



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/8/2011

**ODBĚRY VZORKŮ - KOUPALIŠTĚ
VE VOLNÉ PŘÍRODĚ**

PRAHA, ČERVENEC 2011

ZAŘAZENO DO NÁRODNÍHO PROGRAMU ZKOUŠENÍ ZPŮSOBILOSTI LABORATOŘÍ

Obsah

| | |
|--|----|
| Souhrnné informace o přípravě a hodnocení PT#V/8/2011..... | 2 |
| 1 Úvod | 2 |
| 2 Příprava a organizace PZZ | 2 |
| 3 Hodnocení PZZ..... | 2 |
| 3.1 Obecně..... | 2 |
| 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 stanovené ukazatele | 6 |
| 3.7 Měření rozpuštěného kyslíku a pH | 7 |
| 4 Doplnkové informace a „orientační“ test | 8 |
| 5 Literatura..... | 8 |
| Soupis informací o odběru účastníka | 9 |
| Tabulka 4: Dokumentace odběru, uchování a přeprava vzorků - souhrn | 10 |
| Tabulka 5: Mikrobiologie – souhrn | 10 |
| Tabulka 6: Hydrobiologie – souhrn..... | 10 |
| Tabulka 7: Průhlednost a barva – souhrn | 11 |
| Tabulka 8: Viditelné znečištění, fenoly, povrchově aktivní látky, minerální oleje - souhrn | 11 |
| Tabulka 9: Z-score pro rozpuštěný kyslík v sudu (koncentrace) | 12 |
| Tabulka 10: Z-score pro rozpuštěný kyslík v sudu (nasycení)..... | 12 |
| Tabulka 11: Z-score pro pH v nádrži | 12 |
| Tabulka 12: Z-score pro pH v sudu | 12 |
| Grafy 1 - 4: Rozpuštěný kyslík a pH (SZÚ, účastníci)..... | 13 |
| Tabulka 13: Z-score pro průhlednost..... | 14 |
| Tabulka 14: Doplnkové informace (teplota, pach, vodní květ a počasí)..... | 14 |
| Tabulka 15: Úspěšnost účastníků - souhrn..... | 15 |

Program zkoušení způsobilosti PT#V/8/2011 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 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 Pummann, Tereza Pouzarová

Souhrnné informace o přípravě a hodnocení PT#V/8/2011

| |
|---|
| Název: Odběry vzorků – koupaliště ve volné přírodě |
| Označení: PT# V/8/2011 |
| 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 skupiny pro zkoušení způsobilosti: Ing. Věra Vrbíková |
| Koordinátor programu: Mgr. Petr Pumann |
| Termín konání: 31.5.2011 |
| Místo konání: koupaliště ve volné přírodě na nádrži Šeberák v Praze |
| Počet účastníků: 12 |
| 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 průhlednosti, rozpuštěného kyslíku a pH za vyhovující jsou považovány hodnoty z-score ležící v intervalu $z \leq 2 $, vztahná hodnota i odchylka byly vypočítány z výsledků účastníků jako robustní aritmetický průměr a robustní směrodatná odchylka. |
| Termín rozeslání zprávy účastníkům: červenec 2011 |
| Termín konání semináře: bez semináře |
| Internetové stránky programu: http://www.szu.cz/odbery-vzorku-koupaliste-ve-volne-priode |

1 Úvod

Dne 31.5.2011 v rámci programů zkoušení způsobilosti (PZZ) jsme podeváté pořadali 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 se program prakticky nezměnil. Přesto, že má program již poměrně konsolidovanou podobu, jsme si vědomi, 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.

2 Příprava a organizace PZZ

Stejně jako v loňském roce jsme pořádání programu využili areál 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, kterou někteří účastníci využili pro měření průhlednosti. Ukazatele rozpuštěný kyslík a pH by měřeny nejen ve vodě v nádrži ale také v sudu s odstátou pražskou vodovodní vodou odebranou 27.5.2011 v SZÚ.

Účastníků bylo 12 (8 laboratorů zdravotních ústavů, 3 soukromé laboratoře, 1 laboratoř podniku povodí). Každý účastník předvedl před dvěma z auditorů (Petr Pumann, Tereza Pouzarová, Martina Chvátalová a Jaroslav Šašek) techniku odběru a na místě stanovil požadované organoleptické ukazatele a rozpuštěný kyslík a pH (pokud tato stanovení provádí v místě odběru). Auditóři 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 auditóři ústně informovali účastníky o nalezených nedostatcích.

Nakonec byl pro účastníky připraven krátký test „přírodnin“ – tj. lahviček s organismy, které se tou dobou na Šeberáku vyskytovaly. Tento však sloužil pouze k rozšíření znalostí vzorkářů a pro naši informaci, abychom věděli, jakým směrem případně zaměřit naši budoucí vzdělávací činnost.

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 7717 [3]. Metody smyslově stanovených ukazatelů jsou popsány v TNV 75 7340 – Jakost vod – Metody orientační senzorké 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 značně opožděn. V červnu 2011 po velmi dlouhém procesu došlo k novelizaci zákona č. 258/2000 Sb. (ve znění zákona č. 151/2011 Sb.). Vydání nové vyhlášky nahrazující vyhlášku č. 135/2004 Sb. lze očekávat do konce roku 2011, takže do příštího kola programu budou již zahrnuty požadavky nové legislativy.

