



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



PROGRAM ZKOUŠENÍ ZPŮSOBILOSTI LABORATOŘÍ

PT # V / 6 / 2010

**ODBĚRY VZORKŮ - KOUPALIŠTĚ
VE VOLNÉ PŘÍRODĚ**

PRAHA, ZÁŘÍ 2010

ZAŘAZENO DO NÁRODNÍHO PROGRAMU ZKOUŠENÍ ZPŮSOBILOSTI LABORATOŘÍ

Obsah

Souhrnné informace o přípravě a hodnocení PT# V/6/2010.....	2
1 Úvod	2
2 Příprava a organizace PZZ	2
3 Hodnocení PZZ.....	3
3.1 Obecně.....	3
3.2 Dokumentace.....	4
3.3 Přeprava vzorků do laboratoře	4
3.4 Odběr pro mikrobiologický rozbor.....	4
3.5 Odběr pro hydrobiologický rozbor	5
3.6 Smyslově stanovované ukazatele	6
3.7 Měření rozpuštěného kyslíku a pH	7
4 Doplnkové informace a „orientační“ test	8
5 Literatura.....	8
6 Soupis informací o odběru účastníka	10
Tabulka 4: Dokumentace odběru, uchování a přeprava vzorků - souhrn	11
Tabulka 5: Mikrobiologie - souhrn	11
Tabulka 6: Hydrobiologie - souhrn	11
Tabulka 7: Průhlednost a barva – souhrn	12
Tabulka 8: Viditelné znečištění, fenoly, povrchově aktivní látky, minerální oleje - souhrn	12
Tabulka 9: Z-score pro rozpuštěný kyslík v sudu (koncentrace)	13
Tabulka 10: Z-score pro rozpuštěný kyslík v sudu (nasycení).....	13
Tabulka 11: Z-score pro pH v nádrži	13
Tabulka 12: Z-score pro pH v sudu	13
Grafy 1 - 3: Rozpuštěný kyslík a pH (SZÚ, účastníci).....	14
Tabulka 13: Doplnkové informace (teplota, vodní květ a počasí).....	15
Tabulka 14: Úspěšnost účastníků - souhrn.....	16

Program zkoušení způsobilosti PT#V/6/2010 byl zaměřen na správné provedení odběru a stanovení vybraných ukazatelů na místě odběrů na koupalištích ve volné přírodě (a přírodních koupacích vodách obecně) pro účely vyhlášky č. 135/2004 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 způsobilosti č. 7001. Návrh a realizace PT byla prováděna podle standardního operačního postupu SOP 19.

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/6/2010

Název: Odběry vzorků – koupaliště ve volné přírodě
Označení: PT# V/6/2010
Účel: Správné provedení odběru a stanovení vybraných ukazatelů na místě odběru na koupalištích ve volné přírodě pro účely vyhlášky č. 135/2004 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 ESPT: Ing. Věra Vrbíková
Koordinátor: Mgr. Petr Pumann
Termín konání: 27.5.2010
Místo konání: koupaliště ve volné přírodě na nádrži Šeberák v Praze
Počet účastníků: 10
Zabezpečení jakosti vzorku: kontrola proměnlivosti u rozpuštěného kyslíku, pH, průhlednosti a dalších smyslově stanovovaných ukazatelů v průběhu konání akce
Předání výsledků: předání vyplněných odběrových protokolů přímo na místě konání, dodatečné zaslání výsledků rozpuštěného kyslíku u účastníků, kteří ho stanovují až v laboratoři
Způsob vyhodnocení výsledků: podle záznamu auditorů a údajů z odběrového protokolu dle předem stanovených závažných nedostatků; pro hodnocení rozpuštěného kyslíku a pH za vyhovující jsou považovány hodnoty z-score ležící v intervalu $z \leq z $, vztahná hodnota i odchylka byly vypočítány z výsledků účastníků jako robustní aritmetický průměr a robustní směrodatná odchylka.
Termín rozeslání zprávy účastníkům: září 2010
Termín konání semináře: bez semináře
Internetové stránky programu: http://www.szu.cz/odbery-vzorku-koupaliste-ve-volne-prirode

1 Úvod

Dne 27.5.2010 v rámci programů zkoušení způsobilosti (PZZ) jsme poosmé 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). Oproti loňskému roku jsme do programu zařadili měření pH a také krátký test na ověření schopností rozpoznat některé jevy a organismy, se kterými se mohou pracovníci provádějící vzorkování setkat.

