Centrum Certyfikacji BARG Sp. z o.o.
ul. Delfina 4B, 03-194 Warszawa
Dział Badań Biegłości
e-mail: badania.biegłosci@barg.pl
NIP 524-29-36-340

PROGRAM BADAŃ BIEGŁOŚCI

Nr CCB/PT/DG.1

wydanie 6 z dnia 19.08.2026 r.

Beton w konstrukcjach

ORGANIZATOR BADAŃ BIEGŁOŚCI AKREDYTOWANY PRZEZ PCA

Nr PT 014

Opracował:	Zatwierdził:
Agata Dziubek *Statystyk* **Paweł Paluch** *Kierownik Techniczny*	**Brygida Augustyniok** *Koordynator* 19.08.2026 r. Brygida Jadwiga Augustyniok *Data i podpis* Elektronicznie podpisany przez Brygida Jadwiga Augustyniok Data: 2026.08.19 11:57:48 +02'00'

Spis treści

1. Organizator badań biegłości 3
2. Osoby zaangażowane w projektowanie i działanie programu badań biegłości 3
3. Cel programu 3
4. Usługi dostarczane z zewnątrz 4
5. Kryteria uczestnictwa w badaniu biegłości 4
6. Zakres organizowanych badań biegłości 5
7. Potencjalne źródła błędów 6
8. Ustalenia mające na celu zapobieganie zmowie pomiędzy Uczestnikami 6
9. Wytwarzanie, magazynowanie i dystrybucja obiektów badań oraz Instrukcje dla Uczestników ... 6
10. Sprawdzenie jednorodności i stabilności obiektów badań biegłości 7
10.1. Jednorodność 7
10.2. Stabilność 10
10.3. Postępowanie w przypadku niejednorodności (wg ISO 13528:2022-08 Annex B.2.5) 10
11. Metoda i kryteria oceny 10
11.1. Wyznaczenie wartości przypisanej 14
11.1.1. Metoda II Wartość uzgodniona na podstawie wyników uczestników rundy (wg ISO 13528:2022-08 pkt 7.7) 14
11.2. Wyznaczenie wartości σ_{pt} 15
11.2.2. Metoda IV Wartość na podstawie danych otrzymanych w tej samej rundzie programu badania biegłości (wg ISO 13528:2022 pkt 8.6) 15
11.3. Wartość wyznaczona do oceny badania biegłości pobierania próbek 15
11.4. Kryteria oceny 15
12. Sprawozdanie PT 16
13. Skargi i odwołania 18
14. Kontakt z Uczestnikiem 18
15. Dokumenty odniesienia 18

Niniejszy dokument jest własnością Centrum Certyfikacji BARG Sp. z o.o.
Kopiowanie i rozpowszechnianie w części lub w całości jest zabronione.

1. Organizator badań biegłości

Centrum Certyfikacji BARG Sp. z o.o.
Dział Badań Biegłości
ul. Delfina 4B, 03-194 Warszawa
e-mail: badania.bieglosci@barg.pl
NIP 524-29-36-340

W zakresie niniejszych badań biegłości Organizator PT zobowiązuję się do zachowania poufności wszelkich informacji przekazywanych przez Uczestników, w tym m.in. wyników badań i tożsamości poszczególnych Uczestników oraz bezstronności w ocenie ich działań, a także zabezpieczenia dokumentacji dotyczącej badań przed dostępem osób nieupoważnionych.

Niniejszy program badań biegłości realizowany jest zgodnie z wymaganiami normy PN-EN ISO/IEC 17043:2023-10. Organizator PT posiada akredytację Polskiego Centrum Akredytacji w zakresie obiektów i właściwości objętych niniejszym programem PT – Zakres Akredytacji Nr PT 014, dostępny na stronie internetowej Organizatora PT www.ccbarg.pl oraz na stronie PCA www.pca.gov.pl.

2. Osoby zaangażowane w projektowanie i działanie programu badań biegłości

Koordynator	Brygida Augustyniok
	Centrum Certyfikacji BARG Sp. z o.o.
E-mail:	brygida.augustyniok@barg.pl
Tel:	+48 661 630 153
Kierownik Techniczny	Paweł Paluch
	Centrum Certyfikacji BARG Sp. z o.o.
E-mail:	pawel.paluch@barg.pl
Tel:	+48 691 221 404
Statystyk	Agata Dziubek
	Centrum Certyfikacji BARG Sp. z o.o.
E-mail:	agata.dziubek@barg.pl
Tel:	+48 691 227 465

3. Cel programu

Celem programu badania biegłości jest:

- ocena zdolności działania Uczestnika do prowadzenia określonych badań / pobierania próbek;
- dostarczenie dowodów do potwierdzenia ważności wyników oraz wykazania kompetencji jednostek oceniających zgodność;

Niniejszy dokument jest własnością Centrum Certyfikacji BARG Sp. z o.o.
Kopiowanie i rozpowszechnianie w części lub w całości jest zabronione.

- możliwość wykorzystania badań biegłości do identyfikowania przez Uczestnika obszarów do doskonalenia;
- dostarczenie klientom dodatkowych informacji zwiększających zaufanie.

4. Usługi dostarczane z zewnątrz

Podczas realizacji niniejszego programu badań biegłości Organizator PT będzie korzystał z zewnętrznych dostawców usług w zakresie:

- pobierania próbek w celu wykonania badań do oceny jednorodności;
- wykonywania badań do oceny jednorodności;
- przechowywania pobranych i przygotowanych przez Uczestników próbek do oceny rezultatów działania Uczestników w zakresie pobierania próbek, po przekazaniu próbek Organizatorowi PT do chwili ich badania,
- wykonywania badań w celu oceny rezultatów działania Uczestników w zakresie pobierania próbek.

Pobieranie próbek oraz wykonanie badań do oceny jednorodności będzie realizowane przez akredytowane laboratorium BARG Południe Sp. z o.o. z siedzibą w Siemianowicach Śląskich, Zakres Akredytacji AB 804. Pozostałe czynności będą realizowane przez akredytowane laboratorium BARG CENTRUM Sp. z o.o. z siedzibą w Ożarowie Mazowieckim, Zakres Akredytacji Nr AB 1354.

