



**Státní zdravotní ústav**  
**Expertní skupina pro zkoušení způsobilosti**  
Poskytovatel zkoušení způsobilosti č. 7001  
akreditovaný ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17043:2023  
**Šrobárova 49/48, 100 00 Praha 10 – Vinohrady**



## **Závěrečná zpráva**

### **Program zkoušení způsobilosti laboratoří**

**PT#V / 7 / 2026**

### **Odběry vzorků – bazény**

**Praha, duben 2026**

## Obsah

1.	Úvod .....	2
2.	Informace o přípravě a hodnocení akce .....	2
	ODBĚROVÁ LOKALITA .....	2
	KRITÉRIA PRO HODNOCENÍ ÚČASTNÍKŮ .....	3
3.	Zjištění .....	3
	HODNOCENÍ ODBĚRU VZORKŮ VODY PRO MIKROBIOLOGICKÝ ROZBOR .....	3
	HODNOCENÍ ODBĚRU VZORKŮ VODY PRO CHEMICKÝ ROZBOR .....	5
	TRANSPORT VZORKŮ DO LABORATOŘE .....	6
	UKAZATELE MĚŘENÉ NA MÍSTĚ .....	6
	DOKUMENTACE .....	7
4.	Závěr .....	7
5.	Literatura .....	8
	PŘÍLOHY .....	9
	TABULKA 1: VOLNÝ, CELKOVÝ A VÁZANÝ CHLOR A PH V BAZÉNOVÉ VODĚ – VÝSLEDKY ÚČASTNÍKŮ .....	9
	TABULKA 2: VOLNÝ, CELKOVÝ A VÁZANÝ CHLOR, TEPLOTA A PH V BAZÉNOVÉ VODĚ – VÝSLEDKY KONTROLNÍCH STANOVENÍ PROVÁDĚNÝCH ESPT .....	9
	GRAFY 6 – 8: VOLNÝ, CELKOVÝ A VÁZANÝ CHLOR V UMĚLE PŘIPRAVENÝCH VZORCÍCH (VÝSLEDKY, HOMOGENITA, STABILITA) .....	12
	TABULKA 3: Z-SKÓRE PRO VOLNÝ CHLOR V UMĚLE PŘIPRAVENÉM VZORKU .....	13
	TABULKA 4: Z-SKÓRE PRO CELKOVÝ CHLOR V UMĚLE PŘIPRAVENÉM VZORKU .....	13
	TABULKA 5: Z-SKÓRE PRO VÁZANÝ CHLOR V UMĚLE PŘIPRAVENÉM VZORKU .....	14
	TABULKA 6: Z-SKÓRE PRO VOLNÝ CHLOR V BAZÉNOVÉ VODĚ .....	14
	TABULKA 7: Z-SKÓRE PRO CELKOVÝ CHLOR V BAZÉNOVÉ VODĚ .....	15
	TABULKA 8: Z-SKÓRE PRO VÁZANÝ CHLOR V BAZÉNOVÉ VODĚ .....	15
	TABULKA 9: Z-SKÓRE PRO PH V BAZÉNOVÉ VODĚ .....	15
	TABULKA 10: Z-SKÓRE PRO TEPLITU V BAZÉNOVÉ VODĚ .....	16
	TABULKA 11: SOUPIS ÚSPĚŠNOSTI ÚČASTNÍKŮ .....	16

Toto kolo programu zkoušení způsobilosti PT#V/7/2026 bylo zaměřeno na správné provedení odběru a stanovení vybraných ukazatelů na místě odběrů v umělých koupalištích pro účely vyhlášky č. 238/2011 Sb. v platném znění. 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. podle ČSN EN ISO/IEC 17043:2023 jako poskytovatel zkoušení způsobilosti č. 7001. Návrh a realizace PT byla prováděna podle standardního operačního postupu SOP V/8. S veškerými informacemi dodanými účastníky a získanými v souvislosti s pořádáním této akce je zacházeno jako s důvěrnými a nejsou bez souhlasu účastníka poskytovány třetím stranám.

Zprávu vypracovali:                   Ing. Lenka Mayerová, Ph.D.  
  Mgr. Petr Pumann

Zprávu schválil:                       Ing. Lenka Mayerová, Ph.D.

Datum vydání zprávy:               23. dubna 2026

.....

Souhrnné informace o přípravě a hodnocení PT# V/7/2026

<b>Název:</b> Odběry vzorků vody - bazény
<b>Označení:</b> PT#V/7/2026
<b>Účel PT:</b> odběry vzorků dle příslušných norem a vyhlášky č. 238/2011 Sb.
<b>Návrh a realizace PT:</b> dle SOP V/8
<b>Poskytovatel:</b> Státní zdravotní ústav – Expertní skupina pro zkoušení způsobilosti (ESPT) Šrobárova 49/48, Praha 10, 100 00, tel.: + 420 720 797 113, e-mail: <a href="mailto:lenka.mayerova@szu.gov.cz">lenka.mayerova@szu.gov.cz</a>
<b>Vedoucí ESPT:</b> Ing. Věra Vrbíková
<b>Koordinátor:</b> Ing. Lenka Mayerová, Ph.D.
<b>Termín konání:</b> 24. 2. 2026
<b>Místo konání:</b> SK Slavia Praha, Vladivostocká 1460/10, Praha 10
<b>Charakter bazénu:</b> plavecký bazén velikosti do 26 m, teplota vody trvale nad 23 °C
<b>Počet účastníků:</b> 20 odběrových skupin
<b>Zabezpečení jakosti odběrů:</b> kontrola homogenita a stability vody v bazénu prováděna průběžným měřením určených ukazatelů měřených na místě - volný a celkový chlor, pH (měřeno v laboratoři SZÚ), teplota vody
<b>Předání výsledků:</b> předání vyplněných odběrových protokolů a formulářů s výsledky na místě konání akce
<b>Způsob vyhodnocení výsledků:</b> podle záznamu auditorů na checklistu daného účastníka a jeho odběrového protokolu dle předem stanovených závažných nedostatků při předvádění odběru; pro hodnocení chloru a pH jsou za vyhovující považovány hodnoty z-skóre ležící v intervalu $z \leq  2 $ .
<b>Určení směrodatné odchylky:</b> robustní statistika z výsledků účastníků
<b>Určení přijaté vztahné hodnoty:</b> robustní statistika z výsledků účastníků
<b>Termín rozeslání zprávy účastníkům:</b> duben 2026
<b>Internetové stránky programu:</b> <a href="https://szu.gov.cz/sluzby/zkouseni-zpusobilosti/programy-zpusobilosti-pro-vodu/odbery-vzorku-bazeny/">https://szu.gov.cz/sluzby/zkouseni-zpusobilosti/programy-zpusobilosti-pro-vodu/odbery-vzorku-bazeny/</a>

## 1. Úvod

Mezilaboratorní porovnávání odběrů vzorků vody z bazénů představuje jeden z programů zkoušení způsobilosti cílených na problematiku odběrů jednotlivých typů vod. Tyto akce jsou zaměřeny na prověřování teoretických znalostí, na sledování a hodnocení techniky odběrů, příslušné dokumentace, odběrového zařízení. Součástí programu je také provedení a hodnocení ukazatelů stanovovaných v místě odběru.

Požadavky pro letošní rok byly konkretizovány následovně. Odběr účastníci kola měli provádět v souladu s jejich platnými pracovními postupy. Vzorky vody z bazénu se měly odebírat v rozsahu platné vyhlášky č. 238/2011 Sb. [8] s určitými omezeními z technických důvodů, např. byl vypuštěn požadavek na odběr přítoku do bazénu. Vyšetření odebraných vzorků v laboratoři nebylo požadováno. Naopak bylo třeba provést stanovení ukazatelů měřených na místě: volný a celkový chlor a také pH, pokud ho laboratoře standardně měří v místě odběru. Dále účastníci prováděli měření na místě pro ukazatel volný a celkový chlor v uměle připraveném vzorku. Předmětem vyhodnocení účastníků byly hodnoty stanovení volného, vázaného a celkového chloru a pH v bazénové vodě a stanovení volného, vázaného a celkového chloru v uměle připravených vzorcích. Vzhledem k tomu, že všichni účastníci měří i teplotu vody v bazénu, vyhodnotili jsme v rámci tohoto kola nově i tento ukazatel. Laboratoře byly stejně jako vloni dotazovány, zda odebírají vzorky na stanovení chloritanů/chlorečnanů.

