

**PROGRAM BADANIA BIEGŁOŚCI W ZAKRESIE BADANIA CECH FIZYKOCHEMICZNYCH
PRÓBEK OSADÓW ŚCIEKOWYCH**

Environment SL-7

NA ROK 2026

PROGRAM NIEAKREDYTOWANY

1.Ogólne informacje

Program badania biegłości w zakresie badania próbek osadów ściekowych Environment SL-7 jest organizowany i realizowany zgodnie z wymaganiami 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”.

Głównym celem programu, jest umożliwienie uczestnikom potwierdzenia swoich kompetencji w badaniach cech fizycznych i chemicznych próbek osadów ściekowych.

ARQUES Sp. z o.o., jest akredytowanym przez Polskie Centrum Akredytacji organizatorem badań biegłości (certyfikat nr PT 013). Jednakże obecnie program badania biegłości Environment SL-7 nie jest programem objętym zakresem akredytacji. Organizator przeprowadził w 2025 roku rundę analogicznego programu PT, na podstawie której będzie wnioskował do Polskiego Centrum Akredytacji o rozszerzenie zakresu akredytacji organizatora PT i włączenie programu Environment SL-7 do zakresu nr PT 013. Nastąpić to może najwcześniej w przypadku uzyskania przez organizatora pozytywnego wyniku oceny PCA prowadzonej w nadzorze, która planowana jest na przełomie trzeciego i czwartego kwartału 2026 roku.

Głównym celem programu jest umożliwienie uczestnikom potwierdzenia swoich kompetencji w zakresie wykonywania badań cech fizycznych i chemicznych próbek osadu ściekowego.

Adresatami programu Environment SL-7 są zarówno akredytowane laboratoria, zakłady starające się o uzyskanie certyfikatu akredytacji, jak również jednostki chcące potwierdzić swoje kompetencje w zakresie wykonywania badań próbek osadu ściekowego.

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 wszystkich wymienionych w programie badania biegłości ENVIRONMENT SL-7 cech próbek osadów ściekowych, jak również w zakresie pobierania próbek osadów ściekowych.

2.Organizator

ARQUES Sp. z o. o.

64-800 Chodzież, ul. Mostowa 9a

Koordynator PT, Statystyk:

Rafał Ziółkowski

tel. 661 296 587

email: r.ziolkowski@arques.pl

Kierownik Techniczny:

Paulina Kończak

3. Cele i zasady programu

3.1 Cele programu

Celem programu badania biegłości ENVIRONMENT SL-7 jest:

- umożliwienie laboratorium wykonującym rutynowo badania właściwości fizycznych i chemicznych próbek osadów ściekowych sprawdzenia jakości swojej pracy,
- dostarczenie dowodów umożliwiających potwierdzenie zdolności laboratoriów w zakresie wykonywania badań chemicznych i fizycznych próbek osadu ściekowego,
- 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 wykonywania analiz próbek osadów ściekowych.

3.2 Zasady programu

Program badania biegłości ENVIRONMENT SL-7 jest ciągłym programem jednoczesnego uczestnictwa o częstotliwości rund określonej w tabeli 1. Zasada programu badania biegłości oparta jest na porównywaniu uzyskanych przez uczestników biorących udział w danej rundzie programu PT wyników badań dostarczonych przez organizatora próbek obiektu PT z przyjętymi kryteriami.

4. Podwykonawstwo

Organizator w ramach programu ENVIRONMENT SL-7 nie korzysta z podwykonawstwa. Badania jednorodności i stabilności oraz przygotowanie, magazynowanie obiektów badania biegłości będzie realizowane przez akredytowane laboratorium organizatora. Podwykonawstwo jest jednak możliwe, na przykład w przypadku wystąpienia 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 ENVIRONMENT SL-7

W ramach badania biegłości Environment SL-7, porównane zostaną wyniki wykonywanych przez uczestników analiz dostarczonych przez organizatora próbek obiektu PT, w zakresie:

➤ *Metale:*

Pb zakres (1,0 - 1500) mg/kg s.m.

Cd zakres (0,25 - 50,0) mg/kg s.m.