Program má už poměrně konsolidovanou podobu. Víme však, že má stále řadu nedostatků. Proto Vám budeme vděčni za jakékoli připomínky a náměty na zlepšení. Sdělte nám je prosím na e-mail: ppumann@szu.cz nebo telefonní číslo 267082220.

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

2 Příprava a organizace PZZ

Nové oproti předchozím kolům bylo také místo konání, které bylo přesunuto z Hostivařské nádrže, která je v letošním roce vypuštěná, na koupaliště ve volné přírodě 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 také jedna loď.

Pro ukazatel stanovení rozpuštěného kyslíku a pH jsme zařadili jednak měření ve vodě v nádrži a dále také měření v sudu s odstátou pražskou vodovodní vodou odebranou 26.5.2010 v SZÚ, která byla zhruba v rovnováze s vnějším prostředím.

Účastníků bylo pouze 10 (7 laboratoří zdravotních ústavů, 2 soukromé laboratoře, 1 laboratoř podniku povodí). 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 a rozpuštěný kyslík a pH (pokud tato stanovení provádí v místě odběru). 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 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 ČSN 75 7717¹ [3]. Metody smyslově stanovovaných ukazatelů jsou popsány v TNV 75 7340 – Jakost vod – Metody orientační sensorické 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 2006/7/ES o řízení jakosti vody ke koupání a o zrušení směrnice 76/160/EHS [15], která měla být začleněna do naší legislativy do března 2008. Proces transpozice je však již značně opožděn (je vázán na novelizaci zákona č. 258/2000 Sb.).

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 (dodatečně a jen pro toto kolo PZZ byla průhlednost sloučena s dalšími smyslově stanovovanými ukazateli, protože ji v podmínkách, které panovaly v době konání akce, nebylo možno stanovit):

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 rozpuštěného kyslíku a pH, které zahrnuje hodnocení výsledků

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

Stanovení rozpuštěného kyslíku	Zásadní nedostatek
stanovení rozpuštěného kyslíku (% nasycení)	z-skóre individuálního výsledku je mimo interval <-2; 2>
stanovení rozpuštěného kyslíku (koncentrace)	z-skóre individuálního výsledku je mimo interval <-2; 2>
stanovení pH	z-skóre individuálního výsledku je mimo interval <-2; 2>

¹ Původní TNV 75 7717 byla k 1.7.2008 zrušena.

3. Orientační organoleptická analýza, která zahrnuje všechny organoleptické na místě stanovené ukazatele (letos i včetně průhlednosti, viz dále): 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
stanovení průhlednosti	zcela nevhodná zkušební deska
	významná neobratnost při práci
	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. V jednom případě ho účastník nepřivezl s sebou, což jsme však nepovažovali za zásadní nedostatek. Při kontrole SOP jsme se stejně jako v loňském roce zaměřili na to, zda je v nich zapracována nová ČSN 75 7717 [3], která nahradila od 1.7.2008 TNV 75 7717. Z devíti zkoumaných SOP odkaz na tuto normu chyběl jen u jednoho účastníka. Stupnici pro hodnocení vodních květů, což je jedna z důležitých změn oproti TNV, však měly v SOP zavedenou pouze 3 laboratoře. Vzhledem k tomu, že novela vyhlášky bude zřejmě obsahovat odhadovou stupnici vodních květů, stane se zapracování této stupnice do SOP v dohledné době nutností.

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

Podrobné údaje o dokumentaci jednotlivých účastníků jsou uvedeny v tabulce 4.

3.3 Přeprava vzorků do laboratoře

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 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 . Potrvá-li přeprava do laboratoře pravděpodobně déle než 4 hodiny, je nutná přeprava v chladničce.“

Pro hydrobiologické vzorky je v ČSN EN ISO 5667-3 [7] 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 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.

Podrobné údaje o dokumentaci jednotlivých účastníků jsou uvedeny v tabulce 4.

3.4 Odběr pro mikrobiologický rozbor

Podrobné údaje o provedení odběru pro mikrobiologický rozbor jednotlivými účastníky jsou uvedeny v tabulce 5.

3.4.1 Pořadí. K zabránění kontaminace vody nesterilními odběrovými pomůckami (např. deskou na měření průhlednosti) je vhodné nejdříve provést odběr vzorků pro mikrobiologický rozbor. Většina účastníků (90 %) 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.

