	vzorkovnice	ano	ojediněle pěna (u břehu)	bez viditelného filmu na hladině
1002	1	NEDĚLAJÍ	NEDĚLAJÍ			NEDĚLAJÍ	NEDĚLAJÍ
1006	3	nezjistitelné	bez pachu	zavětrání	ne	bez pěny	bez viditelného filmu na hladině a bez pachu

Tabulka 12: Úspěšnost účastníků - souhrn

Kód	Odběr – koupaliště ve volné přírodě	Průhlednost	Orientační organoleptická analýza
601	+	●	+
615	+*	●	+
630	+	●	+
634	+	●	+
726	+	●	+
727	+	●	+
729	+	●	+
732	-	●	+
832	+	◎	+
837	+	●	+
910	+	●	+
939	+	●	+
1002	+	◎	+**
1006	+	●	+
počet	14	14	14
úspěch (%)	92,9	85,7	100,0
neúspěch (%)	7,1	14,3	0,0

Legenda	
●	z-score $ z \leq 2$
◎	z-score $2 < z < 3$
○	z-score $ z \geq 3$
+	vyhovuje
-	nevyhovuje

Poznámky:

* Kvůli na místě závadě na odběrové pomůcce vzniklé místě odběru, hodnocení účastníka 615 nezahrnuje některé položky (viz tabulka 9 této zprávy)

** Hodnocení ukazatele Orientační organoleptická analýza u účastníka 1002 zahrnuje pouze stanovení barvy vizuálně.