

**podmiotyPROGRAM BADANIA BIEGŁOŚCI W ZAKRESIE POBIERANIA PRÓBEK  
WODY NA PŁYWALNI DO BADAŃ FIZYKOCHEMICZNYCH,  
ORAZ MIKROBIOLOGICZNYCH  
PROGRAM NIEAKREDYTOWANY  
Environment SAMP-8  
NA ROK 2026**

## **1. Ogólne informacje**

Program badania biegłości w zakresie pobierania próbek Environment SAMP-8 jest organizowany i realizowany w oparciu o wymagania normy PN-EN ISO/IEC 17043:2023-10 „Ocena zgodności. Ogólne wymagania dotyczące kompetencji organizatorów badania biegłości” oraz dokument PCA – DAPT-01 „Akredytacja organizatorów badań biegłości”.

ARQUES Sp. z o.o. jest akredytowanym przez Polskie Centrum Akredytacji organizatorem badań biegłości (certyfikat nr PT 013). Program badania biegłości Environment SAMP-8 NIE JEST objęty zakresem akredytacji organizatora PT.

Głównym celem programu jest umożliwienie uczestnikom potwierdzenia swoich kompetencji w zakresie pobierania próbek wody na pływalniach, a także do wykonywania pomiarów wybranych cech tego obiektu PT w miejscu pobierania próbek.

Adresatami programu Environment SAMP-8 są zarówno akredytowane laboratoria, podmioty starające się o uzyskanie certyfikatu akredytacji, jak również jednostki chcące potwierdzić swoje kompetencje w zakresie pobierania próbek wody na pływalniach.

## **2. Organizator**

**ARQUES sp. z o.o.**

64-800 Chodzież, ul. Mostowa 9a

**Koordynator PT, Kierownik Techniczny, Statystyk**

Rafał Ziółkowski

tel. 661 296 587, email: r.ziolkowski@arques.pl

## **3. Cele i zasady programu**

### **3.1 Cele programu**

Celem programu badania biegłości Environment SAMP-8 jest:

- Umożliwienie laboratoriom rutynowo pobierającym próbki wody na pływalni sprawdzenie jakości swojej pracy;
- Dostarczenie dowodów umożliwiających potwierdzenie zdolności do pobierania próbek wody na pływalni do badań fizykochemicznych i mikrobiologicznych oraz wykonywania określonych pomiarów w miejscu pobierania próbek;

- Dostarczenie dodatkowych elementów zaufania do laboratorium jego klientom;
- Sprostanie wymaganiom stawianym przez jednostki akredytacyjne;
- Potwierdzenie poprawności oszacowania niepewności raportowanych wyników;
- Pozyskanie danych do doskonalenia w obszarze pobierania próbek.

### 3.2 Zasady programu

Program badania biegłości ENVIRONMENT SAMP-8 jest programem jednoczesnego uczestnictwa. W 2026 roku organizator planuje zorganizowanie jednej rundy PT, zgodnie z harmonogramem przedstawionym w Tabeli 1.

Zasada programu badania biegłości oparta jest na porównywaniu wyników - uzyskanych na podstawie badań próbek pobranych przez podmioty uczestniczące w danej rundzie programu oraz pomiarów obiektu PT dokonywanych przez te podmioty w miejscu pobierania próbek - z przyjętymi kryteriami.

### 4. Podwykonawstwo

Organizator w ramach programu Environment SAMP-8 nie korzysta z podwykonawstwa. Badania jednorodności i stabilności oraz badania fizykochemiczne i mikrobiologiczne pobranych przez uczestników próbek będą realizowane przez laboratorium organizatora. Podwykonawstwo jest jednak możliwe przede wszystkim w przypadku wystąpienia nagłej sytuacji np. awarii wyposażenia. Postępowanie w zaistniałej sytuacji jest zgodne z zapisami normy PN-EN ISO/IEC 17043:2023-10, a uczestnicy z wyprzedzeniem zostaną poinformowani o usługach, które będą podzleczone w przypadku jej wystąpienia.

### 5. Zakres programu ENVIROMENT SAMP-8

Oznaczone parametry:

➤ **Woda na pływalni do badań fizykochemicznych:**

-azot azotanowy (badany w laboratorium organizatora), zakres: (0,44 – 221) mg / l;

-temperatura (pomiar OBLIGATORYJNIE wykonywane w miejscu pobierania), zakres: (5 – 35) ° C;

-potencjał redox (pomiar wykonywane w miejscu pobierania), zakres: -(400-850) mV;

-chlor wolny (pomiar wykonywane w miejscu pobierania), zakres: (0,05 – 2,00) mg / l;

-chlor związany (pomiar wykonywane w miejscu pobierania), zakres: (0,05 – 2,00) mg / l;

-pH (pomiar wykonywane w miejscu pobierania), zakres: 6,0 – 9,5;

➤ **Woda do spożycia przez ludzi pobierana do badań mikrobiologicznych:**

-ogólna liczba mikroorganizmów w temperaturze  $36 \pm 2$  ° C po 48 godzinach w 1 ml wody (badana w laboratorium organizatora), zakres: < 300 jtk/ml

-chlor wolny (pomiar OBLIGATORYJNIE/OPCJONALNIE\* wykonywane w miejscu pobierania), zakres: (0,05 – 2,00) mg / l;