Jeżeli podczas trwania programu wystąpi konieczność skorzystania z zewnętrznych dostawców usług w innym zakresie, Organizator PT niezwłocznie pisemnie poinformuje Uczestników o usługach, które dodatkowo zamierza podzlecić.

Organizator badań biegłości nie podzleca projektowania i planowania programu badania biegłości, oceny rezultatów działania, ani opracowania i autoryzacji sprawozdania PT.

5. Kryteria uczestnictwa w badaniu biegłości

Udział w badaniach biegłości możliwy jest po akceptacji warunków uczestnictwa zawartych w niniejszym programie, co następuje w wyniku przesłania Formularza zgłoszeniowego dedykowanego danej rundzie, w terminie wskazanym w Harmonogramie programu PT, na adres badania.bieglosci@barg.pl.

Forma badań biegłości jest otwarta i jest realizowana w sposób cykliczny. Udział mogą wziąć laboratoria akredytowanie i nieakredytowane oraz inne zainteresowane strony prowadzące działania związane z oceną zgodności. Minimalna liczba Uczestników dla każdej z metod wynosi 8, natomiast maksymalna 16. W przypadku zbyt małej liczby zgłoszeń Organizator PT może wydłużyć czas przyjmowania zgłoszeń (co może wpłynąć na terminy wskazane w Harmonogramie programu dla danej rundy) lub odwołać badanie biegłości w zakresie danej właściwości, o czym Uczestnicy zostaną niezwłocznie poinformowani. W przypadku przekroczenia liczby Uczestników, decyduje kolejność zgłoszeń. W przypadku zbyt dużej liczby chętnych, Organizator PT może ogłosić realizację dodatkowych rund według niniejszego programu. Uczestnik może wziąć udział w badaniu biegłości dla wybranych właściwości. Badania powinny zostać wykonane przez Uczestnika wg metod badawczych określonych przez Organizatora PT.

W badaniu biegłości dla danej metody nie może wziąć udziału więcej niż 3 Uczestników z jednego podmiotu.

Niniejszy dokument jest własnością Centrum Certyfikacji BARG Sp. z o.o.
Kopiowanie i rozpowszechnianie w części lub w całości jest zabronione.

Uczestnik, który nie posiada akredytacji na dane badanie, również zobowiązany jest do przeprowadzenia badania przy wykorzystaniu nadzorowanego wyposażenia z zapewnieniem spójności pomiarowej, zgodnie z DA-06.

Szczegóły realizacji programu badań biegłości opisane są w Instrukcji, opracowanej dla każdej rundy programu. Uczestnik powinien postępować zgodnie z wymaganiami Instrukcji.

Wyniki badań od Uczestników powinny być podawane wraz z rozszerzoną niepewnością pomiaru, z taką samą dokładnością i w takiej samej jednostce, jak wynik badania, przy określonym współczynniku rozszerzenia k i prawdopodobieństwie rozszerzenia p, zgodnie z ILAC-G17. Niepewność wyniku powinna uwzględniać niepewność wynikającą z pobierania próbek.

Wyniki Uczestników niespełniające wymagań programu i/lub instrukcji dla Uczestników, m.in. wyniki badań uzyskane przy zastosowaniu innej metody badawczej, niespełnieniu wymagań dotyczących spójności pomiarowej, czy podane bez niepewności pomiaru, nie zostaną wykorzystane do wyznaczenia wartości x_{pt} i σ_{pt}.

Udział w badaniach biegłości jest płatny. Koszty uczestnictwa zostały przedstawione w Formularzu zgłoszeniowym. Nie obejmują kosztów dostarczenia obiektów badań biegłości do Organizatora PT (dotyczy próbek pobranych i przygotowanych przez Uczestnika, a następnie przekazywanych Organizatorowi PT w celu oceny rezultatów działania Uczestnika w zakresie pobierania próbek). Próbki dostarczane są do Organizatora PT przez Uczestnika (osobiście lub za pośrednictwem firmy spedycyjnej), na jego koszt. Po rejestracji uczestnictwa Organizator PT przesyła Uczestnikowi fakturę VAT z terminem płatności 14 dni. Sprawozdanie z badania biegłości może zostać przekazane Uczestnikowi po uregulowaniu płatności za udział w badaniu. Niedostarczenie przez Uczestnika wyników badania biegłości nie zwalnia go z obowiązku zapłaty zgodnie z zakresem zgłoszonego uczestnictwa.

Uczestnik ma prawo do bezkosztowej rezygnacji z udziału w badaniach biegłości, co wymaga przesłania pisemnej rezygnacji na adres e-mail badania.biegłosci@barg.pl w terminie do 7 dni od planowanego terminu zakończenia przesyłania zgłoszeń.

6. Zakres organizowanych badań biegłości

Lp.	Wielkość mierzona / właściwość	Dokument odniesienia
1.	Pobieranie próbek (oceniane poprzez badanie wytrzymałości na ściskanie wykonane przez Organizatora PT wg PN-EN 12504-1:2019-08 na próbkach pobranych i przygotowanych przez Uczestnika)	PN-EN 12504-1:2019-08
2.	Wytrzymałość na ściskanie	PN-EN 12504-1:2019-08
3.	Wytrzymałość na odrywanie, metoda Pull-off	PN-EN 1542:2000

Realizowany zakres wielkości mierzonych/właściwości jest określony w Formularzu zgłoszeniowym i definiowany w ramach kolejnych rund programu zgodnie z Harmonogramem programu PT na dany rok kalendarzowy.
Szczegółowe informacje, co należy identyfikować, mierzyć lub badać podawane są w Instrukcji oraz Kartach wyników badań. Instrukcje i Karty wyników badań udostępniane są Uczestnikom przed przybyciem na miejsce pobierania próbek do badań biegłości.
Zakres wartości i/lub właściwości spodziewanych dla obiektów badania biegłości wskazany jest w Formularzu zgłoszeniowym i/lub Instrukcji do danej rundy.