I když program má již celkem stabilizovanou podobu, budeme vděčni za jakoukoli zpětnou vazbu například vyplněním krátkého hodnotícího dotazníku na <https://szu.gov.cz/sluzby/zkouseni-zpusobilosti/>. Vaše připomínky a náměty na zlepšení nám také můžete sdělit e-mailem nebo telefonicky (e-mail: [lenka.mayerova@szu.gov.cz](mailto:lenka.mayerova@szu.gov.cz); tel.: 720 797 113).

## 2. Informace o přípravě a hodnocení akce

### Odběrová lokalita

Lokalita pro pořádání odběrů byla zvolena tak, aby reprezentovala reálné poměry. V rámci pořádání této akce byl vybrán areál SK SLAVIA Praha (Eden) v Praze 10 - Vršovicích. Odběry byly prováděny ve velkém plaveckém bazénu velikosti do 26 metrů, s teplotou vody trvale nad 23 °C, bez zařízení vytvářejících aerosoly. Odběr vzorků bazénové vody pro stanovení legionel byl z cvičných důvodů součástí programu této akce.

### **Kritéria pro hodnocení účastníků**

Účastníci byli předem informováni o charakteru lokality, požadavcích na odběry a stanovení v místě odběru prostřednictvím dokumentu „Informace o programu zkoušení způsobilosti PT#V/7/2026 Odběry vzorků – bazény“. V tomto dokumentu obdrželi účastníci také seznam zásadních nedostatků, které znamenají neúspěch účastníka v patřičné části programu.

Tohoto kola se účastnily kromě laboratoří z České republiky, také tři laboratoře ze Slovenska, které si mohly vybrat, zda předvedou odběr podle české nebo podle slovenské legislativy, (vyhláška č. 308/2012 Z. z.) [9]. Toho využila laboratoř 1162. V případě ukazatelů měřených na místě jsou vypočítány vztažené hodnoty a směrodatné odchylky pro jednotlivé ukazatele z výsledků účastníků jako robustní charakteristiky (robustní aritmetický průměr a robustní směrodatná odchylka) podle metodiky uváděné v ČSN ISO 13528 [6]. Hodnota cílové směrodatné odchylky ( $\sigma$ ) je vždy nejprve počítána jako robustní směrodatná odchylka souboru výsledků všech zúčastněných laboratoří. V odůvodněných případech může být hodnota vztažené odchylky rozšířena (např. na základě nejistoty vztažené hodnoty). Pokud je nejmenší možná vztažená odchylka příliš vysoká, může koordinátor rozhodnout ukazatel nezahrnout do hodnocení.

Každému výsledku laboratoře (X) bylo přiřazeno z-score vypočtené podle vztahu:

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

kde je  $x$  vztažená hodnota a  $\sigma$  cílová směrodatná odchylka. Z-score je interpretováno následujícím způsobem:  $|z| \leq 2$  jako uspokojivé,  $2 < |z| \leq 3$  jako sporné a  $|z| > 3$  jako neuspokojivé. Z-score charakterizuje přesnost dat produkováných laboratoří a je definováno jako systematická chyba laboratoře vztažená na cílovou hodnotu směrodatné odchylky.

### **3. Zjištění**

Veškerá zjištění jednotlivých auditorů v případě daného účastníka byla dokumentována v příslušném checklistu.

### **Hodnocení odběru vzorků vody pro mikrobiologický rozbor**

#### **• Volba míst odběru:**

Vyhláška č. 238/2011 Sb. [8] uvádí, že u bazénu do délky 26 m se pro mikrobiologický rozbor odebírá po jednom vzorku u obou protilehlých kratších stran vedle samostatného vzorku na přítoku (nebyl v rámci tohoto kola požadován).

Není vhodné, odebírá-li se na místě, kde vtéká čistá či upravená voda do bazénu. Takový vzorek pak nereprezentuje skutečnou situaci v bazénu a poměry může výrazně podhodnocovat či nadhodnocovat.

Všichni účastníci zvolili odběrová místa vhodně. Laboratoř 877 však oba vzorky slíla (obdobně jako pro chemický rozbor), což však neodpovídá ani české ani slovenské legislativě, a díky tomu v odběru nevyhověla.

Odběr na stanovení legionel vyhláška umožňuje provést jako:

- součást odběru pro ostatní mikrobiologické ukazatele (2 samostatné vzorky odebrané na kratších protilehlých stranách bazénu)
- nebo odebrat do samostatné vzorkovnice na 2 kratších protilehlých stranách bazénu (2 vzorky)
- odebrat vzorek vody na stanovení legionel jako **slévaný vzorek** smísením samostatných vzorků vody, odebraných na kratších protilehlých stranách bazénu a tento vyšetřit.

**Odběr na legionely (akce PT probíhala na bazénu o velikosti do 26 m délky s teplotou vody do 28 °C): dle vyhlášky č. 238/2011 Sb. [8] v platném znění není nutno jej provádět z bazénové vody, jestliže nemá zařízení, vytvářející aerosoly. V tomto kole však odběr na legionely byl požadován z cvičných důvodů.**

Účastníci prováděli odběr na legionely různým způsobem, ale většinou využili možnost slévání odebraných vzorků vody (na kratších stranách). Slévání provedli buď na místě při odběru (8 účastníků), nebo až v laboratoři ze dvou odebraných vzorkovnic (7 účastníků). Dalším způsobem je současný odběr s ostatními mikrobiologickými ukazateli, tento odběr provedli pouze 3 účastníci.

Laboratoř 1162 odebrala pouze jeden vzorek z kratší strany, což odpovídá požadavku slovenské vyhlášky č. 308/2012 Z. z. [9]. Stejným způsobem odběr provedla i laboratoř 998 (tj. pouze jeden neslévaný vzorek), což v tomto případě nebylo možné považovat za správné vzhledem k tomu, že se jednalo o laboratoř z ČR. Nepovažovali jsme to však za zásadní nedostatek.

**Odběrové pomůcky, vzorkovnice a jejich sterilita:**

Norma pro odběr vzorků pro mikrobiologickou analýzu vody ČSN EN ISO 19458 [2] uvádí, že se vzorky z plaveckých bazénů obvykle odebírají pomocí odběrové tyče. V praxi to však rozhodně není obvyklý způsob odběru, což se ukázalo i v tomto kole, protože všech 20 odběrů bylo provedeno bez odběrových pomůcek (pouze rukou). V odběru rukou (se sterilní rukavicí či po aplikaci dezinfekce – viz dále) však nespátřujeme problém. Naopak, pokud nehrozí pád vzorkaře do bazénu, je odběr rukou mnohem operativnější. Navíc odpadne problém se složitou dekontaminací tyče v podmínkách bazénu. Norma sice nspecifikuje, že by odběrová tyč měla být sterilní, ale vzhledem k tomu, že vzorkovnice by měly být sterilní vně i uvnitř, ponořují-li se do čisté vody, což je nepochybně i voda v plaveckém bazénu, lze předpokládat, že čisté, dekontaminované a na transport před použitím zabalené (alobal, papír apod.) by měly být i pomůcky, do kterých se vzorkovnice upínají. Norma také přímo neuvádí, že by měl mít vzorkař sterilní rukavice či ruku ošetřenou dezinfekčním přípravkem, což je však pochopitelné, když předpokládá, že odběr bude proveden pomocí odběrové tyče.