3.4.2 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, aby se zabránilo kontaminaci. Kromě jednoho účastníka, všichni 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 vzorkač zanoří vzorkovnici do vody rukou. Problematické mohou být případy, kdy odběrové místo není těsně nad hladinou, což však nebyl případ mola na místě konání akce. Odběrovou tyč použili v tomto kole 4 (40%) účastníci. Rukou odběr provedlo 6 (60 %) účastníků.

3.4.3 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 na sterilitu odběrových pomůcek a nová směrnice 2006/7/ES [15] 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.

3.4.4 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] 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.

3.4.5 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 Odběr pro hydrobiologický rozbor

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 ČSN 75 7717 [3]. 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 6.

3.5.1 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 účastníka 1277, který nebyl vybaven trubkovým odběrákem, takže po domluvě s auditory odběr pro stanovení hydrobiologických ukazatelů vůbec neprováděl a dále do kapitoly odběr pro hydrobiologický rozbor nejsou jeho výsledky zahrnuty a zmiňovány.

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

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

3.5.3 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, 3]). 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 v rozporu. V ČSN 75 7717 [3] je uveden stejný požadavek jako pro stanovení mikroskopických ukazatelů, tzn. plnění do 4/5 objemu vzorkovnice. V ČSN EN ISO 5667-3 [7] 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.

3.5.4 Odebíraný objem. ČSN 75 7717 [3] 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. Jeden účastník odebral vzorek pouze o objemu 50 ml, což však nebylo považováno za zásadní chybu. 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. Nutno podotknout, že vzhledem k velmi nízké přítomnosti fytoplanktonu na Šeberáku, by to byl objem pro přesné stanovení chlorofylu-a nedostatečný (v době konání akce se koncentrace chlorofylu-a pohybovala na úrovni 1µg/l).

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

3.5.6 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 [3] 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 jen tři účastníci. Neprovedení konzervace jsme však v tomto kole nepovažovali za zásadní nedostatek.

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. Stanovení má být prováděno v místě mimo působení světla odraženého z hladiny, což však pro velkou oblačnost během značné části akce nebylo možné kontrolovat.

V době konání akce byla v celé nádrži průhlednost až na dno, takže výsledky nelze vyhodnotit standardním způsobem. Z tohoto důvodu jsme letos nevyčlenili průhlednost jako samostatně hodnocený ukazatel, ale zařadili ho k dalším smyslově stanovovaným ukazatelům. Lze jen diskutovat, jak by správně měl být tento výsledek zapsán do protokolu a následně do IS PiVo. Za nejspornější považujeme, aby do IS PiVo byl výsledek zapsán jako více než hloubka v místě měření a v poznámce bylo uvedeno, že průhlednost byla až na dno. Podrobné údaje o stanovení průhlednosti jednotlivými účastníky jsou uvedeny v tabulce 7.

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. Dva 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 nedostatek nepovažovali. Nejčastěji uváděný odstín byl *nažloutlý*, nejčastěji uváděná intenzita byla *slabá nebo žádná*. V jednom případě byl uveden výsledek pouze jako „beze změn“, což považujeme za analyticky naprosto nesprávné. Změny je možné vztahovat pouze k předchozím odběrům. Ale i v případě, že je lokalita pravidelně sledována stejnými pracovníky, je záznam v odběrovém protokolu „beze změn“ nevhodný, neboť nevypovídá nic o barvě, ale jen o tom, zda je splněna limitní hodnota daná vyhláškou. I když chápeme, že do IS PiVo je možné zadat výsledek jen jako „beze změn“ nebo „změny“, přesto považujeme takto zapsaný výsledek jako nedostatečný.

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 provedli 4 účastníci, což jsme však nepovažovali za zásadní nedostatek. Podrobné údaje o stanovení barvy jednotlivými účastníky jsou uvedeny v tabulce 7.

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 8) byl uveden u 5 účastníků. Hodnotili jsme však pouze přítomnost výsledku, případně zcela nevhodnou podobu zápisu v odběrovém protokolu účastníků.

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]. Všechny nálezy účastníků byly negativní. U tohoto ukazatele jsme hodnotili pouze přítomnost výsledku v odběrovém protokolu účastníků, případně zcela nevhodnou podobu zápisu. Výsledky účastníků a jejich hodnocení lze najít v tabulce 8.

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. Výsledky účastníků a jejich hodnocení lze najít v tabulce 8.

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 stanovovali všichni, srovnávací vodu nepoužili 4 účastníci. Zásadní chybou byla pouze nepřítomnost výsledku v odběrovém protokolu účastníka, případně zcela nevhodná podoba zápisu. Výsledky účastníků a jejich hodnocení lze najít v tabulce 8.