Niniejszy dokument jest własnością Centrum Certyfikacji BARG Sp. z o.o.
Kopiowanie i rozpowszechnianie w części lub w całości jest zabronione.

7. Potencjalne źródła błędów

- Nieprawidłowe postępowanie z obiektami do badań
- Wystąpienie zmowy wśród Uczestników
- Wyposażenie niespełniające wymagań dokumentu odniesienia
- Wyposażenie niesprawne w trakcie pobierania próbek / wykonywania badania
- Wpływ warunków środowiskowych podczas wykonywania badania
- Mała liczba Uczestników
- Zastosowanie innej metody przez Uczestnika niż wymagana w programie badania biegłości
- Niezastosowanie się do wytycznych Organizatora PT
- Niezastosowanie się do wytycznych zawartych w metodach badawczych

8. Ustalenia mające na celu zapobieganie zmowie pomiędzy Uczestnikami

Każdy z Uczestników poprzez podpisanie formularza zgłoszeniowego zobowiązuje się zachowania poufności uzyskanych wyników badań względem pozostałych Uczestników, a także zabezpieczenia dokumentacji dotyczącej badań biegłości przed dostępem osób nieupoważnionych.

Uczestnik zobowiązany jest do pobierania próbek / wykonywania badań i przekazania wyników tych badań do Działu Badań Biegłości (DBB) Organizatora PT, bez porozumienia się z innymi Uczestnikami, w których udział w danym programie jest mu znany z innych źródeł. W przypadku zidentyfikowania zmowy, Uczestnicy zostaną wyeliminowani z udziału w danej rundzie i ponoszą całkowite koszty uczestnictwa w programie badań biegłości. Należy jednak zaznaczyć, że unikanie zmowy i fałszowania wyników jest obowiązkiem każdego Uczestnika.

9. Wytwarzanie, magazynowanie i dystrybucja obiektów badań oraz Instrukcje dla Uczestników

Organizator badań PT po zebraniu wymaganej liczby Uczestników organizuje miejsce pobierania próbek / wykonania badań i dostarcza wszystkim Uczestnikom informacje związane z zasadami pobierania próbek / wykonania badań.

Obiekty badań biegłości wytwarzane są w sposób zapewniający uzyskanie wysokiej ich jednorodności poprzez pobieranie próbek / przeprowadzenie badań na próbkach pobranych z jednego elementu (wykonanego z jednej partii mieszanki betonowej), w tym samym czasie.

Magazynowanie obiektów badań biegłości odbywa się w warunkach zgodnych z wymaganiami metod badawczych w sposób pozwalający na utrzymanie ich odpowiedniej stabilności.

Za transport próbek do miejsca, w którym Uczestnik będzie przygotowywał i/lub badał próbki, a także do Organizatora PT (w przypadku próbek przekazywanych Organizatorowi PT do oceny rezultatów działania Uczestnika w zakresie pobierania próbek) odpowiedzialny jest Uczestnik. Uczestnik wówczas zobowiązany jest zapewnić, aby sposób zabezpieczenia obiektów badań, a także rodzaj i czas ich transportu spełniał wymagania niniejszego programu i nie wpływał negatywnie na ich stan.

W przypadku zaginięcia lub uszkodzenia obiektów badań w stopniu uniemożliwiającym wykonanie badania zgodnie z metodą badawczą, Uczestnik nie bierze udziału w danej rundzie programu badania biegłości. Niedostarczenie próbek lub dostarczenie uszkodzonych próbek do Organizatora PT (do oceny rezultatów działania Uczestnika w zakresie pobierania próbek), nie zwalnia Uczestnika z obowiązku zapłaty zgodnie z zakresem zgłoszonego uczestnictwa.

Niniejszy dokument jest własnością Centrum Certyfikacji BARG Sp. z o.o.
Kopiowanie i rozpowszechnianie w części lub w całości jest zabronione.

Wszelkie informacje związane z realizacją programu badań biegłości zostały opisane w niniejszym programie, Harmonogramie programu PT lub są przekazywane Uczestnikowi w formie Instrukcji dla Uczestników.