Při odběru vzorku vody je nutno držet vzorkovnici vzorkovačem / rukou tak, aby nedošlo ke kontaminaci vzorku odebírané vody. Vhodné jsou způsoby držení vzorkovnice např. sterilní rukavicí, event. holou rukou, předem ošetřenou vhodným dezinfekčním sprejem, gelem či tekutinou, působící dostatečnou dobu, nebo čistým, po dobu transportu vhodně zabaleným vzorkovačem (odběrová tyč, odběrové kleště apod.). Většina účastníků (14x) odebírala vzorky z bazénu rukou, ošetřenou dezinfekčním prostředkem (sprej, gel), nebo opatřenou sterilní rukavicí (4x). Další účastník (1x) použili nesterilní rukavici s dezinfekcí a jedna laboratoř (794) při odběru nepoužila na nesterilní rukavici dezinfekční prostředek, prostředek však měla s sebou. Rukavice byly však čisté, vytažené z krabice, riziko tím pádem kontaminace bylo nízké, takže jsme odběr laboratoře 794 považovali, byť s výhradami za akceptovatelný.

Norma pro odběr vzorků pro mikrobiologickou analýzu vody ČSN EN ISO 19458 [2] v případě vzorkovnic uvádí, že tyto by měly být sterilní vně i uvnitř, ponořují-li se do čisté vody, což se týká i krytého plaveckého bazénu. Při použití vzorkovnice, která není sterilní i vně, nelze vyloučit kontaminaci odebírané bazénové vody (v důsledku manipulace se vzorkovnicí od doby sterilizace, přes skladování, transport na odběry apod.). Většina účastníků použila vzorkovnice skleněné, se zábrusem, kryté hliníkovou folií, některé laboratoře začaly používat plastové vzorkovnice, balené vně od výrobce příslušného objemu na jedno použití. Celkem 17 laboratoří mělo vzorkovnice sterilní vně i uvnitř a 3 laboratoří mělo vzorkovnice sterilní uvnitř.

**• Technika odběru a způsob plnění vzorkovnic:**

Všichni účastníci plnili vzorkovnice správně tj. bez vyplachování a ponechávali určitý, vodou nenaplněný prostor ve vzorkovnici (ten není v ČSN EN ISO 19458 [2] přesněji specifikován) pro řádné promíchání vzorku před jeho analýzou. Při hodnocení bylo tolerováno určité, dosti široké rozpětí velikosti ponechané „bublíny“ ve vzorkovnici.

**• Použití neutralizátoru ke zrušení dezinfekce vody:**

ČSN EN ISO 19458 [2] uvádí, že pro stanovení mikrobiologické jakosti vody dezinfikované oxidačním činidlem je nutno zastavit působení tohoto činidla ihned po odběru vzorku. Auditóři proto sledovali, zda účastníci mají ve vzorkovnicích neutralizační činidlo. V případě chloru se používá pentahydrát thiosíranu sodného event. draselného. Všichni účastníci tento požadavek splnili.

**• Hloubka odběru:**

Platný předpis (vyhláška č. 238/2011 Sb.) [8] požaduje pro odběr vody z umělého koupaliště hloubku 15 cm pod hladinou. Téměř všichni účastníci tuto předepsanou hloubku zhruba dodrželi. Výhrady jsme měli u laboratoře 1250, u níž už byl rozdíl oproti předepsané hloubce evidentní (cca 30 cm). Důležité z našeho pohledu bylo nekontaminovat odebíraný vzorek vodou u hladiny, která může být často znečištěná a více mikrobiálně osídlená. To může nastat, pokud je vzorkovnice nořena hrdlem nahoru (nebylo zaznamenáno). K noření vzorkovnice hrdlem nahoru může nejspíše docházet při odběru druhého podílu slévaného vzorku pro stanovení legionel. Při mírně šikmým ponořením vzorkovnice hrdlem dolů do vody je možné se vyhnout odebírání povrchové vody.

**• Neobratnost při práci:**

U žádného účastníka nebyly shledány výraznější problémy při provádění odběru (práce s odběrovými pomůckami, manipulace se vzorky, včetně jejich možné kontaminace apod.).

**Identifikace vzorkovnic:**

Identifikace vzorku musí být jednoznačná, zřetelná a trvanlivá. Splnili všichni účastníci.

**Hodnocení odběru vzorků vody pro chemický rozbor****• Volba místa odběru:**

Podle vyhlášky č. 238/2011 Sb. [8] platí, že pro chemický rozbor se u bazénů do délky 26 m včetně odebírá samostatný vzorek na přítoku do bazénu a sléváný z odběru u protilehlých kratších stran bazénu. Tento požadavek splnili 19 odběrových skupin (odběry na přítoku do bazénu nebyly z technických důvodů požadovány). Laboratoř 922 odebrala dva 2 litrové neslévané vzorky z obou kratších stran (A+D) s tím, že slévání provádí až v laboratoři, což lze akceptovat. Laboratoř 1162 odebrala vzorek jen z jedné kratší strany. Tento postup je však v souladu se slovenskou vyhláškou č. 308/2012 Z. z.

**• Odběrové pomůcky a vzorkovnice:**

ČSN EN ISO 5667-1 [3] uvádí zásady způsobu odběru vzorků, požadavky na vzorkovače, vzorkovnice, transportu a uchovávání vzorků; ve specifických situacích odkazuje na ČSN EN ISO 5667-3 [5]. Nejsou požadovány sterilní odběrové pomůcky, je však nutné zamezit znečištění během odběru vzorků; mají být tedy čisté a vhodně zabalené při jejich dopravě. Dvacet účastníků v tomto kole provádělo odběr pro stanovení chemických ukazatelů rukou či rukavicí, což považuje za zcela vyhovující.

Možno použít skleněné i plastové vzorkovnice, nemusí být sterilní, musí být čisté, nesmí způsobit znečištění vzorku a musí splňovat příslušná kritéria (ČSN EN ISO 5667-1 [3], ČSN EN ISO 5667-3 [5]). Všichni účastníci měli odpovídající vzorkovnice.

**• Způsob plnění vzorkovnic:**

Podle ČSN EN ISO 5667-3 [5], bodu 7.3 se u vzorků určených pro stanovení fyzikálně-chemických ukazatelů vzorkovnice zcela naplní (tj. uzavře tak, aby nad vzorkem nezůstal žádný vzduch). Tím se omezí interakce s plynnou fází a minimalizuje míchání vzorku během dopravy. Pouze v případě, že se vzorky z konzervačních důvodů bezprostředně po odběru zmrazují, neměly by být vzorkovnice úplně naplněny. V témže dokumentu je v Tabulce A.1 Obecně vhodné způsoby konzervace vzorků. Fyzikálně-chemický a chemický rozbor je uvedena konzervace vzorků a podmínky uchovávání vzorků doplňující kapitoly 8 a 12 normy. Dále je zde uvedeno, že pokud vzorkovnice neobsahuje konzervační činidlo, je **vhodné** ji před odběrem vzorků **vypláchnout**. *Návod na vyplachování vzorkovnic lze nalézt v normě ČSN EN ISO 5667-14 [4] (je uveden v bodě 11.4. postup proplachování zařízení (vzorkovacích nádob) a stanovit tak chyby, způsobené nedokonalým čištěním nádob použitým pro vzorkování.*

Skoro všechny odběrové skupiny (18x) plnily vzorkovnice zcela (do přelivu), s malou bublinou pak (2x, laboratoř 877 a 1132). Zanoření vzorkovnice hrdlem dolů nebo vodorovně provedla většina skupin, zanoření proběhlo rychle, bez nežádoucího nabírání hladinové vody. Vyplachování vzorkovnic před odběrem provedlo 11 účastníků.

