



Státní zdravotní ústav
Expertní skupina pro zkoušení způsobilosti
POSKYTOVATEL PROGRAMŮ ZKOUŠENÍ ZPŮSOBILOSTI AKREDITOVANÝ ČIA
PODLE ČSN EN ISO/IEC 17043 , REG. Č. 7001
Šrobárova 48, 100 42 Praha 10 – Vinohrady



PROGRAM ZKOUŠENÍ ZPŮSOBILOSTI LABORATOŘÍ

PT#V/8/2013

ODBĚRY VZORKŮ – PŘÍRODNÍ KOUPALIŠTĚ

PRAHA, SRPEN 2013

Obsah

Souhrnné informace o přípravě a hodnocení PT#V/8/2013.....	2
1 Úvod.....	2
2 Příprava a organizace PZZ.....	2
3 Hodnocení PZZ.....	3
3.1 Obecně.....	3
3.2 Hodnocení kvantitativních ukazatelů	3
3.3 Dokumentace.....	4
3.4 Přeprava vzorků do laboratoře	4
3.5 Odběr pro mikrobiologický rozbor	4
3.6 Odběr pro hydrobiologický rozbor	5
3.7 Smyslově stanovované ukazatele.....	6
3.8 Měření rozpuštěného kyslíku	6
4 Doplnkové informace	7
5 Literatura	7
Soupis informací o odběru účastníka.....	8
Tabulka 2: Dokumentace odběru, uchování a přeprava vzorků	9
Tabulka 3: Mikrobiologie	9
Tabulka 4: Hydrobiologie	9
Tabulka 5: Vizuálně stanovované ukazatele - přírodní znečištění, znečištění odpady a vodní květ	9
Tabulka 6: Průhlednost.....	9
Tabulka 7: Z-skóre pro průhlednost.....	10
Tabulka 8: Z-skóre pro rozpuštěný kyslík v sudu (koncentrace)	10
Tabulka 9: Doplnkové informace (teplota a počasí)	10
Grafy 1 - 4: Rozpuštěný kyslík (SZÚ, účastníci).....	10
Tabulka 10: Úspěšnost účastníků	11

Program zkoušení způsobilosti PT#V/8/2013 byl zaměřen na správné provedení odběru a stanovení vybraných ukazatelů na místě odběrů na přírodních koupalištích (a přírodních koupacích vodách obecně) pro účely vyhlášky č. 238/2011 Sb. Program zajišťovali pracovníci Expertní skupiny pro zkoušení způsobilosti Státního zdravotního ústavu, kde bylo rovněž provedeno vyhodnocení programu. Toto pracoviště je akreditováno Českým institutem pro akreditaci, o.p.s. jako organizátor programů zkoušení způsobilosti č. 7001. Návrh a realizace programu byla prováděna podle standardního operačního postupu SOP V/8.

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

Zprávu vypracovali: Mgr. Petr Pumann, Tereza Pouzarová

Souhrnné informace o přípravě a hodnocení PT#V/8/2013

Název: Odběry vzorků – přírodní koupaliště
Označení: PT# V/8/2013
Účel: správné provedení odběru a stanovení vybraných ukazatelů na místě odběru na přírodních koupalištích pro účely vyhlášky č. 238/2011 Sb.
Organizátor: Expertní skupina pro zkoušení způsobilosti – Státní zdravotní ústav, Šrobárova 48, Praha 10, 100 42, tel.: + 420 267082220, fax.: + 420 267082271, e-mail: ppumann@szu.cz, internetové stránky: http://www.szu.cz/espt
Vedoucí Expertní skupiny pro zkoušení způsobilosti: Ing. Věra Vrbíková
Koordinátor programu: Mgr. Petr Pumann
Termín konání: 20.6.2013
Místo konání: přírodní koupaliště na nádrži Šeberák v Praze - Kunraticích
Počet účastníků: 3
Zabezpečení jakosti vzorku: kontrola proměnlivosti u rozpuštěného kyslíku, 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, rozpuštěného kyslíku za vyhovující jsou považovány hodnoty z-skóre ležící v intervalu $z \leq 2 $, vztažná hodnota i odchylka byly vypočítány z výsledků účastníků jako robustní aritmetický průměr a robustní směrodatná odchylka.
Termín rozeslání zprávy účastníkům: srpen 2013
Termín konání semináře: bez semináře
Internetové stránky programu: http://www.szu.cz/odbery-vzorku-koupaliste-ve-volne-prirode

1 Úvod

Dne 20.6.2013 v rámci programů zkoušení způsobilosti (PZZ) jsme pojednání pořadali program zaměřený na odběry na přírodních koupalištích (a přírodních koupacích vodách obecně) podle platné legislativy, tzn. vyhlášky č. 238/2011 Sb. [17] (dále jen vyhláška). Budeme vděční za jakékoli připomínky a náměty na zlepšení programu. Sdělte nám je prosím na e-mail: ppumann@szu.cz nebo telefonní číslo 267082220.