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:

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 |
| 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 a pH, 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> |

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

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 |
| | z-skóre individuálního výsledku je mimo interval <-2; 2> |

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 stejně jako v loňském roce zaměřili na to, zda je v nich zapracována ČSN 75 7717 [3], která nahradila od 1.7.2008 TNV 75 7717. V SOP mělo odkaz na tuto normu 7 účastníků, jednou bylo odkazováno na původní TNV z roku 2004, jednou dokonce na návrh metodického doporučení SZU ke stanovení sinic¹ a tři účastníci neměli žádný odkaz. Stupnici pro hodnocení vodních květů, což je jedna z důležitých změn ČSN 75 7717 oproti TNV, však měly v SOP zavedenou pouze 2 laboratoře. Vzhledem k tomu, že novela vyhlášky bude odhadovou stupnicí vodních květů obsahovat, stane se zapracování této stupnice do SOP od příští koupací sezóny 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 způsobu přepravy vzorků do laboratoře u 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 (92%) 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 až na účastníka 1278, který odbíral z menší hloubky (cca 20 cm), což jsme však nepovažovali za zásadní chybu. 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. 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 mola na místě konání akce. Odběrovou tyč použili v tomto kole 4 (33%) účastníci. Rukou odběr provedlo 8 (67%) 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).

¹ Tento dokument nebyl nikdy vydán v konečné podobě (jen jeho pracovní verze byla k dispozici na internetu), protože v roce 2004 byl jeho obsah zabudován jednak do vyhlášky č. 135/2004 Sb. a pak také do TNV 75 7717.

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

Základní požadavky odběru vzorků pro hydrobiologické ukazatele (mikroskopický rozbor, sinice a chlorofyl-a) 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. „Anděľův odběrák“, odběrák Friedinger, případně další typy trubkových odběráků). Problémy se vyskytly u účastníka 1278, který používal Anděľův odběrák nevhodným způsobem (otvírání až po ponoření do hloubky).

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.

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 ve vzájemném 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 250 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.

3.5.5 Neobratnost při práci. S výjimkou účastníka 1278, který měl problémy se správnou prací s Anděľovým odběrákem, 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

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

500ml vzorkovnice pro mikroskopický rozbor se v místě odběru přidá Lugolův roztok. Vzorek po konzervaci má mít slabě žluté zbarvení." Na místě vzorek konzervovalo 5 účastníků. Neprovedení konzervace jsme však v tomto kole nepovažovali za zásadní nedostatek, i když zrovna v době konání akce na lokalitě dominovala sinice *Aphanizomenon flos-aquae*.

3.6 Smyslově stanovené 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 někteří účastníci nedodrželi

U odběrového mola na Šeberáku není bohužel dodržena hloubka 1 m. V době konání akce byla průhlednost u mola až na dno nebo téměř až na dno. Proto tři účastníci měřili průhlednost z lodě. Přesto, že někteří účastníci měli v poznámce, že byla průhlednost až na dno, rozhodli jsme se, že ukazatel budeme hodnotit standardně pomocí z-score způsobem, který je uveden v kapitole 3.7. Podrobné údaje o stanovení průhlednosti jednotlivými účastníky jsou uvedeny v tabulce 7. Hodnocení pomocí z-score je pak v tabulce 13.

Lze jen diskutovat, jak by správně zapsat výsledek do protokolu a následně do IS PiVo, pokud je průhlednost až na dno. Za nejsprávnější 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.

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. Tři 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 *zelený* nebo *nazelenalý*, nejčastěji uváděná intenzita byla *slabá*. Účastník 619 charakterizoval barvu jako *ZZ - slabá intenzita*, což pro čtenáře neznalého interního kódování (na odběrovém protokolu nejsou vysvětlivky) je nesrozumitelné. Hodnocení změn, které někteří účastníci uváděli do protokolu je pochopitelně problematické na lokalitě, kde většina zúčastněných byla poprvé (kromě jednoho z účastníků, který na nádrži provádí pravidelné sledování pro provozovatele).

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 2 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 (výhradně přírodního původu – podrobnosti v příloze v tabulce 8) byl uveden u 8 účastníků. Hodnotili jsme však pouze přítomnost výsledku, případně zcela nevhodnou podobu zápisu v odběrovém protokolu účastníků, s čímž neměl nikdo problém.

Účastníci ve svých odběrových protokolech zapisovali různě výskyt řas a sinic. Jeden účastník poznámku o vodním květu přidal právě k ukazateli viditelné znečištění. Chystaná novela vyhlášky č. 135/2004 Sb. bude mít ukazatel viditelné znečištění lépe definovaný hlavně v oblasti znečištění přírodního původu (včetně makroskopických řas, které se na Šeberáku v době odběru také vyskytovaly), takže by v budoucnu tato nejednotnost měla být odstraněna.

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. Jeden účastník neprováděl stanovení ani ve vzorkovnici. Zásadní chybou však 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 součástí každoroční zprávy pro Evropskou komisi (společně s koliformními a termotolerantními koliformními bakteriemi, povrchově aktivními látkami a minerálními oleji). Od koupací sezóny 2012, kdy do naší legislativy již bude konečně transponována nová směrnice 2006/7/ES, již tento ukazatel nebude nutno provádět, což samozřejmě neznamená, že by si vzorkaři měli přestat všimát pachu vody. V případě výskytu jakéhokoliv nepříjemného pachu by tuto skutečnost měli i dále zaznamenávat do odběrového protokolu také zapsat i do IS PiVo.