**• Způsob konzervace:**

Účastníci vzorky pro fyzikálně-chemický a chemický rozbor většinou prováděli konzervaci pouze ochlazením s tím, že se jedná o relativně čistou vodu, vzorky se zpracovávají hned po dojezdu do laboratoře a doba mezi odběrem a analýzou je krátká. Pro ukazatel celkový organický uhlík (TOC) je možná konzervace H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (využilo 5 účastníků) na pH 1 – 2 nebo chlazením (využili všichni účastníci). Pro ukazatel dusičnany je možná konzervace HCl (v tomto kole nikdo nevyužil) nebo také chlazením (využili všichni účastníci). Pro ukazatel zákal se vzorky uchovávají ve tmě nebo ve vzorkovnici z neprůhledného materiálu a dává se přednost stanovení na místě; ukazatel pH je nejlépe analyzovat na místě odběru [5].

**• Hloubka odběru:**

Všech dvacet účastníků odebíralo vzorky vody zhruba v předepsané hloubce 15 cm pod hladinou.

**• Neobratnost při práci:**

U žádného účastníka nebyly shledány výraznější problémy při provádění odběru (práce s odběrovými pomůckami, manipulace se vzorky, včetně jejich možné kontaminace apod.).

**• Identifikace vzorků:**

Identifikace vzorku musí být jednoznačná, zřetelná a trvanlivá. Splnili všichni účastníci.

**• Odběr pro stanovení chloritanů/chlorečnanů:**

Nově byla v rámci tohoto kola řešena problematika odběru pro chloritany a chlorečnany. Novela vyhlášky č. 238/2011 Sb., která vstoupila v platnost dne 11. 9. 2024 (vyhláška č. 259/2024 Sb.) rozšířila stanovení

těchto ukazatelů i na umělá koupaliště dezinfikovaná chlornanem sodným a vápenatým a přípravky s jejich obsahem. K tomuto rozšíření došlo vzhledem k tomu, že stále více provozovatelů využívá při dezinfekci bazénové vody chlornan sodný. Při tomto způsobu dezinfekce může za určitých podmínek docházet k nárůstu problematických chlorečnanů. Problematika četnosti stanovení, která však nebyla novelou nijak upravována, je řešena ve stanovisku Ministerstva zdravotnictví [7]. V tomto stanovisku je uvedeno, že provozovatel provede stanovení chloritanů/chlorečnanů pouze jedenkrát měsíčně u akreditované laboratoře.

Odběr pro ukazatele chloritany/chlorečnany provádí všichni účastníci (20x), zvláštní vzorkovnice na stanovení chloritanů/chlorečnanů má 11 účastníků a 9 účastníků mají společnou vzorkovnici s chemickým rozbohem. Pět laboratoří konzervují jak chlazením, tak i přidávkem NaOH. Pro konzervaci chloritanů/chlorečnanů se používá NaOH na pH 10 [5].

### **Transport vzorků do laboratoře**

ČSN EN ISO 5667-1 [3] uvádí, že pokud by měly být vzorky vystaveny nadměrnému teplu, např. při dopravě za teplého počasí, mají se vzorky chladit. ČSN EN ISO 19458 [2] požaduje s ohledem na dopravu a uchovávání vzorků, že doba mezi odběrem a analýzou vzorku v laboratoři musí být co nejkratší. Pokud není dalšími normami (specifickými pro stanovení jednotlivých ukazatelů) určeno jinak, je nutno odebrané vzorky během dopravy uchovávat v chladu ( $5 \pm 3$  °C). S ohledem na registraci teploty norma uvádí, že je nutno ji měřit a zaznamenávat u vzorků, dopravovaných déle než 8 hod. Podmínky dopravy je třeba uvádět v doprovodném protokolu. I u chemických ukazatelů, zejména u čistých vod, v mnoha případech stačí konzervovat ochlazením. ČSN EN ISO 5667-3 [5] uvádí stejný teplotní rozsah jako u vzorků pro mikrobiologickou analýzu ( $5 \pm 3$  °C). U ukazatelů z přílohy č. 8 vyhlášky č. 238/2011 Sb. [8] je analýza do 24 hodin dostatečná (ČSN EN ISO 5667-3) [5], u TOC dokonce uvádí metodická norma ČSN EN 1484 [1], že je možno vzorek skladovat v chladničce při teplotě 2 – 5 °C až sedm dní, pokud není podezření na biologickou aktivitu.

Všichni účastníci odebrané vzorky chladili, ukládali je do chladících brašen s chladícími vložkami, nebo měli chlazením v automobilech či měli jak chladící brašnu s chladícími vložkami, tak chlazení v automobilech. Všichni účastníci registrovali teplotu chlazení (20x). Registraci prováděli dataloggerem, 1x teploměrem a 1x mini-max teploměrem, v chladící brašně nebo i v chladícím voze. Ty odběrové skupiny, jež měly autochladičky či chladící odběrové vozy s průběžnou registrací teploty, používaly chladící brašny pouze k transportu z místa odběru do auta nebo měly chladící brašny i s chlazením pro transport.

Auditoři se opět zaměřili i na uložení teploměrů či dataloggerů v chladící brašně; zda jsou volně ložené, nebo v samostatné lahvičce / pouzdru tak, aby nepřišly do styku s chladícími vložkami nebo samotnými vzorky. Volně ložené měřiče teploty v chladící brašně měla 1 skupina, laboratoř 716 (což není vhodné zejména, když teploměr je v kontaktu s chladící vložkou). Ostatní laboratoře (19x) měly datalogger, teploměr umístěn v lahvičce, pouzdrě či ho měly přilepen na stěnu, víko chladicího boxu nebo datalogger měly v chladícím voze.

### **Ukazatele měřené na místě**

V rámci tohoto kola byli účastníci vyzváni, aby na místě provedli stanovení ukazatelů volný a celkový chlor, pH a event. teplotu vody. V případě, že laboratoř stanovuje ukazatel pH až v laboratoři, bylo potřeba předvést odběr na toto stanovení. Dále měřili účastníci na místě volný a celkový chlor v uměle připraveném vzorku.

#### **• Volný, celkový a vázaný chlor, pH a teplota vody v bazénu:**

Stanovení pH provádělo 9 účastníků. Přímo sondou v bazénu pH měřilo 6 účastníků, 3 účastníci mimo bazén. Jedenáct účastníků měření neprovádělo a ukázalo jen způsob odběru vzorku pro případné stanovení v laboratoři. Teplotu měřili účastníci (16x) sondou přímo v bazénu, ve 4 případech mimo bazén v krátké předtím nabrané vodě (laboratoře 953, 998, 1162 a 1163). Laboratoř 1162 měla multifukční zařízení na parametry stanovované na místě odběru. Teplota vody sice není mezi ukazateli z vyhlášky, vzhledem k tomu, že jsou koupelové a plavecké bazény rozdělovány především podle teploty, navíc se podle teploty určuje i odběr pro stanovení legionel a limitní hodnoty pro volný chlor, doporučujeme tento parametr měřit vždy. V tomto kole jsme se proto rozhodli zavést parametr teplota (zatím mimo rozsah akreditace) mezi hodnocené parametry. Pracovník ESPT měřil na čtyřech místech bazénu průběžně teplotu během celé akce, tj. mezi osmou a třináctou hodinou. Nebyly zaznamenány významné změny, proto bylo možné teplotu vyhodnotit standardním způsobem, tj. pomocí robustní statistiky s využitím výsledků všech účastníků.

Vyhláška č. 283/2011 Sb. [8] uvádí, že měření ukazatelů stanovovaných na místě se provádí ve vzorcích odebraných na jednom místě nebo sondou přímo ponořenou do bazénové vody. Stanovení chloru z vody, odebrané z bazénu na jednom místě provedli všichni účastníci 20x.

