PROGRAM BADANIA BIEGŁOŚCI W ZAKRESIE POBIERANIA PRÓBEK WODY DO SPOŻYCIA PRZEZ LUDZI DO BADAŃ FIZYKOCHEMICZNYCH, WODY DO SPOŻYCIA PRZEZ LUDZI DO BADAŃ MIKROBIOLOGICZNYCH oraz WYKONYWANIA POMIARÓW ZAWARTOŚCI CHLORU WOLNEGO W PRÓBCE KONTROLNEJ PRZYGOTOWANEJ DO CELU BADANIA ZAWARTOŚCI CHLORU WOLNEGO W WODZIE DO SPOŻYCIA PRZEZ LUDZI

Environment SAMP-4

NA ROK 2026

1. Ogólne informacje

Program badania biegłości w zakresie pobierania próbek Environment SAMP-4 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-4 jest programem objętym zakresem akredytacji.
Głównym celem programu jest umożliwienie uczestnikom potwierdzenia swoich kompetencji w zakresie pobierania próbek wody do spożycia przez ludzi, przeznaczonych do badań fizykochemicznych i mikrobiologicznych; a także do wykonywania pomiarów wybranych cech tych obiektów PT w miejscu pobierania próbek.
Adresatami programu Environment SAMP-4 są zarówno akredytowane laboratoria, zakłady starające się o uzyskanie certyfikatu akredytacji, jak również jednostki chcące potwierdzić swoje kompetencje w zakresie pobierania próbek wody do spożycia oraz wykonywania badań w miejscu pobierania próbek.
ARQUES Sp. z o.o., które jest organizatorem badania biegłości posiada w swoich strukturach laboratorium badawcze akredytowane przez Polskie Centrum Akredytacji (certyfikat nr AB 1539) w zakresie badania wszystkich wymienionych w programie badania biegłości ENVIRONMENT SAMP-4 cech próbek wody do spożycia przez ludzi oraz w zakresie pobierania tychże obiektów.

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-4 jest:

- Umożliwienie laboratoriom rutynowo pobierającym próbki wody do spożycia przez ludzi sprawdzenie jakości swojej pracy;
- Dostarczenie dowodów umożliwiających potwierdzenie zdolności do pobierania próbek wody do spożycia przez ludzi 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-4 jest programem ciągłym jednoczesnego uczestnictwa o częstotliwości rund określonej 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 z przyjętymi kryteriami.

4. Podwykonawstwo

Organizator w ramach programu Environment SAMP-4 nie korzysta z podwykonawstwa.
Badania jednorodności i stabilności oraz badania fizykochemiczne i mikrobiologiczne pobranych przez uczestników próbek będą realizowane przez akredytowane 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 podzlecone w przypadku jej wystąpienia.

5. Zakres programu ENVIROMENT SAMP-4

Oznaczane parametry:

- **Woda do spożycia przez ludzi pobierana do badań fizykochemicznych:**

-chlorki (badane w laboratorium organizatora), zakres: (5,00 – 1000) mg/l;
i/lub*****

-mętność (badana w laboratorium organizatora), zakres: (0,20 – 5,0) NTU;
i/lub*****
-barwa (badana w laboratorium organizatora), zakres: (5,0-20,0) mg/l Pt;

-temperatura (pomiary OBLIGATORYJNIE wykonywane w miejscu pobierania), zakres: (5 – 35) ° C;
-pH (pomiary wykonywane w miejscu pobierania), zakres: 6,0 – 9,5;
-przewodność elektryczna właściwa w 25 ° C (pomiary wykonywane w miejscu pobierania), zakres: (300 – 3000) µS/cm;
*******próbki pobrane przez uczestników zostaną poddane badaniom w zakresie dwóch spośród trzech wymienionych parametrów*

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

-ogólna liczba mikroorganizmów w temperaturze 22 ° C (badana w laboratorium organizatora);
-liczba enterokoków (badana w laboratorium organizatora);
-temperatura (pomiary OBLIGATORYJNIE wykonywane w miejscu pobierania); zakres: (5 - 35) ° C;

- **Próbka kontrolna przygotowana do celu badania zawartości chloru wolnego w wodzie do spożycia przez ludzi** (obiekt PT przygotowany zgodnie z wymaganiami normy PN-EN ISO 17034:2017-03):