Ni zakres (2,5 - 500) mg/kg s.m.

Zn zakres (5,0 - 5000) mg/kg s.m.

Cu zakres (2,5 - 2000) mg/kg s.m.

Cr zakres (2,5 - 2500) mg/kg s.m.

Hg zakres (0,050 - 15,0) mg/kg s.m.

Ca zakres (2,0 - 50,0) % s.m.

Mg zakres (0,20 - 5,0) % s.m.

- **Fosfor ogólny** zakres (0,50 - 4,0) % s.m.
- **pH w H₂O** zakres (4,0 - 13,0)
- **Sucha masa** zakres (6,0 - 99,9) %
- **Straty przy prażeniu** zakres (1,0 - 99,0) % s.m.
- **Azot Kjeldahla** zakres (0,50 - 10,0) % s.m.
- **Azot amonowy** zakres (0,10 - 2,50) % s.m.

W ramach realizacji danej rundy programu PT, uczestnik otrzymuje próbkę przygotowanego zgodnie z wymaganiami normy PN-EN ISO 17034:2017-03 obiektu PT – osadu ściekowego o masie około 200 g, dla którego wcześniej zostały określone stężenia ww. parametrów. Uzyskane wartości zostały potwierdzone w laboratorium organizatora, posiadającym akredytację w pełnym zakresie wykonywanych badań.

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 jest objęte nadzorem metrologicznym i posiada aktualne świadectwa wzorowania.

6. Terminarz i koszty

Tabela 1. Harmonogram programu badania biegłości Environment SL-7 w roku 2026:

	Runda I
Symbol rundy	SL-7-26-I
Termin nadsyłania zgłoszeń	16.10.2026 r.
Ostateczny termin dostarczenia próbek obiektu PT do uczestników	06.11.2026 r.
Ostateczny termin nadsyłania wyników przez uczestników	20.11.2026 r.
Termin wydania raportu końcowego	18.12.2026 r.

Pojedyncza jednostka organizacyjna może w danej rundzie programu PT otrzymać tylko jedną próbkę obiektu PT do analiz.

Koszt uczestnictwa w jednej rundzie programu badania biegłości Environment SL-7 w roku 2026 wynosi **800,00 zł netto**.

7. Warunki uczestnictwa oraz sposób przesyłania wyników badania biegłości

Warunkiem uczestnictwa w rundzie programu badania biegłości Environment SL-7 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**).

Warunkiem otrzymania raportu końcowego z badania biegłości jest opłacenie faktury w wyznaczonym terminie.

Uczestnicy zobowiązani są dotrzymać wszystkich wskazanych terminów.

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 (ostatecznym terminem dostarczenia próbek obiektu PT do uczestników) nie skutkuje obciążeniem finansowym Klienta. Rezygnacja na 1-4 dni robocze przed tym terminem skutkuje obciążeniem finansowym Klienta w wysokości 50% opłaty za udział w badaniu biegłości. Rezygnacja w terminie ostatecznego dostarczenia próbek do uczestników lub późniejsze jej zgłoszeniem, a także niedostarczenie wyników wykonywanych analiz w wyznaczonym terminie spowoduje obciążenie Klienta kosztami w wysokości 75% opłaty za uczestnictwo w badaniu biegłości.

Każdy z uczestników otrzymuje *Kartę przekazania wyników*, na której umieszczony jest indywidualny kod uczestnika. W kartach tych zapisać należy dla każdej badanej cechy: wyniki częściowe (maksymalnie 3), wynik średni (z odpowiednią dokładnością), niepewność rozszerzoną wyniku dla **współczynnika rozszerzenia $k = 2$** oraz **poziomu istotności $\alpha = 0,05$** ; metodę według której wykonano analizę, status metody (akredytowana/nieakredytowana). Wypełnioną *Kartę przekazania wyników* z podpisem osoby nadzorującej należy przesłać do organizatora na adres mailowy: **badaniabieglosci@arques.pl** w terminie określony w Tabeli nr 1.