Při měření volného a celkového chloru na místě bylo auditory sledováno mj. i to, jak a zda je sledován čas při měření. Všichni účastníci při stanovení chloru měřili čas (20x). Odečtení hodnoty volného chloru se má provádět ihned po rozpuštění činidel (pozor na bublinky ulpělé na stěnách nebo orosené vnější strany kyvety, jež mohou zkreslit následné měření), nejdéle do 1 minuty (poté začínají reagovat chloraminy). V případě celkového chloru by se mělo měřit naopak až po 2 ev. 3 minutách od přidání činidel; dle návodu výrobce nejčastěji používaného přístroje Hach se uvádí 3 minuty; jiné přístroje uvádějí dle instrukcí možnost měření dříve nebo ihned popř. přístroj čas měří sám (např. Merck). Celkový chlor byl měřen v čase do 3 minut (17x). Ihned po přidání činidla (1x) byl měřen celkový chlor u laboratoře 1163 (Merck), za 2,5 minuty stanovovala celkový chlor laboratoř 962 (přístroj Hach) a laboratoř 963 stanovovala celkový chlor až po 3 - 4 minutách (přístroj Hach).

Volný chlor do 1 minuty změřilo 19 skupin. Pouze laboratoř 807 změřila volný chlor po 2 minutách (automatický přístroj Hach SL 1000).

Měření na místě se zúčastnilo všech 20 skupin. Pověřený pracovník ESPT prováděl kontrolní měření v pravidelných intervalech na čtyřech místech (viz schéma u tabulek 1 a 2). Stanovení volného a celkového chloru bylo prováděno zhruba každých 30 minut a zhruba každých 30 minut byly odbírány i vzorky pro stanovení pH, které bylo změřeno týž den v laboratoři. V tabulce 1 je uveden soupis výsledků naměřených účastníků. V grafech 1 - 5 jsou zobrazeny výsledky účastníků a kontrolních měření v závislosti na čase odběru a místě měření ukazatele nebo odběru vzorku pro měření na místě či v laboratoři (v případě pH). Výsledky jednotlivých účastníků jsou uvedeny v tabulkách 6 - 8 (graf 1 - 3). V ukazateli vázaný chlor neuspěli dva účastníci (viz tabulka 8).

Hodnotu pH na místě změřilo 9 laboratoří. Hodnoty pH v bazénové vodě byly stabilní (tab. 2, graf 4) a byly standardně hodnoceny (tab. 9), zde uspěli všichni účastníci.

Teplotu vody na místě změřili všichni účastníci (20x). Hodnoty teploty byly stabilní (tab. 2, graf 5) a byly standardně hodnoceny (tab. 10), zde uspěli všichni účastníci.

- **Volný, celkový a vázaný chlor v uměle připravovaném vzorku:**

Vzorky byly připraveny 23. 2. 2026 ze zásobního roztoku 9,75 ml sodné soli dichloroisokyanurátu (0,7015 g/200 ml pitné vody) obsahující 50 % volného chloru, 150 ml kyseliny kyanurové (0,6990 g/200 ml pitné vody) pro stabilizaci volného chloru a 15 litrů pečlivě odtočené kohoutkové pitné vody. Takto připravený umělý vzorek měl pH 6,65 při teplotě 20,1 °C. Celkem bylo bez vzduchové bubliny naplněno 39 zábrusových vzorkovnic z tmavého skla (očíslovaných) o objemu 250 ml. Během průběžných zkoušek bylo ověřeno, že druhý den po přípravě jsou vzorky dostatečně stabilní, aby se koncentrace po dobu cca 5 - 6 hodin, po které se akce koná, neměnila.

Během akce koncentrace volného, celkového a vázaného chloru u vzorků pro kontrolu stability nekolísala (grafy 6 - 8).

Abychom minimalizovali možné chyby při přípravě umělých vzorků, byly výsledky účastníků ověřovány vždy, pokud byl předkládaný výsledek výrazně odlišný od předpokládané koncentrace volného či celkového chloru. Pokud by odlišný výsledek potvrdilo i toto kontrolní měření, měl účastník dostat náhradní vzorek.

Vztažná hodnota pro volný, celkový a vázaný chlor v uměle připraveném vzorku byla určena jako robustní průměr hodnot účastníků, vztažná odchylka jako robustní směrodatná odchylka, která byla následně vždy rozšířena (z důvodu dobré shody většiny laboratoří). V ukazatelích volný, celkový a vázaný chlor uspěli všichni účastníci (viz tabulky 3 - 5).

## **Dokumentace**

Auditoři v průběhu odběrů vyžadovali k nahlédnutí standardní operační postupy účastníků týkající se odběrů vzorků vody z umělých koupališť, postupů měření chemických či fyzikálních ukazatelů na místě (chlor, pH, teplota). Odběrové protokoly odevzdávali účastníci na místě po provedení odběrů a zaznamenání všech hodnot změřených na místě.

## **4. Závěr**

Tento program zkoušení způsobilosti je koncipován jako kontrola teoretických znalostí a vlastního praktického provedení odběru a měření na místě. Významný je však také vzdělávací aspekt, zejména pro nově se účastnící odběrové skupiny.

Z celkového počtu 20 účastníků, jeden subjekt neuspěl v ukazateli „Odběr vzorků z bazénu“. Při vlastním provádění odběrů se lišil přístup jednotlivých účastníků, jejich vybavení, zkušenosti, teoretická připravenost. V některých případech však považujeme provedení odběru či měření za problematické, což je podrobně popsáno v jednotlivých bodech této zprávy. U jednoho účastníka ze Slovenska byly při jejich hodnocení zohledněny rozdíly mezi českou a slovenskou legislativou.

## 5. Literatura

- [1] ČSN EN 1484:1998 Jakost vod - Stanovení celkového organického uhlíku (TOC) a rozpuštěného organického uhlíku (DOC).
- [2] ČSN EN ISO 19458:2007 Jakost vod – Odběr vzorků pro mikrobiologickou analýzu.
- [3] ČSN EN ISO 5667-1:2023 Jakost vod – Odběry vzorků. Část 1: Návod pro návrh programu odběru vzorků a pro způsoby odběru vzorků.
- [4] ČSN EN ISO 5667-14:2017 Kvalita vod - Odběr vzorků - Část 14: Návod pro prokazování a řízení kvality odběru vzorků vod a manipulace s nimi.
- [5] ČSN EN ISO 5667-3:2025 Kvalita vod – Odběr vzorků – Část 3: Konzervace vzorků vod a manipulace s nimi.
- [6] ČSN ISO 13528:2023 Statistické metody používané při zkoušení způsobilosti mezilaboratorním porovnáváním.
- [7] Stanovisko Ministerstva zdravotnictví k otázce stanovování chloritanů a chlorečnanů v umělých koupalištích podle vyhlášky č. 238/2011 Sb. (31. 10. 2024). Dostupné na <https://mzd.gov.cz/stanovisko-mz-chloritany-chlorečnany-v-umelych-koupalisticich/>
- [8] Vyhláška č. 238/2011 Sb., o stanovení hygienických požadavků na koupaliště, sauny a hygienické limity písku v pískovištích venkovních hracích ploch v platném znění.
- [9] Vyhláška č. 308/2012 Z. z. Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky o požiadavkách na kvalitu vody, kontrolu kvality vody a o požiadavkách na prevádzku, vybavenie prevádzkových plôch, priestorov a zariadení na prírodnom kúpalisku a na umelom kúpalisku.