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

Uczestnicy zobowiązani są do pobierania próbek i wykonywania pomiarów terenowych (temperatury, pH, przewodności elektrycznej właściwej, chloru wolnego) **własnym sprzętem** i **do własnych pojemników/butelek**. Każdy uczestnik pobiera próbki danego obiektu PT dwukrotnie i dokonuje ich pomiarów, 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 akredytowanym laboratorium firmy ARQUES Sp. z o.o. (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 programu badania biegłości Environment SAMP-4 organizowanego w roku 2026:

	Runda I	Runda II	Runda III	Runda III-D	Runda IV	**Runda IV-D**
Symbol rundy	SAMP-4-26-I	SAMP-4-26-II	SAMP-4-26-III	SAMP-4-26-III-D	SAMP-4-26-IV	**SAMP-4-26-IV-D**
Termin nadsyłania zgłoszeń	05.02.2026 r.	14.05.2026 r.	27.08.2026 r.	28.08.2026 r.	19.11.2026 r.	**20.11.2026 r.**
Termin PT	17.02.2026 r.	26.05.2026 r.	08.09.2026 r.	09.09.2026 r.	01.12.2026 r.	**02.12.2026 r.**
Termin wydania raportu końcowego	13.03.2026 r.	19.06.2026 r.	06.10.2026 r.	15.10.2026 r.	29.12.2026 r.	**05.01.2027 r.**

Uczestnicy badania biegłości mogą brać udział w pobieraniu jednego, dwóch lub trzech wybranych obiektów PT (woda do spożycia przez ludzi do badań fizykochemicznych i/lub woda do spożycia przez ludzi do badań mikrobiologicznych i/lub próbka kontrolna przygotowana do celu badania zawartości chloru wolnego w wodzie do spożycia przez ludzi). **W badaniu biegłości w zakresie pobierania próbek DANEGO obiektu PT, może wziąć udział maksymalnie dwóch uczestników reprezentujących daną jednostkę**.

Tabela 2. Koszty uczestnictwa w pojedynczej rundzie programu badania biegłości Environment SAMP-4 w roku 2026:

Pobierany obiekt PT	**I uczestnik**	**II uczestnik**
Woda do spożycia przez ludzi pobierana do badań fizykochemicznych	**920,00 zł netto**	**590,00 zł netto**
Woda do spożycia przez ludzi	**790,00 zł netto**	**400,00 zł netto**

pobierana do badań mikrobiologicznych		
Pomiar chloru wolnego	**50,00 zł netto*** **250,00 zł netto**	**30,00 zł netto*** **200,00 zł netto**
***cena obowiązująca w przypadku jednoczesnego udziału uczestnika w rundzie w zakresie pobierania próbek do badań fizykochemicznych i/lub mikrobiologicznych**		

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-4 jest przesłanie wypełnionego formularza zgłoszeniowego w terminie podanym przez organizatora, na adres e-mail**:** **badaniabieglosci@arques.pl** Wysłanie formularza zgłoszeniowego jednoznaczne 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.

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 α=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 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 25 uczestników. Organizator zastrzega sobie możliwość odwołania organizowanego badania biegłości w przypadku liczby uczestników mniejszej niż 5, jak również możliwość ograniczenia maksymalnej liczby uczestników poniżej 25.

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. Próbki te pobierane są według obowiązujących w laboratorium organizatora akredytowanych metod pobierania – normy PN-ISO 5667-5:2017-10 oraz PN-EN ISO 19458:2007. W każdej z tych próbek oznacza się określone parametry podwójnie, w warunkach powtarzalności. W próbkach obiektu PT - wody do spożycia przez ludzi do badań fizykochemicznych - oznacza się jedną spośród badanych w ramach danej rundy PT cech:
-zawartość chlorków - zgodnie z akredytowaną w laboratorium organizatora normą PN-ISO 9297:1994;
albo
-barwę – zgodnie z akredytowaną w laboratorium organizatora normą PN-EN ISO 7887:2012 metoda C;
albo
- mętność - zgodnie z akredytowaną w laboratorium organizatora normą PN-EN ISO 7027-1:2016-09.