3.7 Měření rozpuštěného kyslíku a pH

Měření rozpuštěného kyslíku účastníci prováděli jednak přímo v nádrži (nebo ve vodě odebrané z nádrže) a dále v sudu s odstátou vodovodní vodou. Stejně tak tomu bylo i u pH, kdy jsme však po účastnících nechtěli zasílat výsledky, pokud stanovení provádějí až v laboratoři³. K zařazení dvou různých vzorků nás vedla snaha předejít problémům, pokud by koncentrace rozpuštěného kyslíku a pH v nádrži během dne kolísala. U odstáté na okolní prostředí vytemperované vodovodní vody naproti tomu bylo možné očekávat stabilní hodnoty. Z našich měření i z měření provedených účastníky je zřejmé, že především koncentrace rozpuštěného kyslíku v nádrži se během dne významně měnila a proto nebylo možné výsledky smysluplně vyhodnotit. Proměnlivou situaci lze dobře vidět na grafech 1 a 2 (v příloze). V době zahájení akce (v 9:30) bylo nasycení kyslíkem zhruba 160%, v 11:20 byla zjištěna hodnota překračující 200% a v době, kdy svá měření prováděl poslední účastník (po 13 h), stoupl nasycení v 30 cm pod hladinou až na 214% (data SZÚ). Proto výsledky z nádrže nehodnotíme standardním způsobem, ale uvádíme je pouze pro informaci. Pro hodnocení ukazatele rozpuštěný kyslík jsme použili pouze výsledky z měření v sudu, kde byla koncentrace a nasycení rozpuštěného kyslíku stabilní. Naproti tomu pH bylo relativně stabilní i v nádrži (graf 4), proto jsme hodnotili výsledky z obou míst.

Hodnocení jsme prováděli pomocí z-score podle vztahu:

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

kde X = výsledek uvedený laboratoří, x = vztažná hodnota (přijata 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. 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. Výsledky pro ukazatel pH naleznete v tabulkách 11 a 12.

U rozpuštěného kyslíku v nádrži jsme zvažovali, zda nemůže mít na výsledky vliv také hloubka odběru, a proto jsme zkoušeli provádět svá kontrolní měření ve dvou hloubkách. Nejprve byl kyslík změřen v 10 cm pod hladinou a následně pak ve 30 cm. Rozdíly však nebyly velké (graf 3). Účastníci v polovině případů odebírali/měřili právě v hloubce 30 cm a v polovině případů v hloubce menší.

³ Domníváme se, že stanovení pH v laboratoři je mnohem lépe pokryto jinými programy zkoušení způsobilosti. V tomto programu se zaměřujeme především na přenosné přístroje určené k měření na místě odběru.

4 Doplnkové informace a „orientační“ test

Pro naši informaci jsme si také všimli v odběrových protokolech účastníků záznamů o aktuálním počasí a o vodním květu sinic. Soupis je uveden v tabulce 13. Informace o počasí bylo možno zjistit u 4 účastníků, o vodním květu u 8, ale jedenkrát byla informace o vodním květu uvedena v ukazateli viditelné znečištění. Tři účastníci uvedli hodnocení sinic pomocí čtyřbodové odhadové stupnice (stupně 0 - 3) dle ČSN 75 7717, přičemž se pohybovali mezi stupněm 1 (přítomen) po stupeň 2 (hojný). Na nádrži přítom dominovala sinice vodního květu *Aphanizomenon flos-aquae* ve formě typických makroskopických jehlicovitých vloček (koncentrace chlorofylu-a se pohybovala kolem 80 µg/l), takže nálezy vodní květ nepřítomen, je nutno považovat za chybné.

Jako zpestření jsme do tohoto kola zařadili stejně jako vloni krátký test, ve kterém jsme si chtěli udělat představu o schopnostech účastníků interpretovat nálezy různých vodních organismů. Všechny organismy byly sebrány na Šeberáku těsně před akcí. Vyhodnocení testu včetně odpovědí účastníků, které jsou prezentované zcela anonymně (i bez kódových označení), najdete na stránkách programu <http://www.szu.cz/odbery-vzorku-koupaliste-ve-volne-priode>. Výsledky naznačují, že znalosti většiny účastníků nejsou uspokojivé. Především kolonie sinic *Aphanizomenon flos-aquae* by měli vzorkaři bezpečně poznat.

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.

Soupis informací o odběru účastníka (příklad)

| | | | |
|--|--|---------------------------------------|------------------|
| Kód: XXXX | | | |
| XXXXXXXXXX | | Pracovníci: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX | |
| Datum a čas: 31.5.2011; XX:xx | Jméno auditora: Pumann, Pouzarová | | molo |
| Odběr – koupaliště ve volné přírodě | | | Vyhovuje* |
| Dokumentace: | | | |
| SOP | ano | | |
| Odběrový protokol | ano | | + |
| Označení vzorkovnic | ano | | + |
| Přeprava vzorků: | | | |
| termobox + chlazení | ano | | + |
| kontrola teploty | nekontrolují | | |
| 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 | Andělvův odběrák | | |
| hloubka odběru (cm) | sinice a/nebo mikroskopický obraz:0-30 cm; chlorofyl-a: 0-30 cm | | + |
| objem vzorků (ml) | sinice a/nebo mikroskopický obraz: 1000 ml; chlorofyl-a: 1000 ml | | |
| 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: 6 | | + |
| dílčí vzorky z různých míst | ano | | + |
| způsob smíchávání | v otevřené nádobě | | |
| obratnost při práci | bez výhrad | | + |
| ODBĚR – KOUPALIŠTĚ VE VOLNÉ PŘÍRODĚ – CELKOVÉ HODNOCENÍ | | | + |