-chlor związany (pomiar OBLIGATORYJNIE/OPCJONALNIE\* wykonywane w miejscu pobierania), zakres: (0,05 – 2,00) mg / l;

-temperatura (pomiar OBLIGATORYJNIE/OPCJONALNIE\* wykonywane w miejscu pobierania), zakres: (5 – 35) ° C;

\*Pomiar co najmniej jednej spośród trzech oznaczonych cech obiektu PT MUSI zostać wykonany przez uczestnika w miejscu pobierania próbek obiektu PT do badań mikrobiologicznych

Uczestnicy zobowiązani są do pobierania próbek i wykonywania pomiarów terenowych (temperatury, potencjału redox, chloru wolnego, chloru związanego, pH) **do własnych pojemników/butelek** przy użyciu **własnego wyposażenia**. Każdy uczestnik pobiera próbki danego obiektu PT dwukrotnie i dokonuje ich pomiarów równocześnie z innymi uczestnikami lub zgodnie z podaną do wiadomości wylosowaną kolejnością /. Wszystkie czynności winny być wykonywane w sposób rutynowy.

Wszystkie cechy obiektów PT (poza mierzonymi przez uczestników w miejscu pobierania próbek), badane są w laboratorium firmy ARQUES Sp. z o.o. (certyfikat nr AB 1539). W celu zapewnienia jakości uzyskanych wyników podczas wykonywanych badań, stosowane są wewnętrzne narzędzia kontroli jakości m.in. analiza CRM, próbki powtórzone oraz próbki ślepe. Wyposażenie pomiarowe, użyte do wykonywania badań w laboratorium, jest objęte nadzorem metrologicznym i posiada aktualne świadectwa wzorcowania.

**6. Terminarz i koszty:**

Tabela 1. Harmonogram rundy programu badania biegłości Environment SAMP-8 organizowanej w roku 2026:

<b>Runda I</b>	
Symbol rundy	<b>SAMP-8-26-I</b>
Termin nadsyłania zgłoszeń	<b>24.06.2026</b>
Termin PT	<b>01.07.2026</b>

Termin wydania  
raportu końcowego

**10.08.2026**

Uczestnicy badania biegłości mogą brać udział w pobieraniu jednego lub dwóch wybranych obiektów PT (woda na pływalni do badań fizykochemicznych i/lub woda na pływalni do badań mikrobiologicznych). **W badaniu biegłości w zakresie pobierania próbek DANEGO obiektu PT, może wziąć udział maksymalnie dwóch uczestników reprezentujących daną jednostkę.**

Tabela 2. Koszty uczestnictwa w rundzie programu badania biegłości Environment SAMP-8 w roku 2026:

Pobierany obiekt PT	I uczestnik	II uczestnik
<b>Woda na pływalni pobierana do badań fizykochemicznych</b>	<b>650,00 zł netto</b>	<b>550,00 zł netto</b>
<b>Woda na pływalni pobierana do badań mikrobiologicznych</b>	<b>500,00 zł netto</b>	<b>450,00 zł netto</b>
<b>Cena obowiązująca w przypadku jednoczesnego udziału uczestnika w rundzie w zakresie pobierania próbek do badań fizykochemicznych i/lub mikrobiologicznych</b>	<b>1.050,00 zł netto</b>	<b>900,00 zł netto</b>

W przypadku **ponownego uczestnictwa danej jednostki** w badaniu biegłości organizowanym przez ARQUES Sp. z o.o., przysługuje **rabat w wysokości 5 %**.

## 7. Warunki uczestnictwa

Warunkiem uczestnictwa w programie badania biegłości Environment SAMP-8 jest przesłanie wypełnionego formularza zgłoszeniowego w terminie podanym przez organizatora, na adres e-mail: **badaniabieglosci@arques.pl** Wysłanie formularza zgłoszeniowego jednoznacznie jest z akceptacją ceny i warunków (w tym ogólnych warunków świadczenia usług w zakresie organizacji badań biegłości, opisanych w zakładce „**OWŚU-Badania Biegłości**” na stronie internetowej **www.arques.pl**).

Rezygnację z udziału w badaniu biegłości uznaje się za ważną, jeśli zostanie zgłoszona organizatorowi w formie mailowej na adres: **badaniabieglosci@arques.pl**. Rezygnacja z udziału w badaniu biegłości na 5 i więcej dni roboczych przed rozpoczęciem badania biegłości nie skutkuje obciążeniem finansowym Klienta. Rezygnacja na 1-4 dni robocze przed terminem PT skutkuje obciążeniem finansowym Klienta w wysokości 50% opłaty za udział w badaniu biegłości. W przypadku niestawienia się uczestnika na badaniu biegłości, bądź rezygnacji w dniu badania biegłości, organizator obciąży Klienta opłatą w wysokości 75% należności za uczestnictwo w badaniu biegłości.