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 (do doby než bude do naší legislativy transponována nová směrnice 2006/7/ES) součástí každoroční zprávy pro Evropskou komisi (společně s koliformními a termotolerantními koliformními bakteriemi, povrchově aktivními látkami a minerálními oleji).

3.7 Měření rozpuštěného kyslíku a pH

Podruhé bylo do programu zařazeno měření rozpuštěného kyslíku, které účastníci prováděli jednak přímo v nádrži (nebo ve vodě odebrané z nádrže) a dále v sudu s odstátou vodovodní vodou. K zařazení dvou různých vzorků nás vedla snaha předejít problémům, pokud by koncentrace rozpuštěného kyslíku v nádrži během dne kolísala. U odstáté na okolní prostředí vytemperované vodovodní vody naproti tomu bylo možné očekávat stabilní koncentrace. Z našich měření i z měření provedených účastníky je zřejmé, že koncentrace v nádrži se během dne významně měnily a proto je není možné smysluplně vyhodnotit. Proměnlivou situaci lze dobře vidět na grafech 1 a 2 (v příloze).

Ráno byly hodnoty nízké, v průběhu dopoledne relativně stabilní a kolem poledne začaly znatelně stoupat (v době, kdy svá měření prováděli poslední dva účastníci). Proto jsme pro vyhodnocení ukazatele použili pouze výsledky z měření v sudu, kde byla koncentrace a nasycení rozpuštěného kyslíku stabilní. Účastník 1277 však dodal pouze hodnoty nasycení a koncentrace jen z vody z nádrže, a tak nemohl být v ukazateli rozpuštěný kyslík vůbec hodnocen. Nepříjemné je, že účastník 1277 navíc svá měření prováděl až ke konci akce (kdy se značně zvýšila koncentrace kyslíku ve vodě v nádrži), takže nelze ani orientačně vyhodnotit jeho výsledky z tohoto stanovení. Velmi nízké hodnoty účastníka 601 v nádrži mohly (ale nemusely) být způsobeny tím, že své měření prováděl na rozdíl od ostatních z lodě uprostřed nádrže. Naproti tomu vysoké hodnoty nasycení v sudu i nádrži účastníka 939 (koncentraci rozpuštěného kyslíku tento účastník nedodal) pravděpodobně ukazují na systematickou chybu.

Výsledky jsme hodnotili pomocí z-score 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 byla vypočítána jako robustní průměr a robustní směrodatná odchylka z výsledků zúčastněných laboratoří a průměru výsledků laboratoře SZÚ. V případě koncentrace rozpuštěného kyslíku v sudu musela být vztažná odchylka rozšířena. Informace o výpočtu robustního průměru a robustní směrodatné odchylky lze najít např. v ČSN ISO 5725-5 [13]. Hodnocení jsme prováděli samostatně pro koncentrace rozpuštěného kyslíku a procento nasycení v sudu. Výsledky naleznete v tabulkách 9 a 10.

V tomto kole jsme také poprvé zařadili měření pH, pokud ho účastníci měří v místě odběru. K vyhodnocení jsme použili stejné postupy jako u rozpuštěného kyslíku. Tento ukazatel byl stabilní v nádrži i v sudu. Výsledky naleznete v tabulkách 11 a 12.

4 Doplnkové informace a „orientační“ test

Pro naši informaci jsme si také všimli v odběrových protokolech záznamů o aktuálním počasí a o vodním květu sinic. Soupis je uveden v tabulce 13. Informace o počasí bylo možno zjistit u 6 účastníků, o vodním květu u 7, ale jedenkrát (účastník 1277) nesprávně jako „ano, u břehu“, i když se jednalo o zelené vláknité řasy. Jako zpestření jsme do tohoto kola zařadili krátký testík, ve kterém jsme si chtěli udělat představu o schopnostech účastníků interpretovat nálezy různých vodních organismů a s nimi spojených jevů. Testové otázky, jejich vyhodnocení a odpovědi účastníků prezentované zcela anonymně (i bez kódových označení) najdete na stránkách programu <http://www.szu.cz/odbery-vzorku-koupaliste-ve-volne-prirode>. Výsledky naznačují, že znalosti většiny účastníků nejsou uspokojivé. Proto zvažujeme organizaci kurzu na toto téma, který by mohl být součástí programu.

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. 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. 135/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na koupaliště, sauny a hygienické limity venkovních hracích ploch.