| | | |
|--|---|---|
| Průhlednosti | | |
| deska | bílá - kruhová; velikost (cm)25 | |
| způsob měření | stupnice na provaze+měřidlo stupnice na provaze po 10 cm | + |
| měřeno (světlo/stín) | ve stínu | |
| výsledek (cm) | 73,5 | + |
| PRŮHLEDNOST – CELKOVÉ HODNOCENÍ | | |
| + | | |

| | | |
|--|--------------------------------------|---|
| Orientační organoleptická analýza (bez průhlednosti) | | |
| Barva: | | |
| bezbarvá vzorkovnice | | + |
| bílé pozadí | ano | + |
| hloubka odběru (cm) | 30 | |
| založeno na | TNV 757340 | |
| objem vzorkovnice (ml) | 250 | |
| výsledek | změny - nazelenalá | + |
| Fenoly: | | |
| provedení zkoušky | ve vzorkovnici | |
| srovnávací voda | ne | |
| výsledek | bez pachu | + |
| Viditelné znečištění: | zjištěny rostlinné zbytky na hladině | + |
| Povrchově aktivní látky: | bez pěny | + |
| Minerální oleje: | bez filmu | + |
| ORIENTAČNÍ ORGANOLEPTICKÁ ANALÝZA – CELKOVÉ HODNOCENÍ | | |
| + | | |

| | | |
|---|------------|---|
| Rozpuštěný kyslík a pH | | |
| ROZPUŠTĚNÝ KYSLÍK V NÁDRŽI (KONCENTRACE) | 16,92 mg/l | |
| ROZPUŠTĚNÝ KYSLÍK V NÁDRŽI (NASYCENÍ) | 207 % | |
| ROZPUŠTĚNÝ KYSLÍK V SUDU (KONCENTRACE) | 8,53 mg/l | + |
| ROZPUŠTĚNÝ KYSLÍK V SUDU (NASYCENÍ) | 99,4 % | + |
| pH V NÁDRŽI | 9,1 | + |
| pH V SUDU | 8 | + |

* Hodnoceny jsou pouze zásadní nedostatky; pro drobné nedostatky nutno jít do tabulek 4 – 9

Tabulka 4: Dokumentace odběru, uchování a přeprava vzorků - souhrn

| Kód | SOP | Odběrový protokol | Označení vzorkovnic |
|------|-----|-------------------|---------------------|
| 611 | ano | ano | ano |
| 615 | ano | ano | ano |
| 619 | ano | ano | ano |
| 729 | ano | ano | ano |
| 836 | ano | ano | ano |
| 837 | ano | ano | ano |
| 841 | ano | ano | ano |
| 847 | ano | ano | ano |
| 1277 | ano | ano | ano |
| 1278 | ano | ano | ano |
| 1398 | ano | ano | ano |
| 1399 | ano | ano | ano |

| Kód | Chladicí box | Kontrola teploty |
|------|--------------|----------------------|
| 611 | ano | registrační teploměr |
| 615 | ano | nekontrolují |
| 619 | ano | registrační teploměr |
| 729 | ano | registrační teploměr |
| 836 | ano | registrační teploměr |
| 837 | ano | registrační teploměr |
| 841 | ano | registrační teploměr |
| 847 | ano | registrační teploměr |
| 1277 | ano | registrační teploměr |
| 1278 | ano | registrační teploměr |
| 1398 | ano | registrační teploměr |
| 1399 | ano | ?* |

* auditori nezaznamenali

Tabulka 5: Mikrobiologie – souhrn

| Kód | Mikrobiologie | | | | | | | |
|------|---------------|--------------------|-------------------------|---------------------------|-----------------------|---------|---------|------------------------|
| | pomůcky | dekonta- minace | sterilita vzorkovnic | hloubka odběru (cm) | Pozice vzorkovnice | bublina | výplach | obratnost při práci |
| 611 | RU | Ch | V | 30 | HD | ano | ne | BV |
| 615 | OT | SZ | U | 30 | HD | ano | ne | BV |
| 619 | RU | ne | V | 30 | HD | ano | ne | BV |
| 729 | OT | SZ | V | 30 | HD | ano | ne | BV |
| 836 | OT | Ch | U | 30 | HD | ano | ne | BV |
| 837 | OT | SZ | V | 30 | HD | ano | ne | BV |
| 841 | RU | Ch | U | 30 | HD | ano | ne | BV |
| 847 | RU | Ch | V | 30 | HD | ano | ne | BV |
| 1277 | SR | SZ | V | 30 | HD | ano | ne | BV |
| 1278 | RU | ne | V | 20 | HD | ano | ne | BV |
| 1398 | RU | ne | U | 30 | HD | ano | ne | BV |
| 1399 | RU | ne | V | 30 | HD | ano | ne | BV |