Każdy uczestnik ma prawo do przedstawienia maksymalnie dwóch średnich* wyników badań danego parametru dwiema różnymi metodami. W sytuacji, gdy uczestnik raportuje wyniki uzyskane dwoma metodami, zobowiązany jest do wskazania wyniku tzw. nominowanego, który zostanie uwzględniony w wyznaczaniu wartości przypisanej i odchylenia dla oceny biegłości (w przypadku gdy do ich wyznaczania będą wykorzystane wyniki z bieżącej rundy PT). Wynik niewskazany jako nominowany również zostanie oceniony względem wybranego kryterium, jednakże nie zostanie uwzględniony podczas oceny kompetencji uczestnika w zakresie badania próbek osadu ściekowego.

*uczestnicy są również proszeni o raportowanie wyników częściowych (maksymalnie trzech), na podstawie których obliczone zostały wyniki średnie. Organizator wykorzysta tak pozyskane dane do własnych opracowań statystycznych.

8. Liczba oczekiwanych uczestników programu badania biegłości

Minimalna liczba uczestników w badaniu biegłości dla każdej badanej cechy wynosi 5. Jeżeli do wyznaczonego terminu nadsyłania zgłoszeń, liczba ta będzie mniejsza, organizator zastrzega możliwość odwołania organizowanego badania biegłości.

9. Termin rozpoczęcia badania biegłości

Obiekt badania biegłości jakim jest osad ściekowy zostanie sprawdzony pod względem jednorodności oraz stabilności badanych parametrów.

Analizy otrzymanego obiektu PT należy wykonać możliwie najszybciej, w czasie pomiędzy określonym dla danej rundy ostatecznym terminem otrzymania próbek od organizatora, a ostatecznym terminem nadsyłania wyników analiz przez uczestników. Przed rozpoczęciem analiz próbki należy przechowywać w szczelnie zamkniętym opakowaniu dostarczonym przez organizatora, w temperaturze od 1 ° C do 5 ° C, w miejscu nie narażonym na nasłonecznienie – najlepiej w lodówce. Szczegóły postępowania z obiektem określone zostaną w dostarczonej wraz z obiektem *INSTRUKCJI przygotowania próbek i raportowania wyników badania próbki osadu ściekowego*.

10. Jednorodność i stabilność obiektu badania biegłości

Jednorodność i stabilność próbek obiektu PT przeprowadza się za pomocą procedur opisanych w załączniku B normy ISO 13528.

10.1 Jednorodność

Jednorodność obiektu badania biegłości sprawdzana jest poprzez pobranie nie mniej niż 10 próbek z partii materiału przeznaczonego do wysyłki. W każdej z tych próbek w laboratorium organizatora oznaczane są podwójnie, w warunkach powtarzalności: zawartość azotu amonowego – zgodnie z akredytowanymi normami PN-EN 14671:2007 (przygotowanie), PN-ISO 5664:2002 oraz zawartość miedzi – zgodnie z akredytowanymi normami PN-EN 13346:2002 (przygotowanie), PN-ISO 8288:2002. Na podstawie uzyskanych wyników obliczane jest dla każdego z oznaczonych parametrów odchylenie standardowe średnich z próbek $s_{\bar{x}}$. Następnie odchylenie standardowe wewnątrz próbkowe 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 próbki obiektu badania biegłości są wystarczająco jednorodne, jeżeli spełniony jest warunek:

$$\begin{aligned} s_s &\leq 0,3 \sigma_{pt} \\ F &\leq F_{kr} \end{aligned}$$

gdzie:

s_s - odchylenie standardowe między próbkami,

σ_{pt} - odchylenie standardowe dla oceny biegłości

Warunek niezbędny, aby organizator mógł dokonać oceny uczestników w zakresie badania cechy analizowanej w ramach badania jednorodności obiektu PT:

$$s_s < \sigma_{pt}$$

10.2 Stabilność

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 oznaczanego parametru dla próbek jednostkowych otrzymana podczas badania jednorodności, przed rozpoczęciem rundy badania biegłości

$\bar{y}_2$ - średnia wartość oznaczanego parametru dla próbek jednostkowych otrzymana podczas badania stabilności, po zakończeniu rundy badania biegłości.