Zároveň upozorňujeme na prezentace ze semináře „Vzorkování přírodních koupališť (co všechno by vzorkař mohl/měl znát)“, který jsme pořadali dne 10.5.2012 v rámci projektu Technologické agentury ČR „Nové Metodické přístupy pro kontrolu a hodnocení povrchových vod ke koupání“ (TA 01020675). Prezentace jsou volně dostupné na adrese <http://www.szu.cz/odbery2012>.

2 Příprava a organizace PZZ

Stejně jako v předchozích třech letech jsme k pořádání programu využili areál přírodního koupaliště na rybníku Šeberák v Praze - Kunraticích. Tato lokalita má sice velmi dobré zázemí, ale jen jedno molo, u kterého je poměrně malá hloubka (cca 80 cm). K dispozici byla loď a šlapadlo, což jeden účastník využil pro měření průhlednosti i pro provedení odběru. Ukazatel rozpuštěný kyslík byl měřen nejen ve vodě v nádrži, ale také v sudu s odstátou pražskou vodovodní vodou odebranou 19.6.2013 v SZU.

Toto kolo programu bylo specifické rekordně nízkou účastí. Přihlásili se pouze čtyři zájemci. Jeden z nich navíc na poslední chvíli svoji účast odřekl. Každý z účastníků předvedl před auditory (Petr Pumann a Martina Chvátalová) techniku odběru a na místě stanovil požadované organoleptické ukazatele a rozpuštěný kyslík (stanovení rozpuštěného kyslíku vzhledem k tomu, že již není součástí vyhlášky, nebylo povinné). 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 odběru auditori ústně informovali účastníky o nalezených nedostatcích.

Účast pouhých tří odběrových skupin (dvě laboratoře podniků povodí a jedna soukromá laboratoř) způsobila velké problémy při hodnocení ukazatelů stanovovaných na místě (průhlednost, rozpuštěný kyslík). Díky tomu zvážíme změnu četnosti pořádání tohoto programu. Od příštího kola (tzn. od roku 2014) budeme pravděpodobně organizovat tento program pouze každý druhý rok.

3 Hodnocení PZZ

3.1 Obecně

Odběr vzorků na přírodních koupalištích je obecně popsán ve vyhlášce [17]. Pro odběr vzorků vody na přírodním koupališti lze použít některé z odběrových norem ČSN (EN, ISO) 5667 [7, 8, 11, 12]. Odběr vzorků pro stanovení sinic je upřesněn v ČSN 75 7717 [4]. Metoda pro stanovení průhlednosti je popsána v ČSN EN ISO 7027 [9] nebo v TNV 75 7340 [16]. Pro odběr mikrobiologických vzorků byla vydána v dubnu 2007 ČSN EN ISO 19458 [6]. Popis odběru vzorků pro stanovení mikrobiologických ukazatelů je také poměrně podrobně popsán ve směrnici 2006/7/ES o řízení jakosti vody ke koupání a o zrušení směrnice 76/160/EHS [15]. Tyto požadavky byly převzaty do vyhlášky č. 238/2011 Sb. (příloha č. 2).

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 1.

Tabulka 1: Přehled zásadních nedostatků, které znamenají automaticky neúspěch v patřičném ukazateli.

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
Stanovení průhlednosti	Zásadní nedostatek
stanovení průhlednosti	zcela nevhodná zkušební deska ¹ významná neobratnost při práci z-skóre individuálního výsledku je mimo interval <-2; 2>
Ostatní vizuálně stanovované ukazatele	Zásadní nedostatek
přírodní znečištění	zcela nevhodně zapsaný výsledek v případě pozitivního nálezu, neuvedení, o jaké znečištění se jednalo (vyhláška – příloha č. 5, vysvětlivka 4)
znečištění odpady	zcela nevhodně zapsaný výsledek v případě pozitivního nálezu, neuvedení, o jaké znečištění se jednalo (vyhláška – příloha č. 5, vysvětlivka 4)
vodní květ (vizuálně)	zcela nevhodně zapsaný výsledek v případě výskytu sinic vodních květů neuvedení bližší specifikace nálezu (viz bod 7.5 z ČSN 75 7717)
Stanovení rozpuštěného kyslíku	Zásadní nedostatek
stanovení rozpuštěného kyslíku (koncentrace)	z-skóre individuálního výsledku je mimo interval <-2; 2>