**PŘÍLOHY****Tabulka 1: Volný, celkový a vázaný chlor a pH v bazénové vodě – výsledky účastníků**

kód	čas měření	chlor				pH	
		místo odběru	volný (mg/l)	celkový (mg/l)	vázaný (mg/l)	místo odběru (měření)	hodnota
953	8:08	A	0,15	0,34	0,19	A (mimo bazén)	7,2
1250	8:44	A	0,23	0,35	0,12		
807	8:44	D	0,22	0,49	0,27	D (v bazénu)	6,88
907	8:51	mezi B a C	0,28	0,43	0,15	mezi B a C (mimo bazén)	7,56
962	9:14	mezi B a C	0,36	0,48	0,12		
998	9:24	D	0,32	0,45	0,13		
963	9:48	A	0,31	0,45	0,14	A (v bazénu)	7,3
1262	10:02	C	0,34	0,50	0,16		
716	10:14	mezi B a C	0,33	0,53	0,20		
794	10:29	D	0,44	0,53	0,09		
1132	10:35	C	0,40	0,55	0,15	C (v bazénu)	7,23
885	11:07	D	0,30	0,43	0,13		
1050	11:13	C	0,27	0,58	0,31		
922	11:20	A	0,35	0,50	0,15		
1111	11:32	A	0,29	0,51	0,22	A (v bazénu)	7,5
1140	11:50	mezi B a C	0,45	0,63	0,18		
1162	11:56	A	0,36	0,53	0,17	A (mimo bazén)	6,84
1163	12:22	D	0,45	0,55	0,10		
877	12:35	A	0,34	0,57	0,23	A (v bazénu)	6,6
959	12:51	A	0,45	0,60	0,15	A (v bazénu)	7,30

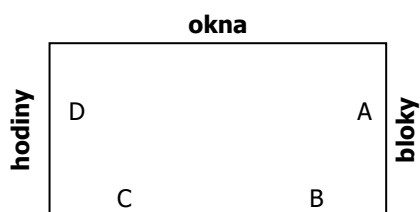


Schéma odběrových míst

**Tabulka 2: Volný, celkový a vázaný chlor, teplota a pH v bazénové vodě – výsledky kontrolních stanovení prováděných ESPT****Místo A**

čas	chlor (mg/l)			teplota (°C)	pH
	volný	celkový	vázaný		
8:00	0,03	0,35	0,32	26,5	7,23
8:40	0,31	0,43	0,12	26,6	7,27
9:23	0,34	0,45	0,11	26,6	7,31
10:11	0,38	0,51	0,13	26,6	7,31
11:02	0,41	0,56	0,15	26,6	7,29
11:48	0,43	0,55	0,12	26,6	7,28
12:33	0,46	0,60	0,14	26,6	7,28

**Místo B**

čas	chlor (mg/l)			teplota (°C)	pH
	volný	celkový	vázaný		
8:10	0,24	0,40	0,16	26,5	7,32
8:50	0,32	0,43	0,11	26,6	7,32
9:30	0,33	0,46	0,13	26,6	7,33
10:20	0,37	0,52	0,15	26,6	7,33
11:10	0,41	0,56	0,15	26,6	7,32
11:55	0,46	0,58	0,12	26,6	7,30
12:41	0,48	0,61	0,13	26,6	7,31

**Místo C**

čas	chlor (mg/l)			teplota (°C)	pH
	volný	celkový	vázaný		
8:20	0,37	0,52	0,15	26,5	7,34
8:56	0,37	0,50	0,13	26,6	7,35
9:38	0,42	0,55	0,13	26,6	7,35
10:28	0,45	0,56	0,11	26,6	7,35
11:18	0,48	0,62	0,14	26,6	7,31
12:04	0,50	0,65	0,15	26,6	7,31
12:50	0,54	0,67	0,13	26,6	7,31

**Místo D**

čas	chlor (mg/l)			teplota (°C)	pH
	volný	celkový	vázaný		
8:30	0,39	0,52	0,13	26,6	7,32
9:05	0,43	0,53	0,10	26,6	7,31
9:47	0,44	0,57	0,13	26,6	7,31
10:37	0,48	0,58	0,10	26,6	7,33
11:26	0,49	0,66	0,17	26,6	7,31
12:13	0,54	0,66	0,12	26,6	7,29
12:58	0,57	0,67	0,10	26,6	7,28