Tabulka 6: Hydrobiologie – souhrn

| Kód | pomůcky | hloubka odběru (cm) | | vzduchová bublina | | objem vzorku (ml) | | dílicí vzorky | | konzervace | obratnost při práci |
|------|---------|------------------------|-----------|----------------------|-------|----------------------|-------|----------------|-------|------------|------------------------|
| | | sinice | chl-a | sinice | chl-a | sinice | chl-a | různá místa | počet | | |
| 611 | AN | 0-30 | 0-30 | ano | ano | 2x500 | 2000 | ano | 8 | ano | BV |
| 615 | AN | 0-30 | 0-30 | ano | ano | 1000 | 1000 | ano | 6 | ne | BV |
| 619 | AN | 0-30 | 0-30 | ano | ano | 2x500 | 1000 | ano | 8 | ano | BV |
| 729 | AN | 0-30 | 0-30 | ano | ano | 2x500 | 1000 | ano | 6 | ano | BV |
| 836 | TT | 0-30 | 0-30 | ano | ano | 500 | 1000 | ano | 5 | ne | BV |
| 837 | TT | 0-30 | 0-30 | ano | | 2x500 | | ano | 4 | ne | BV |
| 841 | AN | 0-30 | 0-30 | ano | ano | 100 | 1000 | ano | 4 | ne | BV |
| 847 | AN | 0-30 | 0-30 | ano | | 1000 | | ano | 4 | ne | BV |
| 1277 | AN | 0-30 | 0-30 | ano | ano | 2x500 | 1000 | ano | 5 | ano | BV |
| 1278 | AN | 15-30 | 10 | ano | ano | 2x500 | 1000 | ano | 8 | ano | SV |
| 1398 | AN | 0-30 | 0-30 | ano | ano | 250 | 1000 | ano | 8 | ne | BV |
| 1399 | AN | 0-30 | 0-30 | ano | ne | 500 | 1000 | ano | 3 | ne | 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

Obrotnost 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 | | | | | stanovení založeno na | | |
|------|----------------------------|-----------|---------------------|---------------|--------------------|------------------|------------------------|---------------------|---------------------------------|-----------------------|-------------------------------|--------------|
| | výsledek (cm) | typ desky | velikost desky (cm) | způsob měření | měřeno z mola/loďe | světlo/ stín | v bezbarvé vzorkovnici | proti bílému pozadí | objem vzorkovnice (vzorku) v ml | | hloubka (cm) | výsledek |
| 611 | 80 (v místě odběru na dno) | KČ | 20 | SM | molo | ve stínu | ano | ano | 1000 | 30 | beze změn, slabě nazelenalá | ČSN 7887 |
| 615 | 73,5 | BK | 25 | SM | molo | ve stínu | ano | ano | 250 | 30 | změny - nazelenalá | TNV 757340 |
| 619 | 77 (v místě měření na dno) | KK | 25 | S(1) | molo | ve stínu | ano | ano | 1000 | 30 | beze změn, ZZ-slabá intenzita | TNV 757340 |
| 729 | 90 | KK | 20 | SM | loď | na světlo | ano | ano | 1000 | 30 | slabá, světle zelený | TNV 757340 |
| 836 | 90 (v místě měření na dno) | KČ | 20 | SM | molo | ve stínu | ano | ano | 1000 | 30 | slabá, zelenohnědý | ČSN 7887 |
| 837 | 85 | BK | 20 | SM | molo | oboje | ano | ano | 500 | 30 | slabě žlutozelená | TNV 757340 |
| 841 | 95 | BK | 25 | S(10) | loď | na světlo | ano | ano | 1000 | 30 | světlá, zelenožlutý | ČSN 7887 |
| 847 | 80 | KČ | 20 | S(5) | molo | ve stínu | ano | ano | 1000 | hladina | beze změn, nazelenalá | chyběl odkaz |
| 1277 | 85 | KČ | 20 | SM | molo | na světlo | ano | ano | 1000 | 30 | nazelenalá | TNV 757340 |
| 1278 | 100 | KČ | 20 | S(1) | molo | na světlo | ano | ano | 1000 | ? | slabě světle zelená | TNV 757340 |
| 1398 | 90 | KČ | 20 | S(50) | molo | ve stínu | ano | ano | 1000 (500) | 0-30 | žlutozelená | ČSN 7887 |
| 1399 | 98 | KK | 20 | SM | loď | na světlo | ano | ano | 1000 | 30 | zelená slabá | TNV 757340 |

Průhlednost - typ desky

KK - černobílý kvadrant; kruhová

KČ - černobílý kvadrant; čtvercová

BČ - bílá; čtvercová

BK - bílá; kruhová

Průhlednost - způsob měření

SM - stupnice na provaze (tyč) + měřidlo

SO - stupnice na provaze (tyč) + odhad; v závorce uvedeno rozlišení stupnice

M - měřidlo

*auditoři nezasnamenali

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

| Kód | Viditelné znečištění | Fenoly (pach) | | Povrchově aktivní látky | Minerální oleje |
|------|---|---------------|------------------|-------------------------|---|
| | | výsledek | provedení | | |
| 611 | nezjistitelné, v místě odběru plovoucí shluky vodních rostlin a řas | bez pachu | ve vzorkovnici | bez pěny | bez viditelného filmu na hladině, bez pachu |
| 615 | zjištěny rostlinné zbytky na hladině | bez pachu | ve vzorkovnici | bez pěny | bez filmu |
| 619 | zjištěno - přírodní - řasy, větve, plovoucí rákosí | bez pachu | ve vzorkovnici | bez pěny | bez filmu |
| 729 | nezjistitelné | bez pachu | ve vzorkovnici | bez pěny | bez viditelného filmu a pachu |
| 836 | žádné | bez pachu | ve vzorkovnici | bez pěny | bez filmu |
| 837 | nezjistitelné | bez zápachu | ve vzorkovnici | bez pěny na hladině | bez filmu na hladině a zápachu |
| 841 | zjistitelné - suchá tráva | bez pachu | ve vzorkovnici | bez pěny | bez filmu |
| 847 | nezjistitelné | bez pachu | ve vzorkovnici | bez pěny | bez viditelného filmu na hladině |
| 1277 | ojediněle tráva, větvičky, řasa | bez pachu | ve vzorkovnici | bez pěny | bez viditelného filmu a pachu |
| 1278 | zbytky rostlin, mrtví živočišné-měkčíši | bez pachu | ve vzorkovnici | bez pěny | bez filmu |
| 1398 | zbytky rostlin | bez pachu | ve vzorkovnici | bez pěny | bez filmu |
| 1399 | shluky řas, vodní květ | bez pachu | zavětrání | bez pěny | bez filmu |