6 Soupis informací o odběru účastníka

Kód: xxxxxx	Pracovníci: xxxxxxxx
XXXXXXXXXXXX	
Datum a čas: 27.5.2010; X:XX	Jméno auditora: Pumann, Pouzarová
	Lod'

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 s táhlem	
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	
konzervace na místě	(jednoho vzorku pro mikroskopickou analýzu) ne	
vzduchová bublina	sinice a/nebo mikroskopický obraz: ano chlorofyl-a: ano	+
dílčí vzorky (počet)	ano; počet: 9	+
dílčí vzorky z různých míst	ano	+
způsob smíchávání	v otevřené nádobě	
obratnost při práci	bez výhrad	+
ODBĚR – KOUPALIŠTĚ VE VOLNÉ PŘÍRODĚ – CELKOVÉ HODNOCENÍ		+

Orientační organoleptická analýza

deska	kvadranty - čtvercová; velikost (cm)20	
způsob měření	stupnice na provaze stupnice po 10 cm	+
měřeno (světlo/stín)	zataženo	
výsledek (cm)	na dno (v místě odběru 2m)	
Barva:		
bezbarvá vzorkovnice	ano	+
bílý pozadí	ano	+
hloubka odběru (cm)	30	
založeno na	TNV 757340	
objem vzorkovnice (ml)	1000	
výsledek	beze změn	-
Fenoly:		
provedení zkoušky	ve vzorkovnici	
srovnávací voda	ne	
výsledek	bez pachu (pozn. pach po rybině)	+
Viditelné znečištění: zjistitelné (na hladině tráva)		+
Povrchově aktivní látky: bez pěny		+
Minerální oleje: bez viditelného filmu na hladině a bez pachu		+
ORIENTAČNÍ ORGANOLEPTICKÁ ANALÝZA – CELKOVÉ HODNOCENÍ		-

Rozpuštěný kyslík

ROZPUŠTĚNÝ KYSLÍK V NÁDRŽI (KONCENTRACE)	4,71 mg/l	nehodnoceno
ROZPUŠTĚNÝ KYSLÍK V NÁDRŽI (NASYCENÍ)	51 %	nehodnoceno
ROZPUŠTĚNÝ KYSLÍK V SUDU (NASYCENÍ)	97,8 %; 94,8 %	+
pH V NÁDRŽI	7,64	+
pH V SUDU	7,62	+

Tabulka 4: 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
611	ano	ano	ano	611	ano	digitální teploměr
619	ne	ano	ano	619	ano	registrační teploměr
726	ano	ano	ano	726	ano	registrační teploměr
727	ano	ano	ano	727	ano	registrační teploměr
832	ano	ano	ano	832	ano	registrační teploměr
906	ano	ano	ano	906	ano	registrační teploměr
939	ano	ano	ano	939	ano	registrační teploměr
1277	ano	ano	ano	1277	ano	registrační teploměr
1278	ano	ano	ano	1278	ano	registrační teploměr

Tabulka 5: Mikrobiologie - souhrn

Kód	Pomůcky	Dekontaminace	Sterilita vzorkovnic	Hloubka odběru (cm)	Pozice vzorkovnice	Bublina	Výplach	Obratnost při práci
601	OT	SZ	V	30	HD	ano	ne	BV
611	OT	SZ	?*	30	HD	ano	ne	BV
619	RU	ne	U	30	HD	ano	ne	BV
726	RU	Ch	V	30	HD	ano	ne	BV
727	RU	ne	U	30	HV	ano	ne	BV
832	OT	SZ	V	30	HD	ano	ne	BV
906	OT	Ch	U	30	HD	ano	ne	BV
939	RU	Ch	V	30	HD	ano	ne	BV
1277	RU	ne	V	30	HD	ano	ne	BV
1278	RU	ne	V	30	HD	ano	ne	BV

* Ze záznamu auditorů nebylo možno zjistit zda byla vzorkovnice sterilní pouze uvnitř nebo i vně.