3.2 Hodnocení kvantitativních ukazatelů

Hodnocení kvantitativních ukazatelů jsme prováděli pomocí z-skóre 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 cílová směrodatná odchylka jsou vypočítány jako robustní průměr, respektive jako robustní směrodatná odchylka z výsledků zúčastněných laboratoří a v některých případech také z průměru výsledků laboratoře SZÚ (obvykle u rozpuštěného kyslíku a v tomto kole i průhlednosti). Vztažná odchylka může být v odůvodněných případech rozšířena (např. při velmi dobré shodě většiny laboratoří nebo v případě významné proměnlivosti ukazatele během

¹ Za dostatečné budou uznány jak desky bílé (jak je uvedeno v ČSN EN ISO 7027 – Jakost vod - Stanovení zákalu) tak i s černobílými kvadranty.

trvání testů). Informace o výpočtu robustního průměru a robustní směrodatné odchylky lze najít např. v ČSN ISO 5725-5 [13].

3.3 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 v tomto kole (stejně jako vloni) jsme se zaměřili na to, zda jsou v nich zapracovány požadavky vyhlášky č. 238/2011 Sb., včetně stupnic pro posuzování vodních květů, odpadů a přírodního znečištění. Neshledali jsme v tom žádné závažnější nedostatky.

Sledováno bylo rovněž označování vzorkovnic (např. kvůli možnosti záměny vzorků při další manipulaci), v čemž jsme také nezaznamenali žádné problémy.

Podrobné údaje o dokumentaci jednotlivých účastníků jsou uvedeny v tabulce 2.

3.4 Přeprava vzorků do laboratoře

Požadavků na přepravu vzorků pro mikrobiologická stanovení se týká již zmiňovaná norma ČSN ISO 19458 [6], v níž je uvedena transportní teplota $5\pm 3^{\circ}\text{C}$. Nová vyhláška v souladu s požadavky směrnice 2006/7/ES [15] 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 [8] uvedena teplota $1-5^{\circ}\text{C}$, což přejímá i nová ČSN 75 7717 [4]. ČSN 75 7712 [2], která uváděla pro přepravu vzorků na stanovení mikroskopického obrazu teplotu $2-5^{\circ}\text{C}$ byla počátkem tohoto roku revidována [3]. V této revizi byl požadavek na teplotu při dopravě sjednocen s ČSN EN ISO 5667-3 [8]. Při hodnocení jsme považovali za zásadní pouze zajištění dopravy vzorku do laboratoře v chladícím boxu (či obdobném zařízení), což splnili všichni účastníci.

Podrobné údaje o způsobu přepravy vzorků do laboratoře u jednotlivých účastníků jsou uvedeny v tabulce 2.

3.5 Odběr pro mikrobiologický rozbor

Nová legislativa sice přinesla některé nové požadavky na provedení odběru vzorků pro mikrobiologické rozboru a jejich transport do laboratoře, ale ty již byly stejně brány v potaz v předchozích kolech (byť jako nezávazná doporučení). Podrobné údaje o provedení odběru pro mikrobiologický rozbor jednotlivými účastníky jsou uvedeny v tabulce 3.

3.5.1 Pořadí. K zabránění kontaminace vody nesterilními odběrovými pomůckami (např. deskou na měření průhlednosti) je vhodné nejdříve provést odběr vzorků pro mikrobiologický rozbor. Dva ze tří účastníků jím také začínali. 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 odběru nepravděpodobná, je navíc požadavek na jeho přednostní provedení zbytečný.

3.5.2 Hloubka odběru. Podle vyhlášky musí být vzorek odebrán z hloubky 30 cm, což splnili všichni účastníci. V ČSN EN ISO 19458 [6] je uvedeno, že vzorkovnice se ponoří horním koncem dolů. Potom se otočením na bok a nahoru naplní, aby se zabránilo kontaminaci. Všichni účastníci nořili 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, což však nebyl případ odběru z lodě nebo mola na místě konání akce. V tomto kole všichni účastníci odebírali vzorky rukou.