**Uczestnicy zobowiązani są dojechać na miejsce wskazane przez organizatora. Miejsce pobierania próbek znajdować się będzie w promieniu do 30 km od siedziby organizatora.**

Ponadto uczestnicy zobowiązani będą w czasie badania biegłości do wskazania stosowanych metod pobierania próbek wraz ze **statusami** tychże **metod** (akredytowana / nieakredytowana) i **niepewnościami rozszerzonymi** (wyznaczonymi dla **współczynnika rozszerzenia  $k=2$**  oraz **poziomu istotności  $\alpha=0,05$** ). Wyniki przeprowadzonych pomiarów terenowych przekazywane są Koordynatorowi bezpośrednio po ich uzyskaniu.

Informacje dotyczące niepewności rozszerzonych przekazywane przez uczestników (bezpośrednio w czasie realizacji etapu pobierania próbek lub w określonym przez organizatora terminie) zostaną przedstawione w raporcie do celów poglądowych. W przypadku pozyskania przez organizatora informacji o niepewnościach stosowanych przez wszystkich uczestników biorących udział w badaniu danej cechy obiektu PT, organizator przedstawi te informacje w postaci graficznej. Ma to na celu ułatwienie oceny rezultatów działania poszczególnych uczestników w rundzie PT w odniesieniu do założonych -przez jednostkę delegującą danego uczestnika - własnych kryteriów.

## **8. Liczba i rodzaj oczekiwanych uczestników programu badania biegłości:**

Maksymalna liczba uczestników w badaniu biegłości w zakresie pobierania próbek danego obiektu wynosi 15 uczestników. Organizator zastrzega sobie możliwość odwołania organizowanego badania biegłości w przypadku liczby uczestników mniejszej niż 5, jak również możliwość ograniczenia lub nieznacznego zwiększenia maksymalnej liczby uczestników.

## **9. Jednorodność i stabilność obiektów badania biegłości**

Jednorodność i stabilność próbek obiektów PT określa się za pomocą procedur opisanych w Załączniku B normy ISO 13528.

### **9.1 Jednorodność**

Jednorodność danego obiektu badania biegłości sprawdzana jest poprzez pobranie w wyznaczonych punktach pobierania minimum 10 próbek. Pobieranie próbek odbywa się w dniu badania biegłości zarówno bezpośrednio przed, jak również w trakcie pobierania próbek przez uczestników. Próbkę te pobierane są według obowiązujących w laboratorium organizatora metod pobierania – procedury badawczej PB-20 oraz normy PN-EN ISO 19458:2007. W każdej z pobranych próbek oznacza się określone cechy obiektu PT podwójnie, w warunkach powtarzalności.

W przypadku obiektu PT - wody na pływalni pobieranej do badań fizykochemicznych są to:

- azot azotanowy – badana w laboratorium organizatora zgodnie z normą PN-82/C-04576/08;
- temperatura – badana w miejscu pobierania próbek obiektu PT przez pracownika laboratorium organizatora, zgodnie z normą PN-77/C-04584.

W przypadku obiektu PT - wody na pływalni pobieranej do badań mikrobiologicznych - badanymi cechami obiektu PT są:

- liczba mikroorganizmów tlenowych w  $36 \pm 2$  ° C po 48 godzinach w 1 ml wody – badana w laboratorium organizatora zgodnie z normą PN-EN ISO 6222:2004;
- zawartość chloru wolnego – badana w miejscu pobierania próbek obiektu PT przez pracownika laboratorium organizatora, zgodnie z obowiązującą procedurą badawczą PB-15.

Na podstawie uzyskanych wyników dla każdej badanej cechy obliczane jest odchylenie standardowe średnich z próbek  $s_{\bar{x}}$ . Następnie odchylenie standardowe wewnątrzpróbkowe  $s_w$  (odchylenie powtarzalności próbek podwójnie wykonanych) oraz międzypróbkowe odchylenie standardowe  $s_s$ .

Dodatkowo określana jest statystyczna istotność różnic między obiektami badania biegłości poprzez zbadanie stosunku wariancji dwóch rozpatrywanych serii pomiarowych, stosując jednostronny test  $F$  przy  $\alpha = 0,05$  (ISO 2854).

Organizator stwierdza, że obiekty badania biegłości są wystarczająco jednorodne, jeżeli spełnione są warunki:

$$s_s \leq 0,3 \sigma_{pt}$$

$$F \leq F_{kr}$$

gdzie:  $s_s$  - odchylenie standardowe między próbkami;  $\sigma_{pt}$  – odchylenie standardowe dla oceny biegłości

## 9.2 Stabilność

Stabilność danego obiektu badania biegłości sprawdzana jest poprzez pobranie w wyznaczonych punktach pobierania minimum 2 próbek danego obiektu. Pobieranie

próbek odbywa się w dniu badania biegłości bezpośrednio po zakończeniu pobierania próbek przez uczestników rundy PT.

Dany obiekt badania biegłości można uznać za stabilny, jeśli spełnione jest kryterium:

$$|\bar{y}_1 - \bar{y}_2| \leq 0,3\sigma_{pt}$$

gdzie:

$\sigma_{pt}$  – odchylenie standardowe dla oceny biegłości;

$\bar{y}_1$  - średnia wartość oznaczanej cechy, otrzymana podczas badania jednorodności obiektu PT;

$\bar{y}_2$  -średnia wartość oznaczanej cechy, otrzymana podczas badania stabilności obiektu PT.