Tabulka 6: Hydrobiologie - souhrn

kód	pomůcky	hloubka odběru (cm)		vzduchová bublina		objem vzorku (ml)		dílní vzorky		konzervace	obratnost při práci
		sinice	chl-a	sinice	chl-a	sinice	chl-a	různá místa	počet		
601	TT	0 - 30	0 - 30	ano	ano	500	2000	ano	9	ne	BV
611	AN	0 - 30	0 - 30	ano	ano	2x500	2000	ano	13	ano	BV
619	TT	0 - 30	0 - 30	ano	ano	50	1000	ano	7	ne	BV
726	AN	0 - 30	0 - 30	ano	ano	1000	1000	ano	5	ne	BV
727	AN	0 - 30	0 - 30	ano	ano	500	1000	ano	4	ne	BV
832	AN	0 - 30	0 - 30	ano	ano	2x500	1000	ano	6	ano	BV
906	TT	0 - 30	0 - 30	ano	ano	500	1000	ano	5	ne	BV
939	AN	0 - 30	0 - 30	ano	ano	1000		ano	4	ne	BV
1277	RU	účastník kvůli nedostatečnému vybavení neprovedl po domluvě s auditory odběr celý (viz text zprávy)									
1278	TT	0 - 30	0 - 30	ano	ne	500;250	1000	ano	8	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 7: 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	na dno (v místě odběru 2 m)	KČ	20	SO(10)	zataženo	ano	ano	1000	30	beze změn	TNV 757340
611	v místě odběru na dno - 59 cm	KČ	20	SO(1)	zataženo	ano	ano	1000	30	velmi slabě nažloutlá	ČSN 7887
619	80; na dno	KK	30	SO(20)	zataženo	ano	ano	500	10	bezbarvá	vlastní stupnice
726	74 cm, na dno	KK	20	SM	zataženo	ano	ano	1000	30	slabá nažloutlá	ČSN 7887
727	250 cm		20	SO(50)	zataženo	ano	ano	500 (kádinka)	10	bezezměny, žádná	neví
832	250 cm (na dno)	KK	20	SM	zataženo	ano	ano	1000	30	slabá, nažloutlý	TNV 757340
906	> 100 cm; měřeno z mola, malá hloubka - 75 cm	KČ	20	SM	zataženo	ano	ano	1000	0-30	žádná, beze změn	ČSN 7887
939	258 cm, deska dosáhla dna	BK	25	SM	zataženo	ano	ano	1000	30	slabá nažloutlá	ČSN 7887
1277	80 cm	KČ	20	SM	zataženo	ano	ano	1000	30	žádná	TNV 757340
1278	v místě odběru hloubka 2 m, průhlednost na dno	KČ	20	SO(1)	zataženo	ano	ano	1000	20-30	intenzita slabá, žlutozelená	TNV 757340

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

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

Tabulka 8: Viditelné znečištění, fenoly, povrchově aktivní látky, minerální oleje - souhrn

Kód	Viditelné znečištění	Fenoly (pach)			Povrchově aktivní látky	Minerální oleje
		výsledek	provedení	srovnávací voda		
601	zjistitelné (na hladině tráva)	bez pachu	ve vzorkovnici	ne	bez pěny	bez viditelného filmu na hladině a bez pachu
611	zjistitelné - přírodní 1ks dřeva, za rákosím plast. kelímeček	bez pachu	ve vzorkovnici	ano	bez pěny	bez viditelného filmu na hladině a bez pachu
619	ne	bez pachu	ve vzorkovnici	ne	bez pěny	bez filmu
726	zjistitelné (1x plastový kelímeček)	bez pachu	ve vzorkovnici	ano	bez pěny	bez viditelného filmu a pachu
727	nezjištěno	bez pachu	ve vzorkovnici	ne	bez pěny	bez filmu
832	nezjistitelné	bez pachu	ve vzorkovnici	ano	bez pěny	bez viditelného filmu a pachu
906	nezjistitelné	bez pachu	ve vzorkovnici	ne	bez pěny	bez filmu a pachu
939	bez znečištění	bez pachu	ve vzorkovnici	ano	bez pěny	bez viditelného filmu na hladině
1277	zjistitelné u břehu, ojediněle dřeva, rostliny	bez	ve vzorkovnici	ano	bez	bez
1278	ano, žabinec, rostlinné zbytky	bez pachu	ve vzorkovnici	ano	bez pěny	bez viditelného filmu na hladině

Tabulka 9: Z-score pro rozpuštěný kyslík v sudu (koncentrace)

V	lab	výsledek (mg/l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	727	9,44	-0,31					■				
X	726	9,55	0,07					■				
X	1278	9,57	0,14					■				
X	906	9,59	0,21					■				

počet laboratoří: 4
z toho vyhovuje: 4
z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 9,53 mg/l
vztažná odchylka: 3% (tzn. 0,29 mg/l)
interval správných hodnot: 8,96 - 10,1 mg/l

Tabulka 10: Z-score pro rozpuštěný kyslík v sudu (nasycení)