W przypadku wody do spożycia przez ludzi do badań mikrobiologicznych oznaczany w laboratorium organizatora zgodnie z akredytowaną normą PN-EN ISO 6222:2004 parametr stanowi ogólna liczba mikroorganizmów tlenowych w 22 ° C po 72 godzinach.

W przypadku próbki kontrolnej przygotowanej do celu badania zawartości chloru wolnego w wodzie do spożycia przez ludzi zawartość chloru wolnego oznaczana jest w miejscu pobierania próbek przez próbkobiorcę organizatora zgodnie z akredytowaną w laboratorium organizatora 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 α = 0,05 (ISO 2854).
Organizator stwierdza, że obiekty badania biegłości są wystarczająco jednorodne, jeżeli spełniony jest warunek:

$$s_s \leq 0{,}3\ \sigma_{pt}$$
$$F \leq F_{kr}$$

gdzie:
s_s - odchylenie standardowe między próbkami
σ_{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:
σ_{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 σ'_{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 wyznaczane jest na podstawie wyników z bieżącej rundy PT odchylenie standardowe międzypróbkowe s_s jest już uwzględnionym składnikiem obliczanego σ_{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 σ_{pt} dla tej cechy wyznaczone zostanie w sposób inny niż w oparciu o wyniki uczestników z danej rundy programu PT.

9.4 Określanie jednorodności i stabilności obiektu badania biegłości w przypadku liczby mikroorganizmów tlenowych / (enterokoków) x_{pt} < 10 jtk / 1 ml (100ml)

W przypadku badanej cechy – **liczby mikroorganizmów tlenowych w 22 C po 72 godzinach w 1 ml wody / (enterokoków w 100 ml)**, gdy **x_{pt} < 10 jtk / 1 ml (100 ml)**- nie wyznacza się ani niepewności wartości przypisanej $u(\bar{x}_{pt})$ ani odchylenia dla oceny biegłości σ_{pt} - organizator przyjmuje sposób oceny rezultatów działania uczestników opisany w punkcie 11.5.
W przypadku**,** gdy **1 jtk / 1 ml (100 ml) ≤ x_{pt} ≤ 9 jtk / 1 ml (100 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 (100 ml) ÷ 9 jtk / 1 ml (100 ml) .**

W przypadku**,** gdy **x_{pt} = 0 jtk / 1 ml (100 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 jtk / 1 ml (100 ml) ÷ 2 jtk / 1 ml (100 ml)**, przy czym średnie arytmetyczne wyników analiz próbek przeznaczonych do badań jednorodności i stabilności obiektu PT rozpatrywane osobno muszą się mieścić w granicach **0 jtk / 1 ml (100 ml) ÷ 1 jtk / 1 ml (100 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 jtk / 1 ml (100 ml) ≤ x_{pt} ≤ 9 jtk / 1 ml (100 ml),** kiedy

JEDNORODNOŚĆ	**STABILNOŚC**
$x_{śr}$ = 0 jtk / 1 ml (100ml)	$x_{śr}$ > 9 jtk / 1 ml (100ml)
albo	

$x_{śr}$ > 9 jtk / 1 ml (100ml)	$x_{śr}$ = 0 jtk / 1 ml (100ml)
albo	
$x_{śr}$ = 0 jtk / 1 ml (100ml)	$x_{śr}$ = 0 jtk / 1 ml (100ml)
albo	
$x_{śr}$ > 9 jtk / 1 ml (100ml)	$x_{śr}$ > 9 jtk / 1 ml (100ml)

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

JEDNORODNOŚĆ	**STABILNOŚC**
$x_{śr}$ ≥ 3 jtk / 1 ml (100ml)	$x_{śr}$ ≥ 3 jtk / 1 ml (100ml)
albo	
$x_{śr}$ ≥ 3 jtk / 1 ml (100ml)	$x_{śr}$ = 0 jtk / 1 ml (100ml)
albo	
$x_{śr}$ = 0 jtk / 1 ml (100ml)	$x_{śr}$ ≥ 3 jtk / 1 ml (100ml)

Ostateczną decyzję o zasadności przeprowadzenia oceny uczestników na podstawie badanej cechy obiektu PT – liczby mikroorganizmów tlenowych w 22 ° C po 72 godzinach w 1 ml wody / liczby eneterokoków w 100 ml wody- podejmuje organizator.