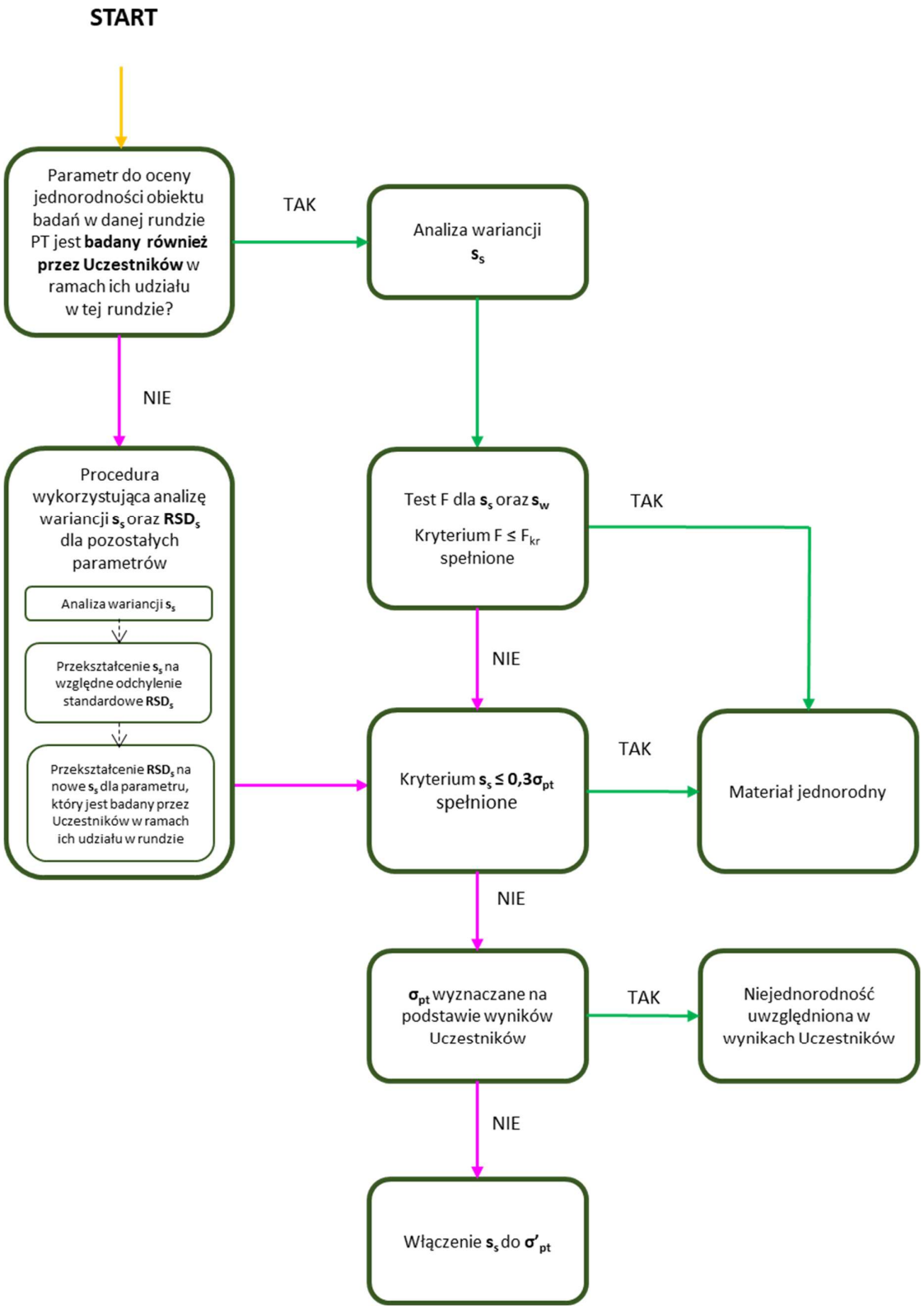
Instrukcja dla Uczestników zawiera szczegółowe informacje związane z realizacją badań, takie jak: rodzaj, wielkość i/lub ilość próbek, które należy pobrać i poddać badaniu, sposoby przygotowania i przechowywania obiektów, terminy wykonania poszczególnych etapów badania, właściwości obiektu niezbędne do wykonania badania, dokładność raportowania wyniku badania i niepewności pomiaru, itp.

10. Sprawdzenie jednorodności i stabilności obiektów badań biegłości

10.1. Jednorodność

Jednorodność zostanie oceniona zgodnie z algorytmem przedstawionym na rysunku 1. Próbki do badań pobrane zostaną w sposób losowy z przygotowanych, dla danej rundy programu obiektów badań biegłości, w seriach zgodnych z tabelą nr 1. Z każdej serii przygotowane zostaną 2 porcje/próbki (*m*). Badania wykonane zostaną w warunkach powtarzalności.

Niniejszy dokument jest własnością Centrum Certyfikacji BARG Sp. z o.o.
Kopiowanie i rozpowszechnianie w części lub w całości jest zabronione.



Rys. 1. Algorytm oceny jednorodności w badaniu biegłości

Niniejszy dokument jest własnością Centrum Certyfikacji BARG Sp. z o.o.
Kopiowanie i rozpowszechnianie w części lub w całości jest zabronione.

Tabela 1. Zestawienie wielkości weryfikujących jednorodność dla poszczególnych wielkości mierzonych w ramach badań biegłości

Wielkość mierzona / właściwość	**Liczba serii**	**Wielkość weryfikująca jednorodność**
Pobieranie próbek **PN-EN 12504-1:2019-08**	6	Wytrzymałość na ściskanie **PN-EN 12504-1:2019-08**
Wytrzymałość na ściskanie **PN-EN 12504-1:2019-08**	6	Wytrzymałość na ściskanie **PN-EN 12504-1:2019-08**
Wytrzymałość na odrywanie, metoda Pull-off **PN-EN 1542:2000**	6	Wytrzymałość na odrywanie, metoda Pull-off **PN-EN 1542:2000**

Wykorzystując analizę wariancji jednorodność weryfikowana jest poprzez obliczenie odchylenia standardowego między próbkami:

Jeżeli m=2

$$s_s = \sqrt{max(0,\ s_x^2 - s_w^2\ /\ 2)}$$

$$s_{\bar{x}} = \sqrt{\sum_{t=1}^{g} (\bar{x}_t - \bar{\bar{x}})^2/(g-1)}$$

$$s_w = \sqrt{\sum_{t=1}^{g} w_t^2/(2g)}$$

Jeżeli m≠2

$$s_s^2 = s_{s,w}^2 - s_w^2 = \frac{1}{(g-1)}\sum_{t=1}^{g} (\bar{x}_t - \bar{\bar{x}})^2 - \frac{1}{m}\ s_w^2$$

$$s_x^2 = \frac{1}{(g-1)}\sum_{t=1}^{g} (\bar{x}_t - \bar{\bar{x}})^2$$

$$s_w^2 = \frac{1}{g}\sum_{t=1}^{g} s_t^2$$

$$s_{s,w}^2 = \frac{1}{(g-1)}\sum_{t=1}^{g} (\bar{x}_t - \bar{\bar{x}})^2 + \left(1 - \frac{1}{m}\right) s_w^2 =\ s_s^2 +\ s_w^2$$

gdzie:
s_s – odchylenie standardowe między próbami
$s_{\bar{x}}$ – odchylenie standardowe średnich z próbek
s_w – odchylenie standardowe wewnątrzpróbkowe
$s_{s,w}$ – łączna wartość wariancji s_s i s_w
$\bar{x}_t$ – średnia dla t-tej próbki (t=1, …, g)
$\bar{\bar{x}}$ – średnia ogólna
w_t – rozstęp wyników w próbce
g – liczba elementów w ramach kontroli jednorodności
m – liczba porcji

Próbki do badań zostaną uznane za jednorodne, jeżeli zgodnie z algorytmem przedstawionym na rysunku 1 spełniony jest warunek:

$$F \leq F_{kr}$$

Niniejszy dokument jest własnością Centrum Certyfikacji BARG Sp. z o.o.
Kopiowanie i rozpowszechnianie w części lub w całości jest zabronione.

lub

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

gdzie:

$$F = \frac{s_{\bar{x}}^2}{s_w^2}$$

$F_{kr\ jednostronny}$ (P = 95%; g-1; g·(m-1))

10.2. Stabilność

Ocena stabilności betonu w konstrukcjach z uwagi na zmienność materiału i jego właściwości w czasie nie jest możliwa. W celu zminimalizowania wpływu zmienności materiału na uzyskane przez Uczestników wyniki, Organizator PT dla każdej rundy badania, w Instrukcji dla Uczestników, poda szczegółowe wytyczne dotyczące poszczególnych etapów wykonania badania, w tym dokładne terminy wykonania oznaczenia.