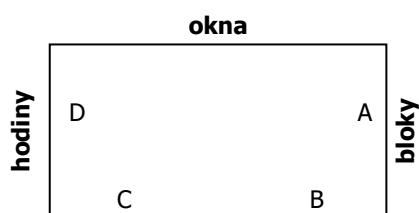
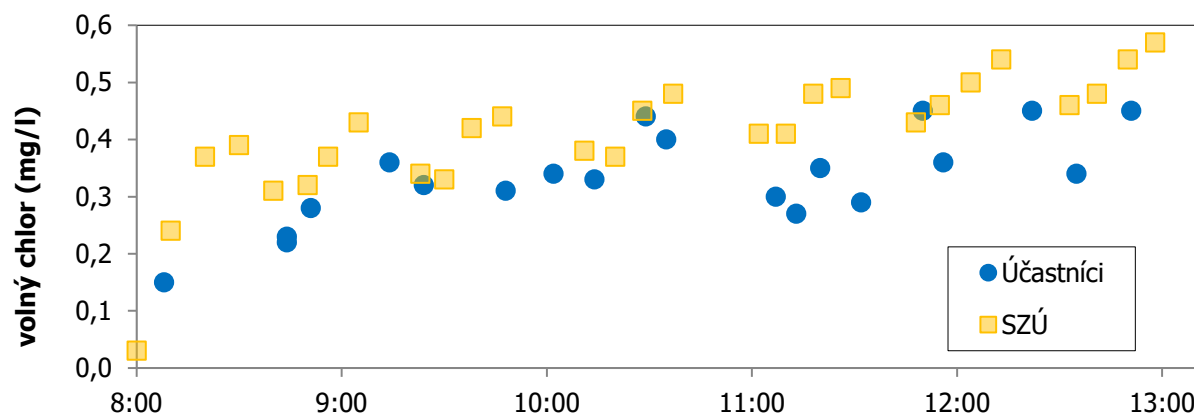
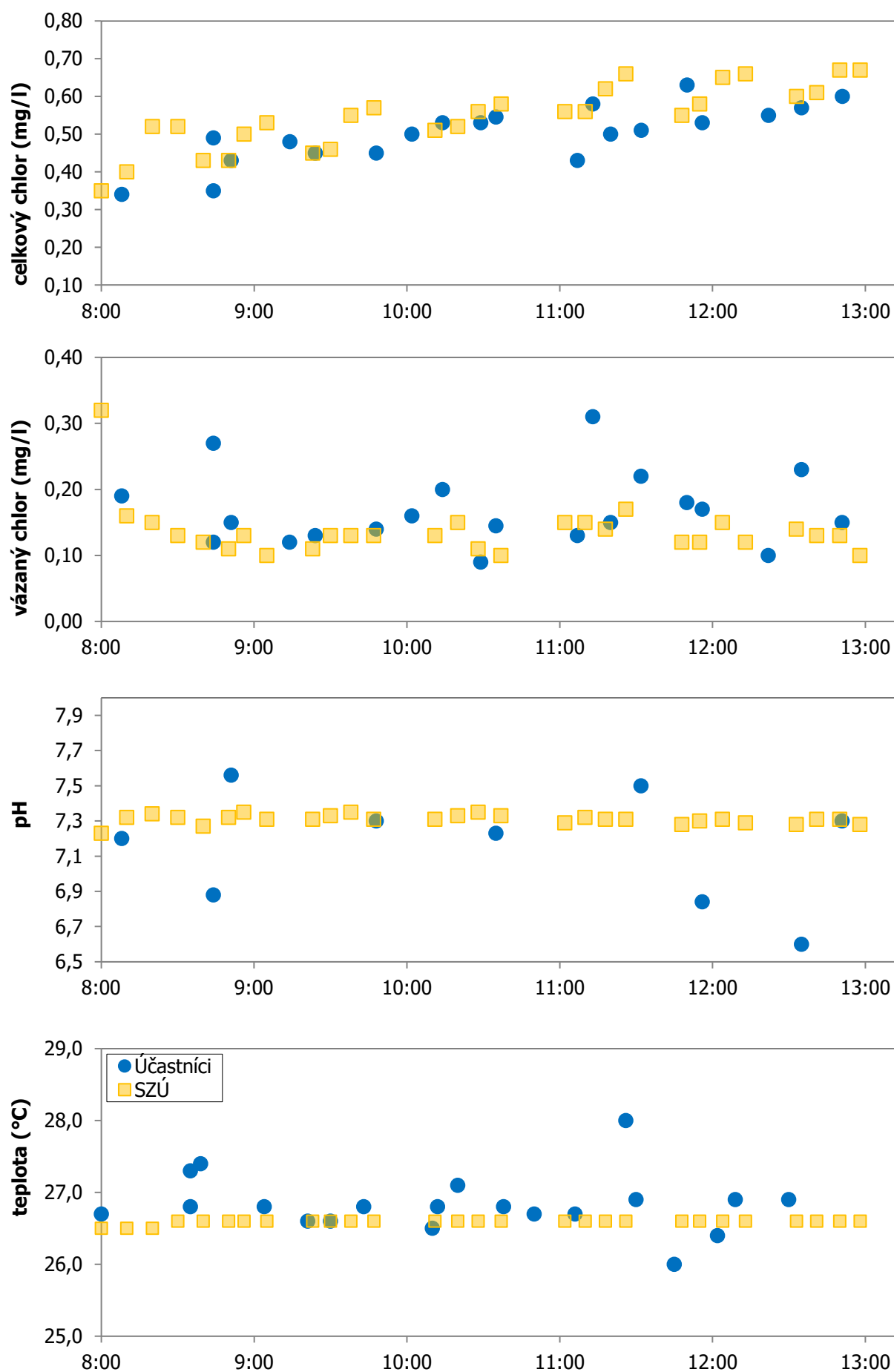
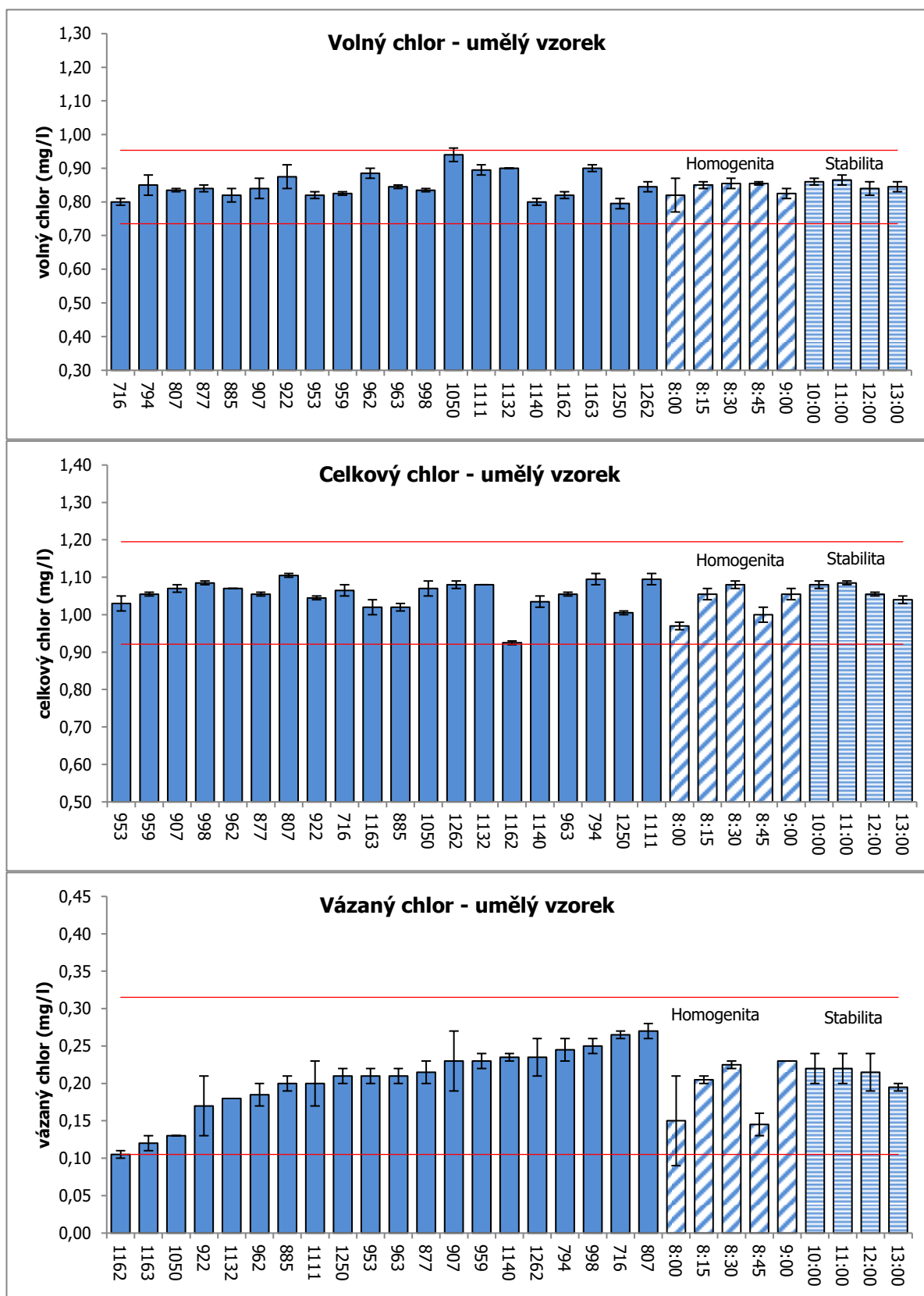


Schéma odběrových míst





**Grafy 1 – 5: Volný, celkový, vázaný chlor, pH a teplota v bazénové vodě podle času stanovení**  
 Čas u SZÚ a účastníků odpovídá přesně času stanovení chloru či odběru vzorku pro stanovení pH.



**Grafy 6 – 8: Volný, celkový a vázaný chlor v uměle připravených vzorcích (výsledky, homogenita, stabilita)**

Červené linie představují meze pro správné hodnoty, plné sloupce výsledky jednotlivých účastníků, šikmo šrafované sloupce výsledky testování homogenity (mezi 8:00 a 9:00) a vodorovně šrafované sloupce hodnocení stability vzorku mezi 8:00 a 13:00 hodinou (výsledky vzorků v 8:00 a v 9:00 byly použity jak pro homogenitu, tak pro stabilitu).

**Tabulka 3: Z-skóre pro volný chlor v uměle připraveném vzorku**

V	lab	výsledek (mg/l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	1250	0.80	-0.89					■				
X	716	0.80	-0.80					■				
X	1140	0.80	-0.80					■				
X	885	0.82	-0.44					■				
X	953	0.82	-0.44					■				
X	1162	0.82	-0.44					■				
X	959	0.83	-0.35					■				
X	807	0.84	-0.16					■				
X	998	0.84	-0.16					■				
X	877	0.84	-0.07					■				
X	907	0.84	-0.07					■				
X	963	0.85	0.02					■				
X	1262	0.85	0.02					■				
X	794	0.85	0.11					■				
X	922	0.88	0.57					■				
X	962	0.89	0.75					■				
X	1111	0.90	0.93					■				
X	1132	0.90	1.02					■				
X	1163	0.90	1.02					■				
X	1050	0.94	1.75					■				

počet laboratoří: 20

z toho vyhovuje: 20

z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 0,844 mg/l

vztažná odchylka: ±13%

interval správných hodnot: 0,735 - 0,953 mg/l

nejistota vztažné hodnoty: 0,01 mg/l

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

**Tabulka 4: Z-skóre pro celkový chlor v uměle připraveném vzorku**

V	lab	výsledek (mg/l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
?	1163	0.71	-2.54			■						
X	840	0.80	-1.65			■						
X	953	0.87	-0.86			■						
X	1031	0.89	-0.70			■						
X	755	0.91	-0.49			■						
X	924	0.91	-0.44			■						
X	812	0.92	-0.34			■						
X	1109	0.93	-0.28			■						
X	1250	0.94	-0.18			■						
X	958	0.94	-0.13			■						
X	1111	0.94	-0.13			■						
X	806	0.95	-0.07			■						
X	1107	0.95	-0.02			■						
X	1402	0.95	-0.02			■						
X	773	0.96	0.08			■						
X	889	0.96	0.08			■						
X	876	0.97	0.14			■						
X	798	0.97	0.19			■						
X	885	0.98	0.24			■						
X	1120	0.98	0.24			■						
X	1262	0.98	0.24			■						
X	860	1.01	0.61			■						
X	1008	1.02	0.71			■						
X	1050	1.02	0.71			■						
X	794	1.08	1.34			■						
X	1140	1.13	1.82			■						
X	895	1.13	1.87			■						