10. Środki zapobiegawcze w celu zapobieżenia zmowie

Program badania biegłości ENVIRONMENT SAMP-4 jest tak projektowany aby zapewnić jak najmniejszą możliwość zmowy 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 zmowy i fałszowania wyników.

W przypadku stwierdzenia zmowy 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 α=0,05**, z dokładnością:
- do jednego miejsca po przecinku – w przypadku temperatury;
- do dwóch miejsc po przecinku – w przypadku pH;
- do pełnych jednostek – w przypadku przewodności elektrycznej właściwej mierzonej w µS / cm;
- do dwóch miejsc po przecinku – w przypadku zawartości chloru wolnego.

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 (akredytowaną). 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 ≥ 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):

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

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

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,...,p), należy obliczyć:

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

$$x^* = \Sigma x_i{}^*/p$$

$$s^* = 1{,}134 \cdot \sqrt{\frac{(x^* - x_i{}^*)^2}{p-1}}$$

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 σ_{pt}

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

Kryteria stosowania:

Jeżeli p ≥ 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 na podstawie wyników we wcześniejszych rundach lub jako odchylenia standardowego s, pod warunkiem, że wartości odstające zdarzają się sporadycznie i nie ma silnej asymetrii rozkładu.

O wyborze wariantu decyduje organizator.

UWAGA: Sposoby wyznaczania σ_{pt} na podstawie wyników z poprzednich rund

W przypadku metody uśredniania wariancji, należy rozpocząć od wykonania jednostronnego testu Bartletta przy α = 0,01 na jednorodność wariancji porównywanych serii (statystyczną równość wariancji). Pojedynczą serię wyników stanowią wyniki uzyskane przez uczestników

w przypadku pojedynczej cechy obiektu PT w jednej z wcześniejszych rund PT. Przegląd poprzednich rund programu PT obejmuje tylko wyniki akceptowalne (z' < 2,0), Ponadto liczność dla każdej z tych rund musi być ≥ 8, a sumaryczna liczba wszystkich wyników branych pod uwagę do wyznaczenia σ_{pt} musi być ≥20. Test Bartletta powtarza się tak długo - eliminując odrzucane w kolejnych powtórzeniach testu serie - aż wszystkie pozostałe serie (minimum 3) przejdą test pozytywnie. Odchylenie standardowe dla oceny badania biegłości wyznaczone na podstawie wyników z wcześniejszych rund metodą uśrednienia wariancji, oblicza się na podstawie poniższego wzoru:

$$\sigma_{pt} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{k} s_i^2 \cdot (n_1 - 1)}{\sum_{i=1}^{k}(n_1 - 1)}}$$

gdzie: s_i^2 – wariancja dla i-tej serii wyników z wcześniejszej rundy (i = 1,...,k),

n_i – liczba wyników w i-tej serii (i = 1,...,k).

W przypadku, gdy stwierdzić można wpływ wartości przypisanych na wartości odchylenia standardowego / maksymalnego dopuszczalnego błędu do wyznaczania σ_{pt} na podstawie wyników z wcześniejszych rund stosuje się funkcję regresji. Poszukujemy równania prostej, które oddawać będzie zależność między dwoma wielkościami oszacowanymi dla każdej z wcześniej przeprowadzonych rund – wartością przypisaną x_{pt} (zmienną niezależną – x) a odchyleniem do oceny badania biegłości σ_{pt} (zmienna zależna – y). Zależność liniową przedstawiamy ogólnie w postaci równania:

$$y = a \cdot x + b$$

gdzie: a – współczynnik nachylenia prostej,
b – wartością przecięcia prostej z osią y (współczynnik przecięcia).

Parametry a i b wyznacza się metodą najmniejszych kwadratów. Procedura ta generuje następujące wyrażenia na współczynniki a i b:

$$a = \frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x}) \cdot (y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2}$$

$$b = \bar{y} - a\bar{x}$$

gdzie: $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}$; zaś $\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^{n} y_i}{n}$;

n – liczba punktów wziętych do obliczeń na linii prostej (tożsame z liczbą rund branych pod uwagę).