10.3. Postępowanie w przypadku niejednorodności (wg ISO 13528:2022-08 Annex B.2.5)

Jeżeli kryterium dostatecznej jednorodności nie zostanie spełnione, a σ_{pt} nie zostało wyznaczone na podstawie wyników uczestników, rozważana będzie jedna z poniższych opcji:

a. Opcja I

Włączenie odchylenia między próbkami s_s do analizy danych poprzez zastosowanie:

- σ'_{pt} określonego wzorem

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

- lub z' określonego wzorem

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

b. Opcja II

Nie ocenianie rezultatów działania Uczestników.

11. Metoda i kryteria oceny

Po otrzymaniu wyników badania biegłości od wszystkich Uczestników przeprowadzana zostanie wstępna analiza danych w celu weryfikacji czy przekazane wyniki spełniają wymagania Organizatora PT określone w programie i instrukcji dla Uczestników. Niniejsza analiza danych może dotyczyć weryfikacji np. spójności pomiarowej, zastosowania odpowiedniej metody badawczej, czy przedstawiania wyniku badania (właściwa jednostka, wymagana dokładność, wynik wraz z rozszerzoną niepewnością pomiaru), itp. Przed przystąpieniem do statystycznej analizy danych wyniki Uczestników uzyskane w danej rundzie programu weryfikowane będą pod względem ich rozkładu.

Wyniki Uczestników niespełniające wymagań programu i/lub instrukcji, m.in. wyniki badań uzyskane przy zastosowaniu innej metody badawczej, niespełnieniu wymagań dotyczących spójności

Niniejszy dokument jest własnością Centrum Certyfikacji BARG Sp. z o.o.
Kopiowanie i rozpowszechnianie w części lub w całości jest zabronione.

pomiarowej, czy podane bez niepewności pomiaru, nie zostaną wykorzystane do wyznaczenia wartości x_{pt} i σ_{pt}.

W przypadku, gdy do wyznaczenia wartości x_{pt} lub σ_{pt}, zastosowane zostaną analizy danych inne niż odporne, przeprowadzony zostanie test Grubbsa (wg PN-ISO 5725-2:2002) na wykrycie wartości odstających.

Za pomocą testu Grubbsa sprawdzone zostanie, czy w zbiorze wyników występują dane obarczone błędem grubym.

Jedna zaobserwowana wartość odstająca

W tym celu otrzymane wartości zostają uszeregowane w porządku rosnącym, a następnie wyznaczane są parametry G_1 i G_p według wzorów:

$$G_1 = \frac{\bar{x} - x_1}{s}$$

$$G_p = \frac{x_p - \bar{x}}{s}$$

$$\bar{x} = \frac{1}{p}\sum_{i=1}^{P} x_i$$

$$s = \sqrt{\frac{1}{p-1}\sum_{i=1}^{P}(x_i - \bar{x})^2}$$

gdzie:
$\bar{x}$ – wartość średnia
x_1 – najmniejsza wartość w zbiorze wyników
x_p – największa wartość w zbiorze wyników
s – odchylenie standardowe

Otrzymane wartości porównane zostaną z wartością krytyczną przy poziomie ufności 95%. Jeżeli G_1 lub G_p przekroczy wartość krytyczną, wynik mu odpowiadający zostaje uznany za wartość odstającą i zostanie odrzucony ze zbioru danych wykorzystywanych do dalszych obliczeń.

Dwie zaobserwowane wartości odstające

W tym celu otrzymane wartości zostają uszeregowane w porządku rosnącym, a następnie wyznaczane są parametry G według wzorów:

Dla dwóch wartości największych

$$G = \frac{s^2_{p-1,p}}{s_0^2}$$

$$s_0^2 = \sum_{i=1}^{p}(x_i - \bar{x})^2$$

Dla dwóch wartości najmniejszych

$$G = \frac{s^2_{1,2}}{s_0^2}$$

Niniejszy dokument jest własnością Centrum Certyfikacji BARG Sp. z o.o.
Kopiowanie i rozpowszechnianie w części lub w całości jest zabronione.

$$s_{p-1,p}^2 = \sum_{i=1}^{p-2}(x_i - \bar{x}_{p-1,p})^2 \qquad s_{1,2}^2 = \sum_{i=3}^{p}(x_i - \bar{x}_{1,2})^2$$

$$\bar{x}_{p-1,p} = \frac{1}{p-2}\sum_{i=1}^{p-2} x_i \qquad \bar{x}_{1,2} = \frac{1}{p-2}\sum_{i=3}^{p} x_i$$