počet laboratoří: 27

z toho vyhovuje: 26

z toho nevyhovuje: 1

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

vztažná hodnota: 0,952 mg/l

vztažná odchylka: ±20%

interval správných hodnot: 0,762 - 1,142 mg/l

nejistota vztažné hodnoty: 0,011 mg/l

**Tabulka 5: Z-skóre pro vázaný chlor v uměle připraveném vzorku**

V	lab	výsledek (mg/l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	1162	0,11	-2,00									
X	1163	0,12	-1,71									
X	1050	0,13	-1,52									
X	922	0,17	-0,76									
X	1132	0,18	-0,57									
X	962	0,19	-0,48									
X	885	0,20	-0,19									
X	1111	0,20	-0,19									
X	1250	0,21	0,00									
X	953	0,21	0,00									
X	963	0,21	0,00									
X	877	0,22	0,10									
X	907	0,23	0,38									
X	959	0,23	0,38									
X	1140	0,24	0,48									
X	1262	0,24	0,48									
X	794	0,25	0,67									
X	998	0,25	0,76									
X	716	0,27	1,05									
X	807	0,27	1,14									

počet laboratoří: 20

z toho vyhovuje: 20

z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 0,21 mg/l

vztažná odchylka: ±50%

interval správných hodnot: 0,105 - 0,315 mg/l

nejistota vztažné hodnoty: 0,011 mg/l

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

**Tabulka 6: Z-skóre pro volný chlor v bazénové vodě**

V	lab	výsledek (mg/l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	953	0,15	-1,97									
X	807	0,22	-1,23									
X	1250	0,23	-1,12									
X	1050	0,27	-0,69									
X	907	0,28	-0,59									
X	1111	0,29	-0,48									
X	885	0,30	-0,37									
X	963	0,31	-0,27									
X	998	0,32	-0,16									
X	716	0,33	-0,05									
X	1262	0,34	0,05									
X	877	0,34	0,05									
X	922	0,35	0,16									
X	962	0,36	0,27									
X	1162	0,36	0,27									
X	1132	0,40	0,69									
X	794	0,44	1,12									
X	1140	0,45	1,23									
X	1163	0,45	1,23									
X	959	0,45	1,23									

počet laboratoří: 20

z toho vyhovuje: 20

z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 0,335 mg/l

vztažná odchylka: ±56%

interval správných hodnot: 0,148 - 0,522 mg/l

nejistota vztažné hodnoty: 0,023 mg/l

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

**Tabulka 7: Z-skóre pro celkový chlor v bazénové vodě**

V	lab	výsledek (mg/l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	953	0,34	-1,97									
X	1250	0,35	-1,85									
X	907	0,43	-0,89									
X	885	0,43	-0,89									
X	998	0,45	-0,65									
X	963	0,45	-0,65									
X	962	0,48	-0,29									
X	807	0,49	-0,17									
X	1262	0,50	-0,05									
X	922	0,50	-0,05									
X	1111	0,51	0,07									
X	716	0,53	0,31									
X	794	0,53	0,31									
X	1162	0,53	0,31									
X	1132	0,55	0,49									
X	1163	0,55	0,55									
X	877	0,57	0,79									
X	1050	0,58	0,91									
X	959	0,60	1,15									
X	1140	0,63	1,52									

počet laboratoří: 20

z toho vyhovuje: 20

z toho nevyhovuje: 0

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

vztažná hodnota: 0,504 mg/l

vztažná odchylka: ±33%

interval správných hodnot: 0,338 - 0,67 mg/l

nejistota vztažné hodnoty: 0,02 mg/l

**Tabulka 8: Z-skóre pro vázaný chlor v bazénové vodě**

V	lab	výsledek (mg/l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	794	0,09	-1,75									
X	1163	0,10	-1,50									
X	1250	0,12	-1,00									
X	962	0,12	-1,00									
X	998	0,13	-0,75									
X	885	0,13	-0,75									
X	963	0,14	-0,50									
X	1132	0,15	-0,38									
X	907	0,15	-0,25									
X	959	0,15	-0,25									
X	922	0,15	-0,25									
X	1262	0,16	0,00									
X	1162	0,17	0,25									
X	1140	0,18	0,50									
X	953	0,19	0,75									
X	716	0,20	1,00									
X	1111	0,22	1,50									
X	877	0,23	1,75									
?	807	0,27	2,75									
!	1050	0,31	3,75									

počet laboratoří: 20

z toho vyhovuje: 18

z toho nevyhovuje: 2

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

vztažná hodnota: 0,16 mg/l

vztažná odchylka: ±50%

interval správných hodnot: 0,08 - 0,24 mg/l

nejistota vztažné hodnoty: 0,012 mg/l

**Tabulka 9: Z-skóre pro pH v bazénové vodě**

V	lab	výsledek	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	877	6,60	-0,98									
X	1162	6,84	-0,56									
X	807	6,88	-0,49									
X	953	7,20	0,07									
X	1132	7,23	0,12									
X	963	7,30	0,24									
X	959	7,30	0,24									
X	1111	7,50	0,59									

počet laboratoří: 9

z toho vyhovuje: 9

z toho nevyhovuje: 0

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

vztažná hodnota: 7,16

vztažná odchylka: ±16%

interval správných hodnot: 6,015 - 8,305

nejistota vztažné hodnoty: 0,148

**Tabulka 10: Z-skóre pro teplotu v bazénové vodě**

V	lab	výsledek (°C)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	1162	26.00	-1.18									
X	1163	26.40	-0.58									
X	716	26.50	-0.43									
X	998	26.60	-0.29									
X	963	26.60	-0.29									
X	953	26.70	-0.14									
X	885	26.70	-0.14									
X	922	26.70	-0.14									
X	807	26.80	0.01									
X	962	26.80	0.01									
X	1262	26.80	0.01									
X	1132	26.80	0.01									
X	1050	26.80	0.01									
X	1140	26.90	0.16									
X	877	26.90	0.16									
X	959	26.90	0.16									
X	794	27.10	0.46									
X	1250	27.30	0.76									
X	907	27.40	0.91									
X	1111	28.00	1.81									

počet laboratoří: 20

z toho vyhovuje: 20

z toho nevyhovuje: 0

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

vztažná hodnota: 26,791 °C

vztažná odchylka: ±5%

interval správných hodnot: 25,45 - 28,13 °C

nejistota vztažné hodnoty: 0,05 °C

**Tabulka 11: Soupis úspěšnosti účastníků**

kód	Odběr vzorku v bazénu	Chlor volný (umělý)	Chlor celkový (umělý)	Chlor vázaný (umělý)	Chlor volný (bazén)	Chlor celkový (bazén)	Chlor vázaný (bazén)	pH	Teplota
716	+							X	
794	+							X	
807	+								
877									
885	+							X	
907	+								
922	+							X	
953	+								
959	+								
962	+							X	
963	+								
998	+							X	
1050	+							X	
1111	+								
1132	+								
1140	+							X	
1162	+*								
1163	+							X	
1250	+							X	
1262	+							X	

Poznámka: <sup>1</sup>odběr v souladu s vyhláškou č. 308/2012 Z. z.<sup>3</sup> ne však s vyhláškou č. 238/2011 Sb.<sup>1</sup>

Legenda	
	z-score $ z  \leq 2$
	z-score $2 <  z  \leq 3$
	z-score $ z  > 3$
+	vyhovuje
X	neúčast / výsledek nedodán

**KONEC ZPRÁVY**