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 cech – ogólnej liczby mikroorganizmów tlenowych w 22 ° C oraz liczby eneterokoków - gdy x_{pt} < 10 jtk / 1 ml (/ 100 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) $$z_i' = \frac{x_i - x_{pt}}{\sqrt{\sigma_{pt}^2 - \frac{s_r^2}{2} + u^2(x_{pt})}},$$

w przypadku oceny w zakresie cech badanych w laboratorium organizatora.

2) $$z_i' = \frac{x_i - x_{pt}}{\sqrt{\sigma_{pt}^2 + u^2(x_{pt})}},$$

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 badanych cech – ogólnej liczby mikroorganizmów tlenowych w 22 ° C, gdy **x_{pt} < 10 jtk / 1 ml** oraz liczby enterokoków, gdy **x_{pt} < 10 jtk / 100 ml** (nie wyznacza się w takim przypadku niepewności wartości przypisanej $u(\bar{x}_{pt})$ ani odchylenia dla oceny biegłości σ_{pt}) - organizator przyjmuje inny sposób oceny rezultatów działania uczestników:

A. gdy 1 jtk / 1 ml (100 ml) ≤ x_{pt} ≤ 9 jtk / 1 ml (100 ml), wówczas:		
1. wynik uzyskany przez uczestnika	**2. wynik uzyskany przez uczestnika**	**Przypisana wartość współczynnika z'-score**
od 1 do 9 jtk / 1 ml (100 ml)	**od 1 do 9** jtk / 1 ml (100 ml)	**1,00**
od 1 do 9 jtk / 1 ml (100 ml)	**0** jtk / 1 ml (100 ml)	**2,00**
	9 jtk / 1 ml **< x_i < 20** jtk / 1 ml	
od 0 do 9 jtk / 1 ml (100 ml)	**≥20** jtk / 1 ml (100 ml)	**3,00**

0 jtk / 1 ml (100 ml)	**0** jtk / 1 ml (100 ml)	
0 jtk / 1 ml (100 ml)	**>9** jtk / 1 ml (100 ml)	
>9 jtk / 1 ml (100 ml)	**>9** jtk / 1 ml (100 ml)	

B. gdy x_{pt} = 0 jtk / 1 ml (100 ml), Wartość tę przypisuje się, kiedy co najmniej 2/3 (≥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 22 ° C w 1 ml / eneterokoków w 100 ml wody równe 0 jtk / 1 ml (100 ml). Wówczas:		
1 wynik uzyskany przez uczestnika	**2 wynik uzyskany przez uczestnika**	**Przypisana wartość współczynnika z'-score**
0 jtk / 1 ml (100 ml)	**0** jtk / 1 ml (100 ml)	**1,00**
od 0 do 2 jtk / 1 ml (100 ml)	**od 1 do 2** jtk / 1 ml (100 ml)	**2,00**
0 jtk / 1 ml (100 ml)	**od 3 do 9** jtk / 1 ml (100 ml)	
od 1 do 2 jtk / 1 ml (100 ml)	**od 3 do 9** jtk / 1 ml (100 ml)	**2,50**
0 jtk / 1 ml (100 ml)	**9** jtk / 1 ml (100 ml) **< x_i < < 20** jtk / 1 ml (100 ml)	
od 3 do 9 jtk / 1 ml (100 ml)	**> 3** jtk / 1 ml (100 ml)	**3,00**
> 3 jtk / 1 ml (100 ml)	**> 3** jtk / 1 ml (100 ml)	
0 jtk / 1 ml (100 ml)	**> 20** jtk / 1 ml (100 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 potwierdzić swoje kompetencje w zakresie pobierania 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 ≥ 3,0 (wynik odrzucony) przyjmuje wartość równą 3,0.

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

gdzie:

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

n – liczba parametrów, które objęte były porównaniem w przypadku danego uczestnika.

Aby potwierdzić swoje kompetencje w zakresie wykonywania pomiarów zawartości chloru wolnego w miejscu pobierania próbek wody do spożycia przez ludzi, uczestnik musi uzyskać wynik $z' \leq 2{,}0$.

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 zmowy 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.

Koordynator PT
Rafał Ziółkowski
tel.: 661 296 587
adres e-mail: r.ziolkowski@arques.pl