10.3 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 wyznaczone 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' (oraz σ_{pt}') 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.

11. Środki zapobiegawcze w celu zapobieżenia zмовie

Program badania biegłości ENVIRONMENT SL-7 jest tak projektowany, aby zapewnić jak najmniejszą możliwość zмовy i fałszowania wyników.

Każdy uczestnik programu pozostaje anonimowy, a jego identyfikacja odbywa się za pomocą indywidualnie przypisanego oznaczenia kodowego.

Uczestnicy badania biegłości są zobowiązani do unikania zмовy i fałszowania wyników.

W przypadku stwierdzenia zмовy 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 różnych kontaktów z uczestnikami porusza temat zмовy i apeluje o etyczne zachowania w tym względzie.

12. Kryteria oceny i interpretacja wyników badania biegłości

12.1 Pomyłkowe dane od uczestników badania biegłości i wartości odstające

Dane błędne, spowodowane oczywistymi pomyłkami (np. błędne jednostki, miejsca dziesiętne), wykryte podczas wstępnego wizualnego przeglądu danych, będą usuwane przed analizą danych. Nie będą uwzględniane w testach danych odstających ani w metodach odpornych.

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.

12.2 Raportowanie wyników

Raportowanie wyników odbywa się za pomocą formularza: *Karta przekazania wyników badania biegłości*. Uzyskane wyniki należy przedstawiać z dokładnością **do trzech cyfr znaczących**.

Każdy uczestnik badania biegłości zobowiązany jest do przedstawienia jednej wartości (średniej) badanej cechy wraz z jej niepewnością dla **współczynnika rozszerzenia $k = 2$ i poziomu istotności $\alpha = 0,05$** . Ponadto uczestnicy proszeni są o podawanie wyników częściowych (maksymalnie trzech), na podstawie których uzyskano raportowane wyniki średnie. W przypadku wystąpienia wartości „mniej niż” / „więcej niż” znaki „< / >” będą odrzucane, wartości będą oznaczone „#” i dane będą analizowane jako dane ilościowe. Takie wartości nie będą jednak wykorzystywane do wyznaczania x_{pt} oraz σ_{pt} , chyba że po ich wyłączeniu ogólna liczba wartości przyjętych do szacowania wartości x_{pt} oraz σ_{pt} będzie mniejsza od 5.

Wyniki należy przysyłać do organizatora w sposób przedstawiony w punkcie 7. Wyniki dostarczone po upływie wskazanego terminu nie będą poddane ocenie.

12.3 Wyznaczenie wartości przypisanej x_{pt}

Wartość x_{pt} zostanie wyznaczona zgodnie z ISO 13528 jako wartość uzgodniona na podstawie spójnych pomiarowo wyników dostarczonych przez uczestników (warianty I, II i III).

W przypadku cech badanych przez organizatora w ramach eksperymentu jednorodności / stabilności obiektu PT – zawartości miedzi i azotu amonowego – możliwe jest wyznaczenie x_{pt} na podstawie wyników uzyskanych przez laboratorium organizatora (wariant IV). Organizator może zastosować takie rozwiązanie w przypadku, gdy liczba uczestników badających cechę obiektu PT (zawartość miedzi i/lub azotu amonowego) będzie mniejsza niż 5.

UWAGA: Wynik uzyskany przez uczestnika biorącego udział w rundzie badania biegłości z zastosowaniem metody akredytowanej, uznaje się za wynik spójny pomiarowo. Wynik taki może być uwzględniony przy wyznaczeniu wartości x_{pt} . W przypadku gdy uczestnik nie posiada akredytacji na badanie cechy poddanej ocenie musi wyczerpująco i jasno opisać metodę oraz udokumentować spójność pomiarową wyniku. O wykorzystaniu takiego wyniku do wyznaczenia wartości x_{pt} decyduje Kierownik techniczny wraz ze Statystykiem

i Koordynatorem. W przypadku, gdy liczba wyników spójnych pomiarowo będzie mniejsza od 5 (co dotyczy również przypadku, kiedy spójne pomiarowo wyniki zostaną zidentyfikowane jako błędne lub odstające; przez co liczba uwzględnianych wyników od uczestników uznanych za spójne pomiarowo zmniejszy się poniżej 5) organizator może oszacować x_{pt} na podstawie wyników dostarczonych przez wszystkich uczestników biorących udział w rundzie (poza wynikami błędnymi i/lub odstającymi oraz wynikami zawierającymi wartości „mniej niż” / więcej niż”).