3.5.3 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 [6] 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 [6] navíc neklade žádné požadavky na sterilitu odběrových pomůcek a nová vyhláška 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.

3.5.4 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 [6] obsahuje požadavek², 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.

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

3.6 Odběr pro hydrobiologický rozbor

Základní požadavky na provedení odběru vzorků pro hydrobiologické ukazatele (mikroskopický obraz, sinice a chlorofyl-a) jsou uvedeny ve vyhlášce a především v ČSN 75 7717 [4], na kterou se vyhláška přímo odvolává. Vzorky pro všechny tři ukazatele se odebírají stejným způsobem. Proto je možné použít pro všechny analýzy společnou vzorkovnici. Podrobné údaje o provedení odběru pro hydrobiologický rozbor jednotlivými účastníky jsou uvedeny v tabulce 4.

3.6.1 Hloubka odběru. Podle ČSN 75 7717 [4] se vzorky pro mikroskopický obraz, chlorofyl-a a sinice odebírají z hloubky 0 - 30 cm. K odběru horizontu je nutné použít trubkový odběrák (např. „Andělův odběrák“, odběrák Friedinger, případně další typy trubkových odběráků). Hrubé nedodržení hloubky odběru by bylo považováno za zásadní chybu. Všichni však odebrali správně požadovaný horizont.

3.6.2 Dílčí vzorky. Vzorek pro stanovení sinic by se podle ČSN 75 7717 [4] měl skládat nejméně ze tří dílčích vzorků z okruhu 3 až 4 metrů, což splnili všichni.

3.6.3 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, 4]). Všichni účastníci ponechali ve vzorkovnici vzduchovou bublinu.

U chlorofylu-a je situace složitější. Metodická norma ČSN ISO 10260 [10] neříká o plnění vzorkovnic nic. Další dvě normy plnění vzorkovnic pro stanovení chlorofylu zmiňují, jsou však ve vzájemném rozporu. V ČSN 75 7717 [4] je uveden stejný požadavek jako pro stanovení mikroskopických ukazatelů, tzn. plnění do 4/5 objemu vzorkovnice. V ČSN EN ISO 5667-3 [8] 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 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). Všichni účastníci vzduchovou bublinu ve vzorkovnici pro stanovení chlorofylu-a ponechali.

3.6.4 Odebíraný objem. ČSN 75 7717 [4] udává pro stanovení sinic objem vzorkovnic 500 ml, protože mohou nastat případy, kdy při výskytu větších kolonií sinic nebude vzorek ve vzorkovnici o objemu 100 ml 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, což je také nejčastěji odebíraný objem účastníky tohoto kola (dva účastníci).

3.6.5 Neobratnost při práci. Nebyly shledány výraznější problémy při provádění odběru (práce s odběráky a dalšími odběrovými pomůckami, manipulace se vzorky apod.).

3.6.6 Konzervace. Pro stanovení sinic a mikroskopického obrazu by měly být odebrány dva vzorky. Jeden by měl být na místě konzervován, protože buňky některých sinic (především rodů *Anabaena*, *Aphanizomenon*) mohou velmi rychle lyzovat. V ČSN 75 7717 [4] v článku 7.4 je uvedeno: „*Do jedné 500ml vzorkovnice pro mikroskopický rozbor se v místě odběru přidá Lugolův roztok. Vzorek po konzervaci má mít slabě žluté zbarvení.*“ Na místě vzorek konzervovali všichni tři účastníci.

² Požadavek je sice uveden v části věnované odběru pitné vody, ale není důvod, proč by se neměl vztáhnout i na další typy vod.
Státní zdravotní ústav, Praha srpen 2013

3.7 Smyslově stanovované ukazatele

3.7.1 Přírodní znečištění, znečištění odpady a vodní květ. Vyhláška k ukazateli znečištění odpady uvádí (příloha 5, poznámka 1): *Za odpady se považují produkty lidské činnosti např. zbytky dehtu, sklo, plasty, guma, prkna a další odpad.* K ukazateli přírodní znečištění pak (příloha 5, poznámka 2): *Za přírodní znečištění se považují například zbytky suchozemských rostlin (ulomené větve, kmeny, listy, odkvetlé květy, posekaná tráva) a makroskopické vodní organismy nebo jejich zbytky (vláknité řasy a ulomené stonky a listy vodních rostlin, mrtvé ryby) nashromážděné v blízkosti břehu. Živé vyšší vodní rostliny přirozeně rostoucí na části přírodního koupaliště nejsou považovány za znečištění.* Pro hodnocení obou typů znečištění i pro hodnocení vodních květů obsahuje vyhláška čtyřbodovou stupnici. Pro vodní květy je stejná stupnice jako v příloze 4 vyhlášky obsažena i v metodické normě ČSN 75 7717 [4].