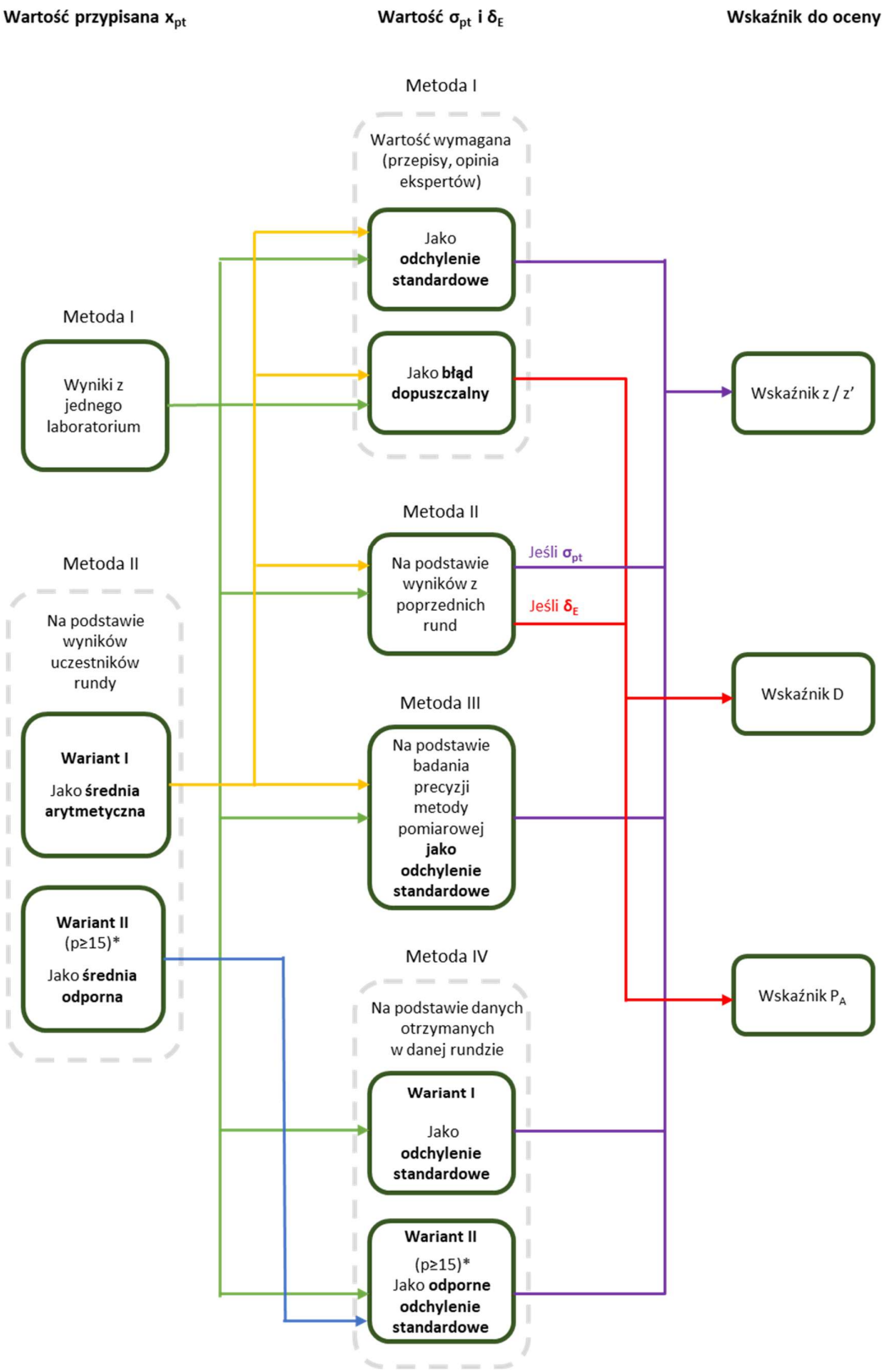
gdzie:
$\bar{x}$ – wartość średnia
x_1 – najmniejsza wartość w zbiorze wyników
x_p – największa wartość w zbiorze wyników
s – odchylenie standardowe

Otrzymane wartości porównane zostaną z wartością krytyczną przy poziomie ufności 95%. Jeżeli G nie zawiera się w przedziale wyznaczonym przez wartość krytyczną, wynik mu odpowiadający zostaje uznany za wartość odstającą i zostanie odrzucony ze zbioru danych wykorzystywanych do dalszych obliczeń.

Ogólny model statystyczny stosowany w badaniach biegłości w Centrum Certyfikacji BARG Sp. z o.o. przestawia rysunek nr 2 - Algorytm modelu statystycznego w PT. Metody wyznaczania wartości przypisanej, wartości σ_{pt} i δ_E oraz stosowane na potrzeby niniejszego programu badania biegłości wskaźniki oceny rezultatów działania Uczestników opisane zostały w kolejnych podpunktach.

Organizator PT po otrzymaniu Kart wyników badań, z uwagi na zasadność zastosowania innego podejścia, zastrzega sobie prawo do możliwości wyboru odmiennej ścieżki statystycznej, niż przedstawionej w kolejnych podpunktach.

Niniejszy dokument jest własnością Centrum Certyfikacji BARG Sp. z o.o.
Kopiowanie i rozpowszechnianie w części lub w całości jest zabronione.



* w uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie przy p ≥ 12

Rys. 2. Algorytm modelu statystycznego w badaniach biegłości

Niniejszy dokument jest własnością Centrum Certyfikacji BARG Sp. z o.o.
Kopiowanie i rozpowszechnianie w części lub w całości jest zabronione.

11.1. Wyznaczenie wartości przypisanej

Wartość przypisana x_{pt} zostanie wyznaczona zgodnie z metodą II algorytmu modelu statystycznego (rys. 2) na podstawie wyników otrzymanych w bieżącej rundzie przy zastosowaniu średniej arytmetycznej lub Algorytmu A opisanego w aneksie C normy ISO 13528:2022-08, wariant I lub II.

11.1.1. Metoda II Wartość uzgodniona na podstawie wyników uczestników rundy (wg ISO 13528:2022-08 pkt 7.7)

Wariant I

Wartość przypisana x_{pt} jako średnia arytmetyczna:

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

gdzie:

$\overline{x}$ – średnia arytmetyczna z wyników dostarczonych przez Uczestników danej rundy po odrzuceniu wartości odstających

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

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

gdzie:

s – odchylenie standardowe po odrzuceniu wartości odstających

p – liczba wyników po odrzuceniu wartości odstających

Wariant II (wg ISO 13528:2022 Annex C.3.1)

Wartość przypisana x_{pt} jako średnia odporna, gdy liczba Uczestników wynosi 15 i więcej (p≥15):

$$x_{pt} = x*$$

gdzie:

$x*$ - średnia odporna obliczona za pomocą algorytmu A

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

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

gdzie:

s^* - odchylenie standardowe odporne wyznaczone za pomocą algorytmu A,

p – liczba dostarczonych wyników

<u>Ograniczenie niepewności wartości przypisanej</u>

Jeżeli spełniony jest warunek:

$$u(x_{pt}) \leq 0{,}3\sigma_{pt}$$

gdzie:

σ_{pt} – odchylenie standardowe do oceny badania biegłości

Niniejszy dokument jest własnością Centrum Certyfikacji BARG Sp. z o.o.
Kopiowanie i rozpowszechnianie w części lub w całości jest zabronione.

wówczas niepewność wartość przypisanej uznaje się za nieistotną i nie będzie uwzględniana przy interpretacji wyników rundy badań biegłości.