V	lab	výsledek (%)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	601	96,30	-1,04				■	■				
X	832	96,40	-1,01				■	■				
X	727	99,40	-0,07					■				
X	611	100,20	0,18					■				
X	1278	100,70	0,34					■				
X	906	101,20	0,49					■				
X	619	102,00	0,74					■				
!	939	136,00	11,37					■	■	■	■	■

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

vztažná hodnota: 99,62 %
vztažná odchylka: 3,2 %
interval správných hodnot: 93,22 - 106,02 %

Tabulka 11: Z-score pro pH v nádrži

V	lab	výsledek (mg/l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
!	1278	7,20	-3,06		■	■	■	■				
X	1277	7,49	-1,25				■	■				
X	611	7,59	-0,63				■	■				
X	601	7,64	-0,31					■				
X	939	7,68	-0,06					■				
X	619	7,70	0,06					■				
X	906	7,71	0,12					■				
X	726	7,76	0,44					■				
?	832	8,07	2,38					■	■	■		

počet laboratoří: 9
z toho vyhovuje: 7
z toho nevyhovuje: 2

vztažná hodnota: 7,69
vztažná odchylka: 0,16
interval správných hodnot: 7,37 - 8,01

Tabulka 12: Z-score pro pH v sudu

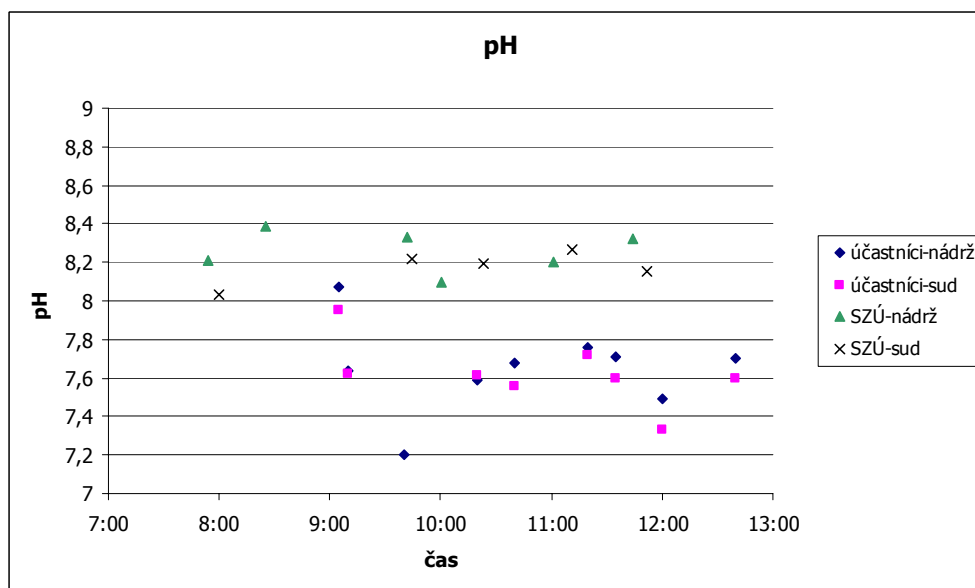
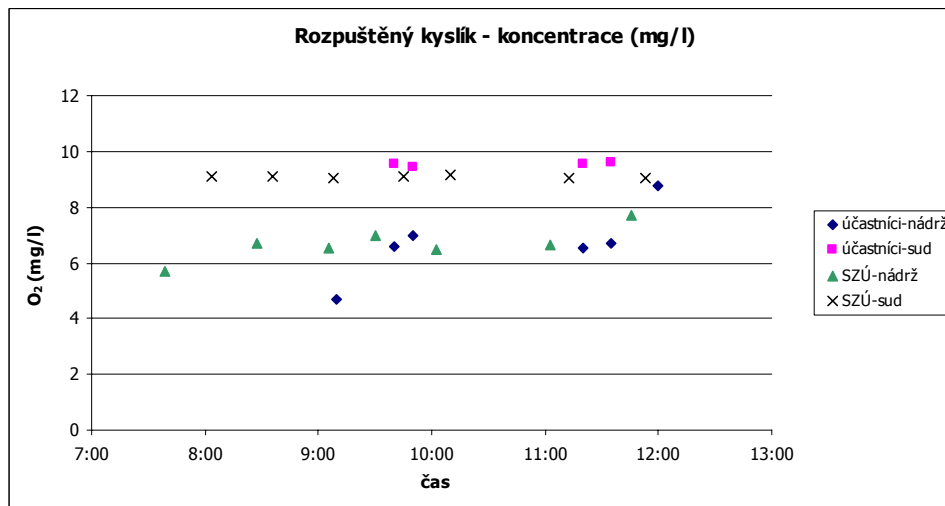
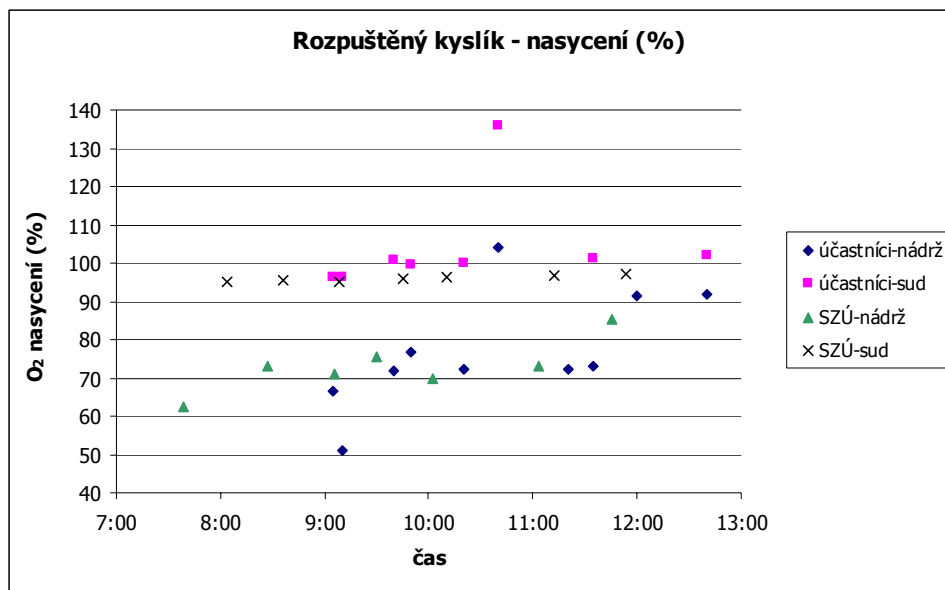
V	lab	výsledek (%)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	1277	7,33	-1,88			■	■	■				
X	939	7,56	-0,44					■				
X	619	7,60	-0,19					■				
X	906	7,60	-0,19					■				
X	611	7,61	-0,12					■				
X	601	7,62	-0,06					■				
X	726	7,72	0,56					■				
X	832	7,95	2,00					■	■	■		