### 9.3 Postępowanie w przypadku braku jednorodności i stabilności obiektów badania biegłości

Jeżeli uzyskanie jednorodności i stabilności nie będzie możliwe organizator do oszacowania włączy odchylenie standardowe międzypróbkowe  $S_s$  i obliczy  $\sigma'_{pt}$  według wzoru :

$$\sigma_{pt}' = \sqrt{\sigma_{pt}^2 + s_s^2}$$

Wyniki uzyskane przez uczestników zostaną ocenione za pomocą wskaźnika  $z'$ .

UWAGA: W przypadku, gdy odchylenie standardowe dla oceny biegłości wyznaczone jest na podstawie wyników z bieżącej rundy PT odchylenie standardowe międzypróbkowe  $s_s$  jest już uwzględnionym składnikiem obliczanego  $\sigma_{pt}$ . Organizator będzie uwzględniał  $s_s$  podczas obliczania współczynnika  $z'$  jedynie w przypadku cechy, dla której wykazano brak jednorodności i/lub stabilności obiektu PT i jednocześnie gdy  $\sigma_{pt}$  dla tej cechy wyznaczone zostanie w sposób inny niż w oparciu o wyniki uczestników z bieżącej rundy programu PT.

### 9.4 Określanie jednorodności i stabilności obiektu badania biegłości w przypadku liczby mikroorganizmów tlenowych $x_{pt} < 10$ jtk / 100 ml

W przypadku badanej cechy – **liczby mikroorganizmów tlenowych w  $36 \pm 2$  ° C po 48 godzinach w 1 ml wody**, gdy  $x_{pt} < 10$  jtk / 1 ml - nie wyznacza się ani niepewności wartości przypisanej  $u(\bar{x}_{pt})$  ani odchylenia dla oceny biegłości  $\sigma_{pt}$  - organizator przyjmuje sposób oceny rezultatów działania uczestników opisany w punkcie 11.5.

W przypadku, gdy  **$1$  jtk / 1 ml  $\leq x_{pt} \leq 9$  jtk / 1 ml**, wówczas organizator przyjmuje założenie, iż obiekt jest jednorodny / stabilny, jeżeli średnia dla wszystkich próbek pobranych przez laboratorium organizatora do celu badania jednorodności obiektu PT i osobno średnia dla wszystkich próbek pobranych przez laboratorium organizatora do celu badania stabilności obiektu PT zawiera się w granicach  **$1$  jtk / 1 ml  $\div 9$  jtk / 1 ml**.

W przypadku, gdy  $x_{pt} = 0 \text{ jtk} / 1 \text{ ml}$ , wówczas organizator przyjmuje założenie, iż obiekt jest jednorodny / stabilny, jeżeli wyniki analiz wszystkich próbek pobranych przez laboratorium organizatora do celu badania jednorodności i stabilności obiektu PT zawierają się w granicach  $0 \text{ jtk} / 1 \text{ ml} \div 2 \text{ jtk} / 1 \text{ ml}$ , przy czym średnie arytmetyczne wyników analiz próbek przeznaczonych do badań jednorodności i stabilności obiektu PT rozpatrywane osobno muszą się mieścić w granicach  $0 \text{ jtk} / 1 \text{ ml} \div 1 \text{ jtk} / 1 \text{ ml}$ .

Niejednorodność / niestabilność obiektu PT może prowadzić do braku możliwości oceny rezultatów działania uczestników. Może to nastąpić w przypadku niespełnienia powyższych warunków i dodatkowo, gdy:

1) w przypadku  $1 \text{ jtk} / 1 \text{ ml} \leq x_{pt} \leq 9 \text{ jtk} / 1 \text{ ml}$ , kiedy

<b>JEDNORODNOŚĆ</b>	<b>STABILNOŚĆ</b>
$x_{sr} = 0 \text{ jtk} / 1 \text{ ml}$	$x_{sr} > 9 \text{ jtk} / 1 \text{ ml}$
albo	
$x_{sr} > 9 \text{ jtk} / 1 \text{ ml}$	$x_{sr} = 0 \text{ jtk} / 1 \text{ ml}$
albo	
$x_{sr} = 0 \text{ jtk} / 1 \text{ ml}$	$x_{sr} = 0 \text{ jtk} / 1 \text{ ml}$
albo	
$x_{sr} > 9 \text{ jtk} / 1 \text{ ml}$	$x_{sr} > 9 \text{ jtk} / 1 \text{ ml}$

2) w przypadku  $x_{pt} = 0 \text{ jtk} / 1 \text{ ml}$ , kiedy

<b>JEDNORODNOŚĆ</b>	<b>STABILNOŚĆ</b>
$x_{sr} \geq 3 \text{ jtk} / 1 \text{ ml}$	$x_{sr} \geq 3 \text{ jtk} / 1 \text{ ml}$
albo	
$x_{sr} \geq 3 \text{ jtk} / 1 \text{ ml}$	$x_{sr} = 0 \text{ jtk} / 1 \text{ ml}$
albo	
$x_{sr} = 0 \text{ jtk} / 1 \text{ ml}$	$x_{sr} \geq 3 \text{ jtk} / 1 \text{ ml}$

Ostateczną decyzję o zasadności przeprowadzenia oceny uczestników na podstawie badanej cechy obiektu PT – liczby mikroorganizmów tlenowych w  $36 \pm 2 \text{ }^\circ \text{C}$  po 48 godzinach w 1 ml wody - podejmuje organizator.