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 | 1398 | 7,8 | -1,59 | | | | | | | | | |
| X | 611 | 8,1 | -0,76 | | | | | | | | | |
| X | 619 | 8,1 | -0,76 | | | | | | | | | |
| X | 729 | 8,1 | -0,76 | | | | | | | | | |
| X | 1277 | 8,1 | -0,76 | | | | | | | | | |
| X | 1278 | 8,3 | -0,17 | | | | | | | | | |
| X | 615 | 8,5 | 0,29 | | | | | | | | | |
| X | 836 | 8,6 | 0,44 | | | | | | | | | |
| X | 1399 | 8,8 | 0,83 | | | | | | | | | |
| ! | 841 | 9,7 | 3,15 | | | | | | | | | |
| ! | 847 | 9,8 | 3,39 | | | | | | | | | |
| ! | 837 | 9,9 | 3,66 | | | | | | | | | |

počet laboratoří: 12

vztažná hodnota: 8,41 mg/l

z toho vyhovuje: 9

vztažná odchylka: 0,41 mg/l

z toho nevyhovuje: 3

interval správných hodnot: 7,59 - 9,23 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 | 1398 | 90,1 | -1,82 | | | | | | | | | |
| X | 611 | 92,9 | -1,29 | | | | | | | | | |
| X | 729 | 95,5 | -0,81 | | | | | | | | | |
| X | 619 | 98,0 | -0,34 | | | | | | | | | |
| X | 1278 | 98,1 | -0,32 | | | | | | | | | |
| X | 615 | 99,4 | -0,07 | | | | | | | | | |
| X | 836 | 100,8 | 0,19 | | | | | | | | | |
| X | 1277 | 101,0 | 0,22 | | | | | | | | | |
| X | 1399 | 102,5 | 0,51 | | | | | | | | | |
| ? | 837 | 113,0 | 2,47 | | | | | | | | | |
| ? | 847 | 114,0 | 2,66 | | | | | | | | | |
| ! | 841 | 118,0 | 3,41 | | | | | | | | | |

počet laboratoří: 12

vztažná hodnota: 99,8 %

z toho vyhovuje: 9

vztažná odchylka: 5,34 %

z toho nevyhovuje: 3

interval správných hodnot: 89,12 - 110,48 %

Tabulka 11: Z-score pro pH v nádrži

| V | lab | výsledek | z-score | -4 | -3 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|------|----------|---------|----|----|----|----|---|---|---|---|---|
| ! | 1278 | 8,0 | -5,33 | | | | | | | | | |
| X | 1277 | 8,9 | -0,56 | | | | | | | | | |
| X | 619 | 9,0 | 0,00 | | | | | | | | | |
| X | 729 | 9,0 | 0,00 | | | | | | | | | |
| X | 847 | 9,0 | 0,00 | | | | | | | | | |
| X | 615 | 9,1 | 0,56 | | | | | | | | | |
| ? | 836 | 9,4 | 2,11 | | | | | | | | | |
| ! | 1398 | 9,6 | 3,33 | | | | | | | | | |

počet laboratoří: 8

vztažná hodnota: 9,00

z toho vyhovuje: 5

vztažná odchylka: 0,18

z toho nevyhovuje: 3

interval správných hodnot: 8,64 - 9,36

Tabulka 12: Z-score pro pH v sudu

| V | lab | výsledek | z-score | -4 | -3 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|------|----------|---------|----|----|----|----|---|---|---|---|---|
| X | 1278 | 7,4 | -1,32 | | | | | | | | | |
| X | 619 | 7,5 | -0,68 | | | | | | | | | |
| X | 1277 | 7,5 | -0,58 | | | | | | | | | |
| X | 729 | 7,6 | -0,16 | | | | | | | | | |
| X | 847 | 7,7 | 0,37 | | | | | | | | | |
| X | 836 | 7,8 | 1,11 | | | | | | | | | |
| X | 615 | 8,0 | 1,95 | | | | | | | | | |
| ? | 1398 | 8,1 | 2,47 | | | | | | | | | |