počet laboratoří: 8
z toho vyhovuje: 8
z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 7,63
vztažná odchylka: 0,16
interval správných hodnot: 7,31 - 7,94

Grafy 1 - 3: Rozpuštěný kyslík a pH (SZÚ, účastníci)

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



Tabulka 13: Doplnkové informace (teplota, vodní květ a počasí)

Kód	Teplota vody (°C)	Teplota vzduchu (°C)	Vodní květ	Záznam počasí
601	17,6	18,2	nepřítomen	polojasno, bez deště, slabý vánek
611	17,6	16	vodní květ nepřítomen, přítomny řasy neznámého původu	zataženo, déšť, mírný vítr
619	17,7	20,3		
726	17,7	18,1	nepřítomen	zataženo, slabý JZ vítr
727	17,4	16,4		
832	17,3	15,6	květ nepřítomen	
906	17,8	18,4	nepřítomen	
939	17,6			
1277	17,2		ano u břehu	polojasno slabý vítr
1278	18,3		nezjištěn	zataženo, slabý vítr

Tabulka 14: Úspěšnost účastníků - souhrn

Kód	Odběr – koupaliště ve volné přírodě	Orientační organoleptická analýza	rozpuštěný kyslík v sudu (nasycení)	rozpuštěný kyslík v sudu (koncentrace)	pH v nádrži	pH v sudu
601	+	-	●	x	●	●
611	+	+	●	x	●	●
619	+	+	●	x	●	●
726	+	+	x	●	●	●
727	+	+	●	●	x	x
832	+	+	●	x	⊙	●
906	+	+	●	●	●	●
939	+	+	○	x	●	●
1277	-	+	x	x	●	●
1278	+	+	●	●	○	x
počet	10	10	8	4	9	8
úspěch (%)	90	90	88	100	78	100
neúspěch (%)	10	10	12	0	22	0

Poznámka: Do hodnocení nebyly zahrnuty kvůli proměnlivým hodnotám v čase zahrnuty výsledky z měření rozpuštěného kyslíku v nádrži.

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