### 10. Środki zapobiegawcze w celu zapobieżenia znowie

Program badania biegłości ENVIRONMENT SAMP-8 jest tak projektowany aby zapewnić jak najmniejszą możliwość znowy i fałszowania wyników. Każdy uczestnik programu pozostaje anonimowy a jego identyfikacja odbywa się za pomocą indywidualnego, losowo przypisanego oznaczenia kodowego. Uczestnicy badania biegłości są zobowiązani do unikania znowy i fałszowania wyników.

W przypadku stwierdzenia znowy i/lub fałszowania wyników, organizator:

- odrzuca rezultaty uczestnika/uczestników i nie zostają one uwzględnione w sprawozdaniu,
- decyduje o obciążeniu uczestnika kosztami uczestnictwa w badaniu biegłości,
- powiadamia na piśmie najwyższe kierownictwo uczestnika.

Organizator przy okazji kontaktowania się z uczestnikami porusza temat zmowy i apeluje o etyczne zachowania w tym względzie.

## 11. Kryteria oceny i interpretacja wyników badania biegłości

### 11.1 Wartości odstające

Do wykrywania wartości odstających stosowany będzie dwustronny test Grubbsa na poziomie istotności 0,01. Jeśli wartość statystyki testowej jest większa niż wartość krytyczna to badany wynik uznaje się za wartość odstającą i oznacza się dwiema gwiazdkami.

### 11.2 Raportowanie wyników

Każdy uczestnik badania biegłości dokonujący w terenie pomiarów badanych cech, zobowiązany jest do przedstawienia jednej **wartości średniej** badanej cechy, wyznaczonej na podstawie pomiarów w dwóch pobranych próbkach obiektu PT **wraz z jej niepewnością rozszerzoną** wyznaczoną dla **współczynnika rozszerzenia  $k=2$**  oraz **poziomu istotności  $\alpha=0,05$** , z dokładnością:

- do jednego miejsca po przecinku - w przypadku temperatury;
- do pełnych jednostek - w przypadku potencjału utleniająco-redukującego (redox) w mV;
- do dwóch miejsc po przecinku - w przypadku zawartości chloru wolnego oraz pH.

Wyniki pomiarów dokonanych w każdej z dwóch pobranych próbek należy przekazać Koordynatorowi PT niezwłocznie po ich wykonaniu. Uczestnicy dokumentują przebieg pobierania próbek oraz wykonywania pomiarów tych próbek w formularzu PROTOKÓŁ POBIERANIA / INFORMACJE DOTYCZĄCE STOSOWANYCH METOD I UŻYWANEGO WYPOSAŻENIA dostarczonym przez organizatora. To w tym formularzu należy określić niepewności (jeżeli zostały wyznaczone przez jednostkę, którą uczestnik reprezentuje) wyników uzyskanych na podstawie dokonanych pomiarów. Raportowanie niepewności rozszerzonej dotyczy również metod pobierania próbek. Wszystkie raportowane niepewności zostaną przedstawione w raporcie końcowym w formie tabelarycznej i/lub w formie graficznej (aby organizator mógł umieścić raportowane niepewności w formie graficznej - na wykresach reprezentujących rezultaty działania uczestników - konieczne jest, aby WSZYSCY uczestnicy przekazali organizatorowi informacje w tym zakresie). Wypełniony PROTOKÓŁ POBIERANIA / INFORMACJE DOTYCZĄCE STOSOWANYCH METOD I UŻYWANEGO WYPOSAŻENIA uczestnicy przekazują organizatorowi bezpośrednio po zakończeniu pobierania próbek lub za pośrednictwem poczty elektronicznej na adres e-mail: **badaniabieglosci@arques.pl** w określonym przez organizatora terminie.

### 11.3 Wyznaczanie wartości przypisanej $x_{pt}$

Wartość  $x_{pt}$  zostanie wyznaczona zgodnie z ISO 13528 jako wartość uzgodniona na podstawie wyników uzyskanych od kompetentnych uczestników (warianty: I, II i III).

W przypadku cech mierzonych w miejscu pobierania obiektu PT, możliwe jest wyznaczenie  $x_{pt}$  na podstawie wyników uzyskanych przez laboratorium organizatora (wariant IV). Organizator może zastosować takie rozwiązanie w przypadku, gdy liczba uczestników mierzących cechę obiektu PT będzie mniejsza niż 5.