Ani znečištění odpady ani vodní květy sinic se v době konání akce na Šeberáku nevyskytovaly ve významné míře. Jen účastník 939 uvedl u odpadů stupeň 1 (mírné). U přírodního znečištění pro změnu uvedli účastníci 913 a 946 stupeň 2 (místa značné). Fotografie přírodního znečištění v době konání akce lze vidět na obr. 1 a 2. Problém byl ale u všech účastníků se specifikací nálezů. Pouze účastník 946 totiž nález blíže specifikoval, ale ani ten to neprovedl podle našeho názoru úplně vhodně. U přírodního znečištění stupně dva (místa značné), uvedl v poznámce „sporadicky zbytky rostlin“, což však charakteristice místa značné příliš neodpovídá. Vzhledem k tomu, že ani v jednom případě nebyl překročen limit z vyhlášky, považovali jsme odpovědi nakonec za dostatečné, i když podle našeho názoru znamená pozitivní nález (tudíž kdy se má uvést specifikace znečištění) jakýkoli nenulový stupeň (1, 2 nebo 3). Soupis výsledků účastníků lze najít v tabulce 5.

3.7.2 Měření průhlednosti. Stanovení zákalu zkušební deskou (tzn. stanovení průhlednosti) je součástí ČSN EN ISO 7027 [9] 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 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). 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. Stanovení má být prováděno v místě mimo působení světla odraženého z hladiny.

Historická poznámka: Původní Secchiho deska z roku 1865 (pojmenovaná podle italského astronoma Pietra Angela Secchiho) měla bílou barvu a tvar kruhu s průměrem 20 cm. Černobílé kvadranty jsou pozdější modifikací George C. Whipple, který používal desku o průměru 8 palců (20,3 cm) [18].

U odběrového mola na Šeberáku je hloubka menší než 1 metr, což však v době konání akce bylo dostatečné, protože díky vysokému oživení byla průhlednost v nádrži malá (méně než 0,5 m). Dva účastníci pro měření průhlednosti využili molo, jeden loď. I přes malý počet účastníků byla průhlednost standardně vyhodnocena pomocí z-skóre (viz kap. 3.2). Kvůli malému počtu účastníků byly letos zařazeny do souboru pro výpočet vztažných hodnot a odchylek i výsledky (průměr ze tří, resp. čtyř měření mezi 9:35 a 12:30) dvou pracovníků SZÚ - Petra Pumanna (kód 36A) a Terezy Pouzarové (kód 36A), kteří průhlednost měřili nezávisle na sobě (pouze stejnou zkušební deskou), tak lze jejich výsledky považovat za nezávislé. Podrobné údaje o stanovení průhlednosti jednotlivými účastníky jsou uvedeny v tabulce 6. Hodnocení pomocí z-skóre je pak v tabulce 7.

3.8 Měření rozpuštěného kyslíku

Měření rozpuštěného kyslíku účastníci prováděli jednak přímo v nádrži a dále v sudu s odstátou vodovodní vodou. K zařazení dvou různých vzorků nás vede snaha předejít problémům, pokud by koncentrace rozpuštěného kyslíku v nádrži během dne kolísala, což se významně ukázalo v průběhu předešlých kol programu. Naproti tomu u odstáté na okolní prostředí vytemperované vodovodní vody bylo možné očekávat stabilní hodnoty. Z našich měření je zřejmé, že koncentrace rozpuštěného kyslíku v nádrži se během dne významně zvyšovala. Proměnlivou situaci lze dobře vidět na grafech 1 a 2 (v příloze). V době zahájení akce (v 9:26) bylo nasycení kyslíkem zhruba 206%, v 10:58 bylo zjištěno nasycení 270 % (data SZÚ). Kvůli kolísání, malému počtu účastníků a extrémně vysokým hodnotám, které byly mimo rozsah přístroje jednoho z účastníků, jsme stanovení rozpuštěného kyslíku v nádrži v tomto kole považovali za orientační a hodnotili jen koncentraci rozpuštěného kyslíku v sudu (nasycení dodala pouze jedna laboratoř). Hodnocení koncentrace rozpuštěného kyslíku v sudu naleznete v tabulce 8.