počet laboratoří: 8

vztažná hodnota: 7,63

z toho vyhovuje: 7

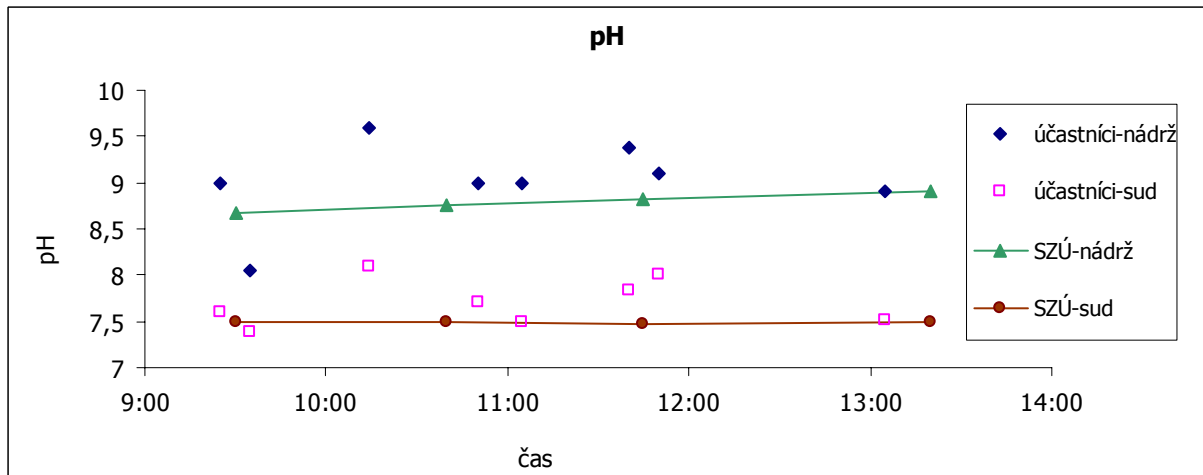
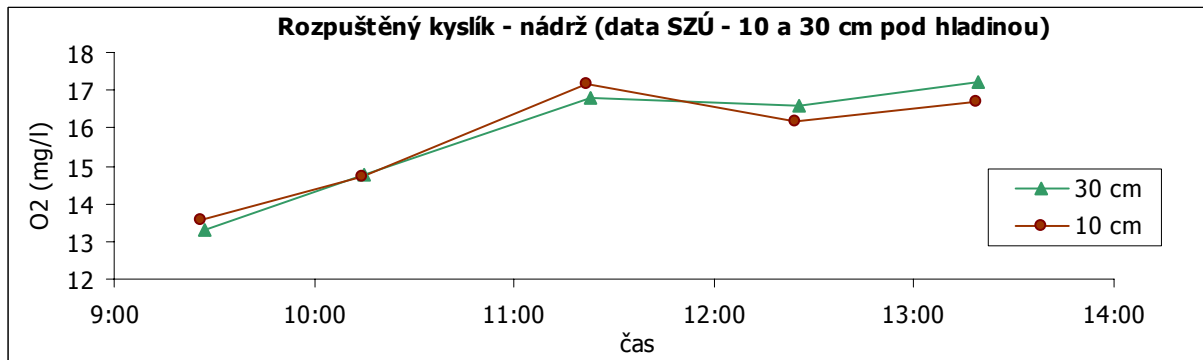
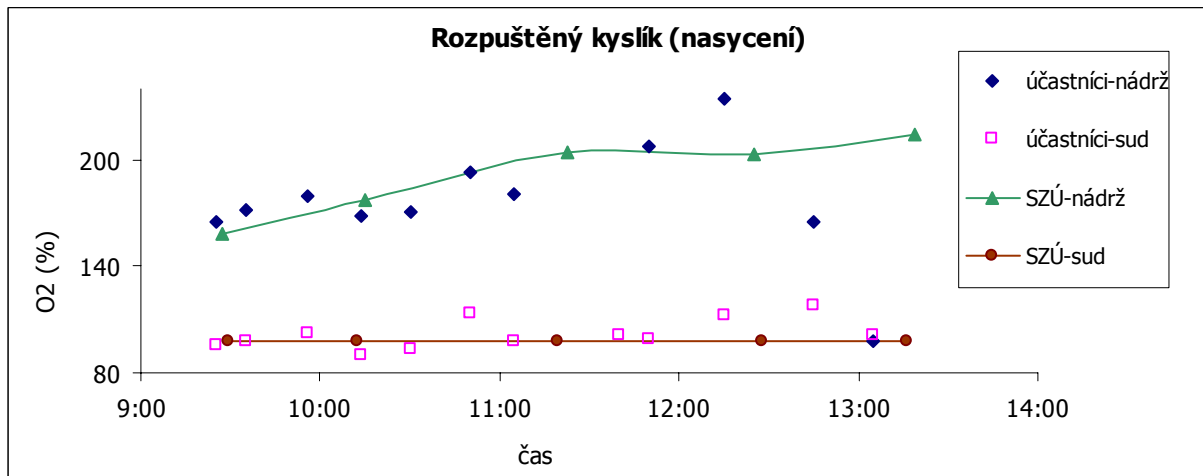
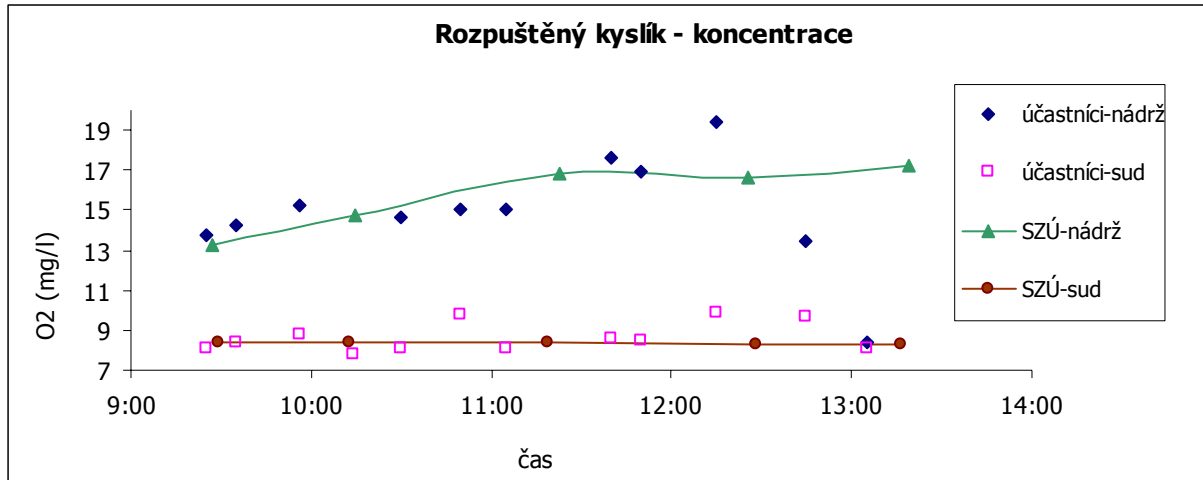
vztažná odchylka: 0,19