Wariant I

Wartość przypisana x_{pt} jako średnia arytmetyczna

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

gdzie: $\bar{x}$ - średnia arytmetyczna z wyników dostarczonych przez 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 dostarczonych przez 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 dostarczonych wyników.

Wariant III

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

gdzie: x^* - średnia odporna obliczona za pomocą algorytmu A (ISO 13528), ze zbioru wyników dostarczonych przez 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 dostarczonych 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 - zawartości miedzi i azotu amonowego.

Kryteria stosowania:

- Jeżeli $p \geq 15$, zaleca się stosować x^* (algorytm A);
- Jeżeli $p < 15$, można przyjąć:
 - x^* ,
 - medianę, dla liczby uczestników ≥ 8 ;
 - średnią arytmetyczną, dla liczby uczestników < 8 , jeżeli wartości odstające zdarzają się sporadycznie i nie ma silnej asymetrii rozkładu.
- Jeżeli $p < 5$, 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:

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

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

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

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.

12.4 Wyznaczanie odchylenia standardowego σ_{pt}

σ_{pt} wyznacza się jako wartość odchylenia standardowego wyników dostarczonych przez 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 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 $\alpha = 0,01$ 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 odrzucone 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 uśredniania wariancji, oblicza się na podstawie poniższego wzoru:

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

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

n_i - liczba wyników w i-tej serii ($i = 1, \dots, k$).

W przypadku, gdy stwierdzić można wpływ wartości przypisanych na wartości odchylenia standardowego; 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 dla 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).

12.5 Wskaźnik do oceny uczestników badania biegłości

Jeżeli zostanie spełniony warunek $u(x_{pt}) < 0,3\sigma_{pt}$ to do oceny biegłości w zakresie oznaczania danego parametru zostanie wykorzystany wskaźnik z:

$$z_i = \frac{x_i - x_{pt}}{\sigma_{pt}}$$

Interpretacja wskaźnika z:

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

$2,0 < |z| < 3,0$ - wynik wątpliwy;

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

Gdy warunek $u(x_{pt}) < 0,3\sigma_{pt}$ nie zostanie spełniony to do oceny zostanie wykorzystany wskaźnik z':

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

Interpretacja wskaźnika z':

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

$2,0 < |z'| < 3,0$ - wynik wątpliwy,

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

13. Wymagania dotyczące wytwarzania, nadzorowania jakości, magazynowania i dystrybucji obiektów badania biegłości

Organizator zapewnia właściwe przygotowanie, nadzorowanie oraz magazynowanie obiektów badania biegłości zmierzające do zapewnienia ich stabilności i jednorodności.

Dystrybucja obiektów badania biegłości odbywa się za pośrednictwem kuriera w szczelnie zamkniętych i zabezpieczonych pojemnikach.

W przypadku kiedy obiekt badania biegłości ulegnie zaginięciu lub zostanie uszkodzony podczas transportu, uczestnik zobowiązany jest niezwłocznie poinformować o tym fakcie organizatora. Organizator zapewni dostarczenie uczestnikowi kolejnej próbki obiektu badania biegłości.

14. Poufność i bezstronność

Firma ARQUES Sp. z o.o. jako organizator badania biegłości zapewnia zachowanie poufności 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 końcowego

z badania biegłości. Organizator nie udostępnia listy uczestników biorących udział w badaniu biegłości.

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

Uczestnicy po zakończonej rundzie badania biegłości otrzymują raport końcowy z badania biegłości.

W raporcie tym znajdują się następujące informacje:

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;
- Wartości przypisane, ich niepewności i zestawienia statystyczne dla metod 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