UWAGA: Uczestnika biorącego udział w danej rundzie badania biegłości, który posiada akredytację na metodę pobierania próbek danego rodzaju / metodę badania w miejscu pobierania próbek cechy poddawanej ocenie; uważa się za kompetentnego. Raportowany / uzyskany przez takiego uczestnika wynik zostanie uwzględniony podczas wyznaczania wartości  $x_{pt}$  oraz jej niepewności standardowej. W przypadku gdy uczestnik nie posiada akredytacji na stosowaną metodę wykonywania analiz w miejscu pobierania próbek obiektu PT, musi wyczerpująco opisać stosowaną metodę oraz udokumentować spójność pomiarową raportowanych wyników (wypełniając dostarczony przez organizatora drogą mailową formularz). O wykorzystaniu takiego wyniku do wyznaczenia wartości  $x_{pt}$  decyduje kierownik techniczny wraz ze statystykiem i koordynatorem. W przypadku, gdy liczba kompetentnych uczestników będzie mniejsza od 5 (co dotyczy również przypadku, kiedy wyniki któregoś z kompetentnych uczestników zostaną zidentyfikowane jako błędne lub odstające; przez co liczba uwzględnianych wyników od uczestników uznanych za kompetentnych zmniejszy się poniżej 5) organizator może oszacować  $x_{pt}$  na podstawie wyników (poza wynikami błędnymi i/lub odstającymi) uzyskanych przez wszystkich uczestników biorących udział w rundzie.

#### Wariant I

Wartość przypisana  $x_{pt}$  jako średnia arytmetyczna:

$$x_{pt} = \bar{x}$$

gdzie:  $\bar{x}$  - średnia arytmetyczna z wyników uzyskanych przez (kompetentnych) uczestników danej rundy po odrzuceniu wartości odstających.

Niepewność  $u(x_{pt})$  szacuje się z wzoru:

$$u(x_{pt}) = \frac{s}{\sqrt{p}}$$

gdzie:  $s$  - odchylenie standardowe,  $p$  - liczba wyników po odrzuceniu wartości odstających.

#### Wariant II

$$x_{pt} = Me$$

gdzie:  $Me$  – mediana z wyników uzyskanych przez (kompetentnych) uczestników danej rundy.  
Niepewność  $u(x_{pt})$  szacuje się z wzoru:

$$u(x_{pt}) = 1,25 \frac{s^*}{\sqrt{p}}$$

gdzie:  $s^*$  - odchylenie standardowe odporne, wyznaczone za pomocą algorytmu A;  $p$  – liczba uzyskanych wyników.

### Wariant III

$$x_{pt} = x^*$$

gdzie:  $x^*$  - średnia odporna obliczona za pomocą algorytmu A (ISO 13528), ze zbioru wyników uzyskanych przez (kompetentnych) uczestników danej rundy .

Niepewność  $u(x_{pt})$  szacuje się z wzoru:

$$u(x_{pt}) = 1,25 \frac{s}{\sqrt{p}}$$

gdzie:  $s$  - odchylenie standardowe odporne wyznaczone za pomocą algorytmu A,  $p$  – liczba uzyskanych wyników.

### Wariant IV

Wartość przypisana  $x_{pt}$  jako wynik z jednego laboratorium (organizatora):

Laboratorium wyznacza wartość przypisaną  $x_{pt}$  metodą referencyjną. Metoda ta powinna być wyczerpująco i jasno opisana. Należy udokumentować jej spójność pomiarową i przedstawić sposób wyznaczania niepewności. Wartość przypisana  $x_{pt}$  będzie średnią z wyników pomiarów otrzymanych przy użyciu więcej niż jednego obiektu PT, przy odpowiedniej liczbie powtórzeń (wyniki pomiarów dokonywanych przy okazji pobierania próbek do celu oznaczania jednorodności obiektu PT). Wariant ten może być wykorzystany w przypadku cech obiektu PT mierzonych w miejscu pobierania próbek przez uczestników rundy PT.

Kryteria stosowania:

- Jeżeli  $p \geq 15$  (kompetentnych) uczestników, zaleca się stosować  $x^*$  (algorytm A);
- Jeżeli  $p < 15$  (kompetentnych) uczestników, można przyjąć:
  - $x^*$ ,
  - medianę, dla liczby (kompetentnych) uczestników  $\geq 8$ ;
  - średnią arytmetyczną, dla liczby (kompetentnych) uczestników  $< 8$ , jeżeli wartości odstające zdarzają się sporadycznie i nie ma silnej asymetrii rozkładu.
- Jeżeli  $p < 5$  (kompetentnych) uczestników, można przyjąć wariant, gdzie wartość przypisaną stanowi wynik uzyskany przez laboratorium organizatora.

UWAGA: Sposób obliczania  $x^*$  (odpornościowa średnia) oraz  $s^*$  (odpornościowe odchylenie standardowe) na podstawie algorytmu A (zgodnie z załącznikiem C normy ISO 13528):

$$x^* = \text{mediana ze zbioru } x_i (i = 1, 2, \dots, p)$$

$$s^* = 1,483 \text{ mediana } |x_i - x^*| (i = 1, 2, \dots, p)$$

gdzie: p-liczba wyników (branych pod uwagę/spójnych pomiarowo) w analizowanym zbiorze

Kolejne wartości  $x^*$  i  $s^*$  otrzymuje się w następujący sposób:

$$\delta = 1,5s^*$$

Dla każdego  $x_i$  ( $i=1,2,\dots,p$ ), należy obliczyć:

$$x_i^* = \begin{cases} x^* - \delta & \text{jeżeli } x_i < x^* - \delta \\ x^* + \delta & \text{jeżeli } x_i > x^* + \delta \\ x_i & \text{w pozostałych przypadkach} \end{cases}$$

$$x^* = \sum_{i=1}^p x_i^* / p$$

$$s^* = 1,134 \sqrt{\sum_{i=1}^p (x_i^* - x^*)^2 / p - 1}$$

Estymaty  $x^*$  oraz  $s^*$  wyznacza się iteracyjnie, aktualizując ich wartości wielokrotnie, aż do osiągnięcia zbieżności procesu, gdy w kolejnych iteracjach nie ma zmian na trzeciej znaczącej cyfrze obu wielkości.