W przeciwnym wypadku niepewność wartości przypisanej zostanie włączona do obliczeń.

11.2. Wyznaczenie wartości σ_{pt}

Wartość σ_{pt} zostanie wyznaczona zgodnie z metodą I lub IV algorytmu modelu statystycznego (rys.2) jako odchylenie standardowe będące wartością wymaganą lub na podstawie danych otrzymanych w danej rundzie.

11.2.1. Metoda I Wartość wymagana - opinia ekspertów (wg ISO 13528:2022-08 pkt 8.2)

Odchylenie standardowe do oceny badania biegłości ustalone zostanie przez zespół ekspercki w oparciu o doświadczenie wynikające ze stosowania metody.

11.2.2. Metoda IV Wartość na podstawie danych otrzymanych w tej samej rundzie programu badania biegłości (wg ISO 13528:2022 pkt 8.6)

Wariant II (wg ISO 13528:2022 Annex C.3.1)

Odchylenie standardowe do oceny badania biegłości **jako odchylenie odporne,** gdy liczba Uczestników wynosi 15 i więcej (p≥15):

$$\sigma_{pt} = s^*$$

gdzie:

s^* – odchylenie standardowe odporne, obliczone za pomocą algorytmu A (bez odrzucania wartości odstających)

11.3. Wartość wyznaczona do oceny badania biegłości pobierania próbek

Odchylenie standardowe do oceny badania biegłości pobierania próbek wyznaczane jest zgodnie ze wzorem:

$$\sigma_{pt,pob} = \sqrt{\sigma_{pt}^2 - \frac{\sigma_{powt}^2}{n}}$$

σ_{pt} – odchylenie standardowe do oceny badania biegłości

σ_{powt} – odchylenie standardowe powtarzalności

n – liczba powtórzeń pomiaru dla pobranej przez Uczestnika próbki

11.4. Kryteria oceny

Do oceny rezultatów działania Uczestników zostanie wykorzystany wskaźnik z lub z'.

Wskaźnik z (wg ISO 13528:2022-08 pkt 9.4)

Wskaźnik z ma zastosowanie, gdy spełniony zostanie warunek $u(x_{pt}) \leq 0{,}3\sigma_{pt}$

Niniejszy dokument jest własnością Centrum Certyfikacji BARG Sp. z o.o.
Kopiowanie i rozpowszechnianie w części lub w całości jest zabronione.

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

gdzie:
x_i – wynik uzyskany przez Uczestnika
x_{pt} – wartość przypisana
σ_{pt} – odchylenie standardowe do oceny badania biegłości

Kryterium:

$\|z\| \leq 2{,}0$	wynik zadowalający
$2{,}0 < \|z\| < 3{,}0$	wynik wątpliwy
$\|z\| \geq 3{,}0$	wynik niezadowalający

Wskaźnik z' (wg ISO 13528:2022-08 pkt 9.5)

Wskaźnik z' ma zastosowanie, gdy niespełniony jest warunek $u(x_{pt}) \leq 0{,}3\sigma_{pt}$

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

gdzie:
x_i – wynik uzyskany przez Uczestnika
x_{pt} – wartość przypisana
σ_{pt} – odchylenie standardowe do oceny badania biegłości
$u(x_{pt})$ – niepewność wartości przypisanej

Kryterium:

$\|z'\| \leq 2{,}0$	wynik zadowalający
$2{,}0 < \|z'\| < 3{,}0$	wynik wątpliwy
$\|z'\| \geq 3{,}0$	wynik niezadowalający

12. Sprawozdanie PT

Organizator PT po otrzymaniu wszystkich wyników i przeprowadzeniu analiz statystycznych sporządzi sprawozdanie zawierające:

- nazwę i dane kontaktowe Organizatora badania biegłości;
- nazwę i dane kontaktowe koordynatora badania biegłości;
- nazwisko, funkcję i podpis osoby autoryzującej sprawozdanie PT;

Niniejszy dokument jest własnością Centrum Certyfikacji BARG Sp. z o.o.
Kopiowanie i rozpowszechnianie w części lub w całości jest zabronione.

- daty wydania i status sprawozdania (np. wstępne, pośrednie lub końcowe);
- numer sprawozdania i jednoznaczną identyfikację sprawozdania i programu badania biegłości;
- wskazanie które działania były wykonane przez zewnętrznego dostawcę, jeśli maja one wpływ na produkcję, charakteryzowanie obiektów PT lub dostarczenie usługi;
- jednoznaczną identyfikację zapewniająca, że wszystkie jego elementy są uznane za część kompletnego sprawozdania PT oraz numerację strony / stron i wyraźną identyfikację końca sprawozdania;
- dokładny opis wykorzystywanych obiektów badania biegłości, łącznie z niezbędnymi szczegółami dotyczącymi produkcji obiektów badania biegłości oraz oceny jednorodności i stabilności;
- wyniki Uczestników, obejmujące raportowanie niepewności pomiaru;
- dane statystyczne oraz podsumowanie, łącznie z wartościami przypisanymi i zakresem akceptowalnych wyników oraz prezentacją graficzną;
- procedury stosowane do wyznaczania każdej wartości przypisanej i jej niepewności;
- szczegóły dotyczące spójności pomiarowej i niepewności pomiaru każdej wartości przypisanej;
- procedury wykorzystywane w celu wyznaczania odchylenia standardowego dla oceny biegłości lub inne kryteria oceny;
- wartości przypisane i ich niepewności, zestawienia statystyczne dla metod badań/procedur stosowanych przez każdą grupę Uczestników (jeżeli różne grupy Uczestników używały różnych metod badań);
- procedury wykorzystywane do statystycznej analizy danych;
- komentarz Organizatora badania biegłości dotyczący rezultatów działania Uczestników;
- wskazówki dotyczące interpretacji analizy statystycznej oraz komentarze i zalecenia, wynikające z rezultatów danej rundy badania biegłości;
- oświadczenie o zachowaniu poufności wyników badania biegłości.