4 Doplnkové informace

Pro naši informaci jsme si také všimli v odběrových protokolech účastníků záznamů o teplotě vody, vzduchu a aktuálním počasí. Soupis je uveden v tabulce 9. Informace o počasí uvedli dva účastníci, o teplotě vzduchu jeden a o teplotě vody všichni tři.

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 7712 – Kvalita vod. Biologický rozbor – Stanovení biosestonu (2013).
4. ČSN 75 7717 - Jakost vod. Stanovení planktonních sinic (2008).
5. ČSN EN 25667-2 - Jakost vod. Odběr vzorků. Část 2: Pokyny pro způsoby odběru vzorků (1995).
6. ČSN EN ISO 19458 – Jakost vod. Odběr vzorků pro mikrobiologickou analýzu (2007).
7. ČSN EN ISO 5667-1 – Jakost vod. Odběr vzorků – Část 1: Návod pro návrh programů odběru vzorků a pro způsoby odběru vzorků (2007)
8. ČSN EN ISO 5667-3 - Jakost vod. Odběr vzorků. Část 3: Pokyny pro konzervaci vzorků a manipulaci s nimi (2004).
9. ČSN EN ISO 7027 – Jakost vod. Stanovení zákalu (2000).
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. ČSN ISO 5725-5 Přesnost (správnost a shodnost) metod a výsledků měření – Část 5 Alternativní metody pro stanovení shodnosti normalizované metody měření (1999).
14. Směrnice 76/160/ES ze dne 8. prosince 1975 o jakosti vod pro koupání.
15. 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.
16. TNV 757340 – Jakost vod. Metody orientační senzorické analýzy (2005).
17. Vyhláška Ministerstva zdravotnictví č. 238/2011 Sb. o stanovení hygienických požadavků na koupaliště, sauny a hygienické limity písku v pískovištích venkovních hracích ploch.
18. Whipple GC. (1914). The Microscopy of Drinking-Water. New York: John Wiley & Sons, 409 stran.



Obr. 1 a 2: Výskyt přírodního znečištění v době konání akce u odběrového mola. Dva z účastníků ho zařadili do stupně 2 (místo značné), jeden uvedl stupeň 0 (zanedbatelné). Pokud bychom hodnotili situaci my, zařadili bychom ji spíše do stupně 1 (mírné).

Soupis informací o odběru účastníka

Kód: XXX	XXXXXXXXXX	Pracovníci: XXXXXXXX
Datum a čas: 20.6.2013; XXXX	Jméno auditora: Pumann, Chvátalová	lod'

Odběr – přírodní koupaliště

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	ruka+sterilní rukavice	
hloubka odběru (cm)	30; vzorkovnice nořena hrdlem dolu	+
dekontaminace pomůcek	na místě; Despray - chemický prostředek rukavice	
vzorkovnice – sterilita	ano - pouze uvnitř	+
vzduchová bublina	ano	+
výplach vzorkovnice	ne	+
obratnost při práci	bez výhrad	+
Odběr vzorků pro hydrobiologické ukazatele:		
odběrové pomůcky	Andělův odběrák (mírně netěsnil)	
hloubka odběru (cm)	sinice a/nebo mikroskopický obraz: 0 - 30 chlorofyl-a: 0 - 30	+
objem vzorků (ml)	sinice a/nebo mikroskopický obraz: 2x250 chlorofyl-a: 2000	
konzervace na místě	jednoho vzorku pro mikroskopickou analýzu: ano	
vzduchová bublina	sinice a/nebo mikroskopický obraz: ano chlorofyl-a: ano	+
dílčí vzorky (počet)	ano; počet: 6	+
dílčí vzorky z různých míst	ano	+
způsob smíchávání	v otevřené nádobě, plnění pomocí trychtýře	
obratnost při práci	bez výhrad	+
ODBĚR – PŘÍRODNÍ KOUPALIŠTĚ – CELKOVÉ HODNOCENÍ		+

Průhlednosti

deska	kvadranty - čtvercová; velikost (cm) 33	
způsob měření	stupnice na provaze stupnice na provaze po 10 cm	+
měřeno (světlo/stín)	ve stínu	
výsledek (cm)	49	+
PRŮHLEDNOST – CELKOVÉ HODNOCENÍ		+