#### 11.4 Wyznaczanie odchylenia standardowego $\sigma_{pt}$

$\sigma_{pt}$  wyznacza się, jako wartość odchylenia standardowego wyników uzyskanych przez (kompetentnych) uczestników danej rundy po odrzuceniu wartości odstających;

Kryteria stosowania:

Jeżeli  $p \geq 20$

- należy preferować  $s^*$  (algorytm A),
- dopuszcza się stosowanie odchylenia standardowego  $s$ , pod warunkiem, że wartości odstające zdarzają się sporadycznie i nie ma silnej asymetrii rozkładu.

Jeżeli  $p < 20$

W takim przypadku, w razie braku możliwości pozyskania miarodajnej wartości dopuszcza się wyznaczenie  $\sigma_{pt}$  jako odchylenia standardowego  $s$ , pod warunkiem, że wartości odstające zdarzają się sporadycznie i nie ma silnej asymetrii rozkładu.

O wyborze wariantu decyduje organizator.

### 11.5 Wskaźnik do oceny uczestników badania PT

Warunkiem, który bezwzględnie należy spełnić, aby możliwe było dokonanie oceny rezultatów działania uczestników badania biegłości w zakresie cech badanych w laboratorium organizatora, określa poniższa nierówność:

$$s_r < 0,5 \sigma_{pt}^*$$

gdzie:  $s_r$  – odchylenie standardowe powtarzalności stosowanej w laboratorium organizatora metody badawczej.

\* Warunek ten nie obowiązuje, w przypadku cechy – ogólnej liczby mikroorganizmów w 36 ° C / po 48 godzinach - gdy  $x_{pt} < 10$  jtk / 1 ml

Organizator przyjął zasadę, iż niezależnie od spełnienia warunku  $u(x_{pt}) < 0,3\sigma_{pt}$ ; do oceny zostanie wykorzystany wskaźnik  $z'$ , obliczany według wzorów:

$$1) \quad z'_i = \frac{x_i - x_{pt}}{\sqrt{\sigma_{pt}^2 - \frac{s_r^2}{2} + u^2(x_{pt})}}$$

w przypadku oceny w zakresie cech badanych w laboratorium organizatora.

$$2) \quad z'_i = \frac{x_i - x_{pt}}{\sqrt{\sigma_{pt}^2 + u^2(x_{pt})}}$$

w przypadku oceny w zakresie cech badanych w miejscu pobierania próbek przez uczestników.

Interpretacja wskaźnika  $z'$ :

$|z'| \leq 2,0$  - wynik akceptowalny,

$2,0 < |z'| < 3,0$  - wynik wątpliwy,

$|z'| \geq 3,0$  - wynik nieakceptowalny.

W przypadku badanej cechy – ogólnej liczby mikroorganizmów w 36 ± 2 ° C po 48 godzinach w 1 ml wody, gdy  $x_{pt} < 1$  jtk / 1 ml (nie wyznacza się w takim przypadku niepewności wartości przypisanej  $u(\bar{x}_{pt})$  ani odchylenia dla oceny biegłości  $\sigma_{pt}$ ) - organizator przyjmuje inny sposób oceny rezultatów działania uczestników:

<b>A. gdy <math>1 \text{ jtk} / 1 \text{ ml} \leq x_{pt} \leq 9 \text{ jtk} / 1 \text{ ml}</math>, wówczas:</b>		
<b>1. wynik uzyskany przez uczestnika</b>	<b>2. wynik uzyskany przez uczestnika</b>	<b>Przypisana wartość współczynnika z'-score</b>
od 1 do 9 jtk / 1 ml	od 1 do 9 jtk / 1 ml	1,00
od 1 do 9 jtk / 1 ml	0 jtk / 1 ml	2,00
	$9 \text{ jtk} / 1 \text{ ml} < x_i < 20 \text{ jtk} / 1 \text{ ml}$	
od 0 do 9 jtk / 1 ml	$\geq 20 \text{ jtk} / 1 \text{ ml}$	3,00
0 jtk / 1 ml	0 jtk / 1 ml	
>9 jtk / 1 ml	>9 jtk / 1 ml	

<b>B. gdy <math>x_{pt} = 0 \text{ jtk} / 1 \text{ ml}</math>,</b>		
Wartość tę przypisuje się, kiedy co najmniej 2/3 ( $\geq 66,67\%$ ) wszystkich próbek pobranych przez uczestników oraz próbek pobranych przez organizatora w ramach badań jednorodności i stabilności obiektu PT rozpatrywanych łącznie uzyska wyniki analiz liczby mikroorganizmów w $36 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ po 48 godzinach w 1 ml wody równe 0 jtk / 1 ml. Wówczas:		
<b>1 wynik uzyskany przez uczestnika</b>	<b>2 wynik uzyskany przez uczestnika</b>	<b>Przypisana wartość współczynnika z'-score</b>
0 jtk / 1 ml	0 jtk / 1 ml	1,00
od 0 do 2 jtk / 1 ml	od 1 do 2 jtk / 1 ml	2,00
0 jtk / 1 ml	od 3 do 9 jtk / 1 ml	
od 1 do 2 jtk / 1 ml	od 3 do 9 jtk / 1 ml	2,50
0 jtk / 1 ml	$9 \text{ jtk} / 1 \text{ ml} < x_i < 20 \text{ jtk} / 1 \text{ ml}$	
od 3 do 9 jtk / 1 ml	> 3 jtk / 1 ml	3,00
> 3 jtk / 1 ml	> 3 jtk / 1 ml	
0 jtk / 1 ml	> 20 jtk / 1 ml	