Informacje na temat wyników uzyskanych przez konkretnych Uczestników zostaną zakodowane i będą znane tylko Organizatorowi PT, każdy z Uczestników wraz ze Sprawozdaniem otrzyma informacje o przydzielonym kodzie.

Wszystkie wyniki, zestawienia tabelaryczne, analiza osiągnięć Uczestników, przestawione w sprawozdaniu z badania biegłości prezentowane będą według kodu Uczestnika.

Sprawozdania PT zostaną przesłane do Uczestników drogą mailową, w formie pliku pdf, w terminie określonym w Harmonogramie.

Uczestnik jest zobowiązany do poinformowania Organizatora PT w przypadku uwag do sprawozdania wpływających na końcową ocenę Uczestnika bądź innych błędów występujących w sprawozdaniu z badania biegłości w terminie 14 dni od jego otrzymania. Organizator PT zobowiązany jest do niezwłocznego poprawienia ewentualnych błędów w sprawozdaniu i poinformowania o tym wszystkich Uczestników. Uwagi do sprawozdania z PT, w przypadku wyrażenia niezadowolenia przez Uczestnika, mogą być traktowane przez Organizatora PT jako skarga i rozpatrywane zgodnie z punktem 13 niniejszego programu.

Niniejszy dokument jest własnością Centrum Certyfikacji BARG Sp. z o.o.
Kopiowanie i rozpowszechnianie w części lub w całości jest zabronione.

13. Skargi i odwołania

Uczestnik ma prawo do złożenia skargi i/lub odwołania w terminie 14 dni od dnia otrzymania sprawozdania na adres mailowy: badania.bieglosci@barg.pl. Organizator PT w terminie 30 dni od zgłoszenia skargi i/lub odwołania dokona ich rozpatrzenia i przekaże informację zwrotną osobie wskazanej do kontaktu, jeśli skarga i/lub odwołanie dotyczy jego działalności w obszarze PT. Polityką Działu Badań Biegłości jest rzetelne rozpatrywanie wszystkich skarg i odwołań otrzymanych od Uczestników, klientów lub innych stron. Procedura postępowania wyjaśniającego i prowadzenia zapisów w sprawie skarg i odwołań została opisana w DSZ – rozdział PT-7.6 „Rozpatrywanie skarg" i PT-7.7 „Rozpatrywanie odwołań" i jest udostępniana na życzenie.

14. Kontakt z Uczestnikiem

Organizator PT zapewnia Uczestnikom wszystkie informacje dotyczące realizacji programu, w tym każdej pojedynczej rundy. Wszystkie dokumenty i niezbędne formularze są przekazywane Uczestnikom drogą elektroniczną, za pośrednictwem firm kurierskich lub odbierane osobiście za potwierdzeniem otrzymania próbek.

Koordynator zamieszcza aktualny Harmonogram programu PT o planowanych rundach badań biegłości oraz kryteriach uczestnictwa na stronie internetowej.

Organizator PT udostępnia Uczestnikom programu badań biegłości:

- Harmonogram programu PT (4/PT-7.2)
- Formularz zgłoszeniowy (6/PT-7.2)
- Instrukcja dla Uczestników (5/PT-7.2) – przekazywana przed rozpoczęciem rundy programu
- Karty wyników badań (8/PT-7.2)
- Sprawozdanie z badań biegłości – przekazywane Uczestnikom po zakończeniu każdej rundy programu
- Ankieta oceny klienta o poziomie usług świadczonych przez Organizatora PT (1/PT-8.6)

Uczestnicy badań biegłości mogą kontaktować się z Organizatorem PT w kwestiach budzących wątpliwości, wymagających wyjaśnienia lub uzasadnienia, a także w każdej innej sprawie, która może przyczynić się do doskonalenia organizacji badania biegłości.

15. Dokumenty odniesienia

- PN-EN 12504-1:2019-08 Badania betonu w konstrukcjach -- Część 1: Próbki rdzeniowe -- Pobieranie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie
- PN-EN 1542:2000 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań -- Pomiar przyczepności przez odrywanie
- PN-EN ISO/IEC 17025:2018-02 Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcujących
- PN-EN ISO/IEC 17043:2023-10 Ocena zgodności - Ogólne wymagania dotyczące kompetencji organizatorów badania biegłości

Niniejszy dokument jest własnością Centrum Certyfikacji BARG Sp. z o.o.
Kopiowanie i rozpowszechnianie w części lub w całości jest zabronione.

- PN-ISO 2854:1994 Statystyczna interpretacja danych -- Techniki estymacji oraz testy związane z wartościami średnimi i wariancjami
- PN-ISO 5725-1:2002 Dokładność (poprawność i precyzja) metod pomiarowych i wyników pomiarów - Część 1: Ogólne zasady i definicje
- PN-ISO 5725-2:2002 Dokładność (poprawność i precyzja) metod pomiarowych i wyników pomiarów - Część 2: Podstawowa metoda określania powtarzalności i odtwarzalności standardowej metody pomiarowej
- ISO 13528:2022-08 Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons
- DA-05 Polityka dotycząca uczestnictwa w badaniach biegłości lub porównaniach międzylaboratoryjnych innych niż badania biegłości
- DA-06 Polityka dotycząca spójności pomiarowej wyników pomiarów
- ILAC-G17 Wytyczne ILAC dotyczące niepewności pomiaru w badaniach

Niniejszy dokument jest własnością Centrum Certyfikacji BARG Sp. z o.o.
Kopiowanie i rozpowszechnianie w części lub w całości jest zabronione.