Vizuálně stanovené ukazatele

Znečištění odpady: 0 - zanedbatelné	+
Přírodní znečištění: 2 - sporadicky zbytky rostlin	+
Vodní květ: 0 - žádné	+
VIZUÁLNĚ STANOVOVANÉ UKAZATELE – CELKOVÉ HODNOCENÍ	+

Rozpuštěný kyslík

ROZPUŠTĚNÝ KYSLÍK V NÁDRŽI (KONCENTRACE)	20,3 mg/l	
ROZPUŠTĚNÝ KYSLÍK V NÁDRŽI (NASYCENÍ)	266 %	
ROZPUŠTĚNÝ KYSLÍK V SUDU (KONCENTRACE)	9 mg/l	+
ROZPUŠTĚNÝ KYSLÍK V SUDU (NASYCENÍ)	111 %	

* Hodnoceny jsou pouze zásadní nedostatky; pro drobné nedostatky nutno jít do tabulek 2 – 7.

Tabulka 2: Dokumentace odběru, uchování a přeprava vzorků

Kód	SOP	Odběrový protokol	Označení vzorkovnic	Kód	Chladicí box	Kontrola teploty
913	ano	ano	ano	913	ano	registrační teploměr
939	ano	ano	ano	939	ano	registrační teploměr
946	ano	ano	ano	946	ano	registrační teploměr

Tabulka 3: Mikrobiologie

Kód	Mikrobiologie							
	pomůcky	dekonta- minace	sterilita vzorkovnic	hloubka odběru (cm)	Pozice vzorkovnice	bublina	výplach	obratnost při práci
913	RU	ne	U	30	HD	ano	ne	BV
939	RU	Ch	V	30	HD	ano	ne	BV
946	SR	Ch	U	30	HD	ano	ne	BV

Tabulka 4: Hydrobiologie

Kód	pomůcky	hloubka odběru (cm)		vzduchová bublina		objem vzorku (ml)		dílič vzorky		konzervace	obratnost při práci
		sinice	chl-a	sinice	chl-a	sinice	chl-a	různá místa	počet		
913	AN	0-30	0-30	ano	ano	500	1000	ano	4	ano	BV
939	AN	0-30	0-30	ano	ano	500	1000	ano	5	ano	BV
946	AN	0-30	0-30	ano	ne	2x250	2000	ano	6	ano	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

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

Tabulka 5: Vizuálně stanovované ukazatele - přírodní znečištění, znečištění odpady a vodní květ

Kód	přírodní znečištění	znečištění odpady	vodní květ
913	místy značné, stupeň 2	zanedbatelné, stupeň 0	výskyt žádný, stupeň 0
939	zanedbatelné stupeň 0	mírné stupeň 1	stupeň 0
946	zanedbatelné - stupeň 2 (sporadicky zbytky rostlin)	zanedbatelné - stupeň 0	žádný - stupeň 0

Tabulka 6: Průhlednost

Kód	výsledek (m)	typ desky	velikost desky (cm)	způsob měření	měřeno z mola/lodě	světlo/stín
913	0,48	KK	30	S(1)	molo	ve stínu
939	0,31	BK	20	M	molo	ve stínu
946	0,49	KČ	33	S(10)	lod'	ve stínu

Průhlednost - typ desky

KK - černobílé kvadrant; kruhová
KČ - černobílé kvadranty;
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

Tabulka 7: Z-skóre pro průhlednost

V	lab	výsledek (m)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	939	0.31	-1.11									
X	36A	0.36	-0.55									
X	36B	0.40	-0.09									
X	913	0.48	0.82									
X	946	0.49	0.93									

počet laboratoří: 5

vztažná hodnota: 0,408 m

z toho vyhovuje: 5

vztažná odchylka: 0,088 m

z toho nevyhovuje: 0

interval správných hodnot: 0,232 - 0,584 m

Tabulka 8: Z-skóre pro rozpuštěný kyslík v sudu (koncentrace)