z toho nevyhovuje: 1

interval správných hodnot: 7,25 - 8,01

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

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



Tabulka 13: Z-score pro průhlednost

| V | lab | výsledek (m) | z-score | -4 | -3 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|------|--------------|---------|----|----|----|----|---|---|---|---|---|
| X | 615 | 0,74 | -1,79 | | | | | ■ | | | | |
| X | 619 | 0,77 | -1,29 | | | | ■ | | | | | |
| X | 611 | 0,80 | -0,86 | | | | ■ | | | | | |
| X | 847 | 0,80 | -0,86 | | | | ■ | | | | | |
| X | 837 | 0,85 | -0,14 | | | | | ■ | | | | |
| X | 1277 | 0,85 | -0,14 | | | | | ■ | | | | |
| X | 729 | 0,90 | 0,57 | | | | | ■ | | | | |
| X | 836 | 0,90 | 0,57 | | | | | ■ | | | | |
| X | 1398 | 0,90 | 0,57 | | | | | ■ | | | | |
| X | 841 | 0,95 | 1,29 | | | | | ■ | | | | |
| X | 1399 | 0,98 | 1,71 | | | | | ■ | | | | |
| X | 1278 | 1,00 | 2,00 | | | | | ■ | | | | |

počet laboratoří: 12

vztažná hodnota: 0,86 m

z toho vyhovuje: 12

vztažná odchylka: 0,07 m

z toho nevyhovuje: 0

interval správných hodnot: 0,72 - 1 m

Tabulka 14: Doplnkové informace (teplota, pach, vodní květ a počasí)

| Kód | Teplota vody (°C) | Teplota vzduchu (°C) | Pach | Vodní květ | Záznam počasí |
|------|-------------------|----------------------|--------|-------------------------------|---|
| 611 | 22,6 | 22,5 | | nepřítomen | jasno, slunečno, mírný vítr |
| 615 | 23,8 | | | nepřítomen | |
| 619 | 23,2 | 22,4 | | | |
| 729 | 22,6 | 18 | | květ přítomen, stupeň 2 hojný | |
| 836 | 23,6 | 23,6 | zemitý | nepřítomen | |
| 837 | 24,3 | 25 | | | JV vítr, nízká síla větru, žádné srážky |
| 841 | 24,5 | 20,3 | | | vánek, jasno |
| 847 | 23,3 | | | vodní květ nepřítomen | |
| 1277 | 25 | | | 1-pozorovatelný | |
| 1278 | 22,4 | 23 | | sinice+, stupeň1-2 | jasno, severovýchodní mírný vítr |
| 1398 | 22,5 | | zemitý | | |
| 1399 | 22,7 | 24,5 | | shluky řas, vodní květ* | |

*Vedeno na odběrovém protokolu pod kolonkou „viditelné znečištění“

Tabulka 15: Úspěšnost účastníků - souhrn

| Kód | Odběr – koupaliště ve volné přírodě | Orientační organoleptická analýza | Průhlednost | Rozpuštěný kyslík v sudu (nasyčení) | Rozpuštěný kyslík v sudu (koncentrace) | pH v nádrži | pH v sudu |
|--------------|-------------------------------------|-----------------------------------|-------------|-------------------------------------|--|-------------|-----------|
| 611 | + | + | ● | ● | ● | X | X |
| 615 | + | + | ● | ● | ● | ● | ● |
| 619 | + | + | ● | ● | ● | ● | ● |
| 729 | + | + | ● | ● | ● | ● | ● |
| 836 | + | + | ● | ● | ● | ⊙ | ● |
| 837 | + | + | ● | ○ | ⊙ | X | X |
| 841 | + | + | ● | ○ | ○ | X | X |
| 847 | + | + | ● | ○ | ⊙ | ● | ● |
| 1277 | + | + | ● | ● | ● | ● | ● |
| 1278 | - | + | ● | ● | ● | ○ | ● |
| 1398 | + | + | ● | ● | ● | ○ | ⊙ |
| 1399 | + | + | ● | ● | ● | X | X |
| počet | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 8 | 8 |
| úspěch (%) | 92 | 100 | 100 | 75 | 75 | 63 | 88 |
| neúspěch (%) | 8 | 0 | 0 | 25 | 25 | 37 | 12 |

Poznámka: Do hodnocení nebyly 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 |