Aby potwierdzić swoje kompetencje w zakresie pobierania próbek danego obiektu, uczestnik może uzyskać co najwyżej 1 wynik nieakceptowalny. Jednak w przypadku, gdy ocenie podlegają nie więcej niż 2 cechy, uczestnik nie może uzyskać żadnego wskaźnika  $|z'| \geq 3,0$ . Jednocześnie, aby uczestnik mógł zostać uznany za biegłego w pobieraniu próbek danego obiektu, obliczona z wartości bezwzględnych wszystkich uzyskanych wskaźników  $z'$  średnia arytmetyczna, musi być mniejsza bądź równa 2,0. Do liczenia średniej bierze się pod uwagę także wartości obarczone błędem grubym (wartości odrzucone na podstawie wykonanego dwustronnego testu Grubbsa na poziomie istotności 0,01). Wartość pojedynczego wskaźnika  $z'$  branego do obliczenia średniej, który uzyskał wartość  $\geq 3,0$  (w tym wynik odrzucony) przyjmuje wartość równą 3,0.

$$z'_{\text{średnie}} = (|z'_1| + \dots + |z'_n|) / n, \text{ warunek: } z'_{\text{średnie}} \leq 2,0$$

gdzie:

$z'_i$  - wartość z'-score wyznaczona dla danego parametru,

n - liczba cech obiektu PT, które objęte były porównaniem w przypadku danego uczestnika.

## **12. Poufność i bezstronność**

Firma ARQUES Sp. z o.o., jako organizator badania biegłości, zapewnia zachowanie poufności w zakresie uzyskanych wyników swoich klientów oraz bezstronności podczas oceny tych wyników.

Organizator ogranicza możliwość zмовy uczestników, poprzez nadanie każdemu z uczestników indywidualnego kodu od przyjęcia zgłoszenia do wydania raportu z badania biegłości. Organizator nie udostępnia listy uczestników biorących udział w badaniu biegłości.

## **13. Określenie zakresu w jakim zostaną opublikowane wyniki uczestników i wnioski wynikające z programu badania biegłości**

Uczestnicy po zakończonej rundzie badania biegłości otrzymują raport(y) końcow(y/e) z badania biegłości.

W raporcie/raportach znajdują się następujące informacje:

- Nazwa i dane kontaktowe organizatora badania biegłości;
- Nazwa i dane kontaktowe koordynatora;
- Nazwisko, funkcje i podpisy osoby autoryzującej raport;;
- Data wydania i status raportu;
- Jednoznaczna identyfikacja zapewniająca, że wszystkie elementy raportu są uznawane za część kompletnego raportu, oraz jednoznaczna identyfikacja końca.
- Oświadczenie dotyczące stopnia poufności wyników;
- Numer raportu i jednoznaczna identyfikacja programu badania biegłości;
- Wskazanie, które działania były wykonane przez zewnętrznego dostawcę, jeżeli mają one wpływ na produkcję, charakteryzowanie obiektów PT lub dostarczane usługi (w przypadku, gdy taka sytuacja zaistnieje);
- Dokładny opis wykorzystywanych obiektów badania biegłości, łącznie z niezbędnymi szczegółami dotyczącymi przygotowania / produkcji obiektów badania biegłości oraz oceny jednorodności i stabilności;
- Wyniki uczestników, obejmujące raportowane niepewności pomiaru;
- Wartości przypisane, ich niepewności i zestawienia statystyczne dla metod pomiarów lub badań stosowanych przez uczestników;
- Procedury stosowane do wyznaczenia każdej wartości przypisanej i jej niepewności;
- Szczegóły dotyczące zapewnienia spójności pomiarowej i niepewności każdej wartości przypisanej;
- Procedury wykorzystywane w celu wyznaczenia odchylenia standardowego dla oceny biegłości lub inne kryteria oceny;

- Dane statystyczne oraz podsumowanie, łącznie z wartościami przypisanymi i zakresem akceptowalnych wyników oraz prezentacją graficzną;
- Komentarz organizatora dotyczący rezultatów działania uczestników;
- Informacje o projekcie i wdrożeniu programu badania biegłości;
- Procedury wykorzystywane do statystycznej analizy danych;
- Wskazówki dotyczące interpretacji analizy statystycznej;
- Komentarze i zalecenia wynikające z rezultatów danej rundy PT.

**Koordinator PT**

**Rafał Ziółkowski**

tel.: 661 296 587

adres e-mail: [r.ziolkowski@arques.pl](mailto:r.ziolkowski@arques.pl)