V	lab	výsledek (mg/l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	36	8,60	-1,12									
X	946	9,00	-0,19									
X	939	9,22	0,33									
X	913	9,50	0,98									

počet laboratoří: 4

vztažná hodnota: 9,08 mg/l

z toho vyhovuje: 4

vztažná odchylka: 0,43 mg/l

z toho nevyhovuje: 0

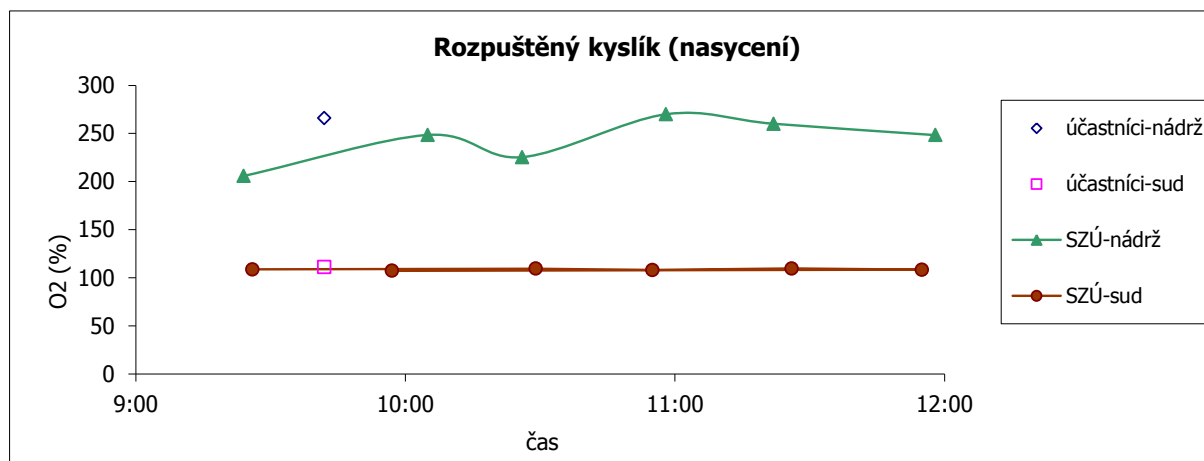
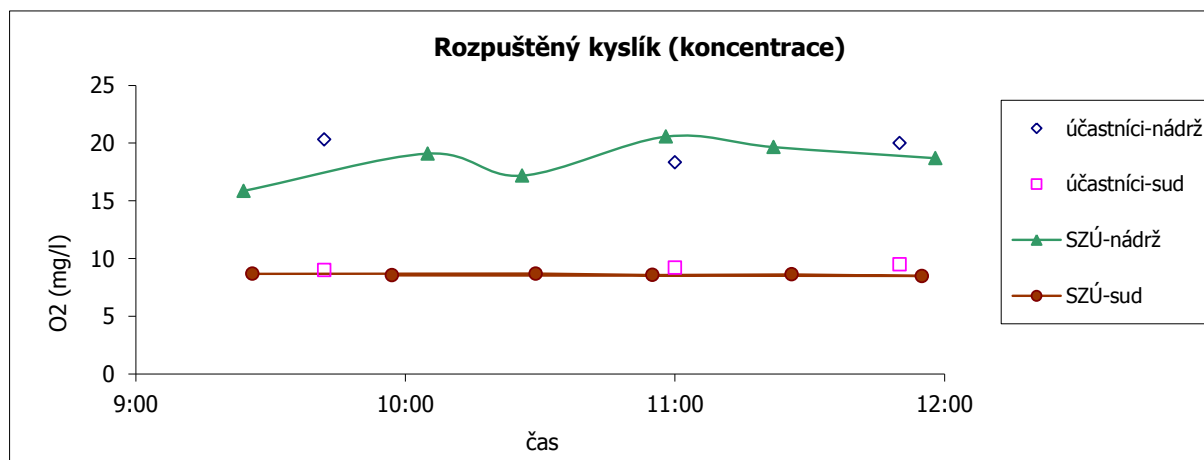
interval správných hodnot: 8,22 - 9,94 mg/l

Tabulka 9: Doplnkové informace (teplota a počasí)

Kód	Teplota vody (°C)	Teplota vzduchu (°C)	Záznam počasí
913	27,9		jasno, mírný vítr
939	28		
946	26,7	26	srážky - ne, oblačnost <25%

Grafy 1 - 4: Rozpuštěný kyslík (SZÚ, účastníci)

Časový průběh stanovení rozpuštěného kyslíku během konání. Stanovení SZÚ bylo prováděno přístrojem HQ30d (HACH).



Tabulka 10: Úspěšnost účastníků

Ukazatel	Kód	913	939	946	počet	úspěšnost (%)
odběr – přírodní koupaliště		+	+	+	3	100
vizuálně stanovené ukazatele		+	+	+	3	100
průhlednost		●	●	●	3	100
rozpuštěný kyslík v sudu (koncentrace)		●	●	●	3	100

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