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

PROGRAM BADAŃ BIEGŁOŚCI

Nr CCB/PT/KB.1

wydanie 1 z dnia 29.04.2026 r.

Betonowa kostka brukowa

Opracował:	Zatwierdził:
Agata Dziubek *Statystyk* **Brygida Augustyniok** *Kierownik Techniczny*	**Brygida Augustyniok** *Koordynator* 29.04.2026 r. Brygida Jadwiga Augustyniok Elektronicznie podpisany przez Brygida Jadwiga Augustyniok Data: 2026.04.29 12:13:49 +02'00' *Data i podpis*

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 5
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 11
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
11.2.1. Metoda I Wartość wymagana - opinia ekspertów (wg ISO 13528:2022-08 pkt 8.2) 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. Kryteria oceny 15
12. Sprawozdanie PT 16
13. Skargi i odwołania 17
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 zgodnie z Zakresem Akredytacji Nr PT 014, dostępnym na stronie internetowej Organizatora PT www.ccbarg.pl oraz na stronie PCA www.pca.gov.pl. Niniejszy obiekt i program badań biegłości nie są objęte Zakresem Akredytacji Nr PT 014.

2. Osoby zaangażowane w projektowanie i działanie programu badań biegłości

Koordynator / Kierownik Techniczny	Brygida Augustyniok
	Centrum Certyfikacji BARG Sp. z o.o.
E-mail:	brygida.augustyniok@barg.pl
Tel:	+48 661 630 153
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
- dostarczenie dowodów do potwierdzenia ważności wyników oraz wykazania kompetencji jednostek oceniających zgodność
- możliwość wykorzystania badań biegłości do identyfikowania przez Uczestnika obszarów do doskonalenia
- dostarczenie klientom dodatkowych informacji zwiększających zaufanie

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

4. Usługi dostarczane z zewnątrz

Podczas realizacji niniejszego programu badań biegłości Organizator PT będzie korzystał z zewnętrznych dostawców usług w zakresie wykonywania badań do oceny jednorodności.

Niniejsze badania będą realizowane przez akredytowane laboratorium AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki, Laboratorium Badań Materiałów Budowlanych i Ceramicznych z siedzibą w Krakowie, Zakres Akredytacji Nr AB 619.

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 5, natomiast maksymalna 25. 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:

- 2 Uczestników z jednego podmiotu, w przypadku gdy łączna liczba Uczestników wynosi 10 i poniżej,
- 3 Uczestników z jednego podmiotu, w przypadku gdy łączna liczba Uczestników wynosi powyżej 10.

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.

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

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. Transport próbek odbywa się za pośrednictwem firmy spedycyjnej, na koszt Uczestnika. Możliwy jest odbiór własny obiektów badań biegłości przez Uczestnika. 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 14 dni od planowanego terminu zakończenia przesyłania zgłoszeń.

6. Zakres organizowanych badań biegłości

Lp.	Wielkość mierzona / właściwość	Dokument odniesienia
1.	Wymiary	PN-EN 1338:2005, PN-EN 1338:2005/AC:2007 Załącznik C
2.	Odporność na zamrażanie/rozmrażanie z udziałem soli odladzającej	PN-EN 1338:2005, PN-EN 1338:2005/AC:2007 Załącznik D
3.	Nasiąkliwość	PN-EN 1338:2005, PN-EN 1338:2005/AC:2007 Załącznik E
4.	Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu	PN-EN 1338:2005, PN-EN 1338:2005/AC:2007 Załącznik F
5.	Odporność na ścieranie Metoda szerokiej tarczy ściernej	PN-EN 1338:2005, PN-EN 1338:2005/AC:2007 Załącznik G

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 najpóźniej w dniu przekazania 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.

7. Potencjalne źródła błędów

- Nieprawidłowe postępowanie z obiektami do badań
- Wystąpienie zmowy wśród Uczestników
- Wyposażenie niespełniające wymagań dokumentu odniesienia
- Wyposażenie niesprawne w trakcie wykonywania badania
- Wpływ warunków środowiskowych podczas wykonywania badania
- Mała liczba Uczestników
- Zastosowanie innej metody przez Uczestnika niż wymagana w programie badania biegłości

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

- Niezastosowanie się do wytycznych Organizatora PT
- Niezastosowanie się do wytycznych zawartych w metodach badawczych
- Okres i sposób przechowywania obiektu badania biegłości

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 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

Obiekty badań biegłości wytwarzane są w sposób zapewniający uzyskanie wysokiej ich jednorodności poprzez pozyskanie wyrobu od jednego wytwórcy z produkcji stanowiącej tą samą partię betonowej kostki brukowej.

Magazynowanie obiektów badań biegłości odbywa się w warunkach zgodnych z wymaganiami metod badawczych, uniemożliwiających wpływ czynników zewnętrznych na ich właściwości, w sposób pozwalający na utrzymanie ich odpowiedniej stabilności.

Stosowany sposób pakowania obiektów badań biegłości, celem przekazania ich Uczestnikom, ma zapewnić, że rodzaj i czas transportu nie wpłyną negatywnie na ich stan i właściwości.

Obiekty badań biegłości dostarczane są do Uczestników za pośrednictwem firmy spedycyjnej lub odbierane są przez Uczestników osobiście. W trakcie dostarczenia przesyłki przez firmę spedycyjną (w obecności kuriera) Uczestnik zobowiązany jest sprawdzić jej stan. O wszelkich uszkodzeniach dostarczonej próbki należy bezzwłocznie poinformować Koordynatora badań biegłości.

W przypadku zaginięcia lub uszkodzenia obiektów badań, jeśli to możliwe, Koordynator przesyła Uczestnikowi próbki zapasowe z puli próbek archiwalnych.

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 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.

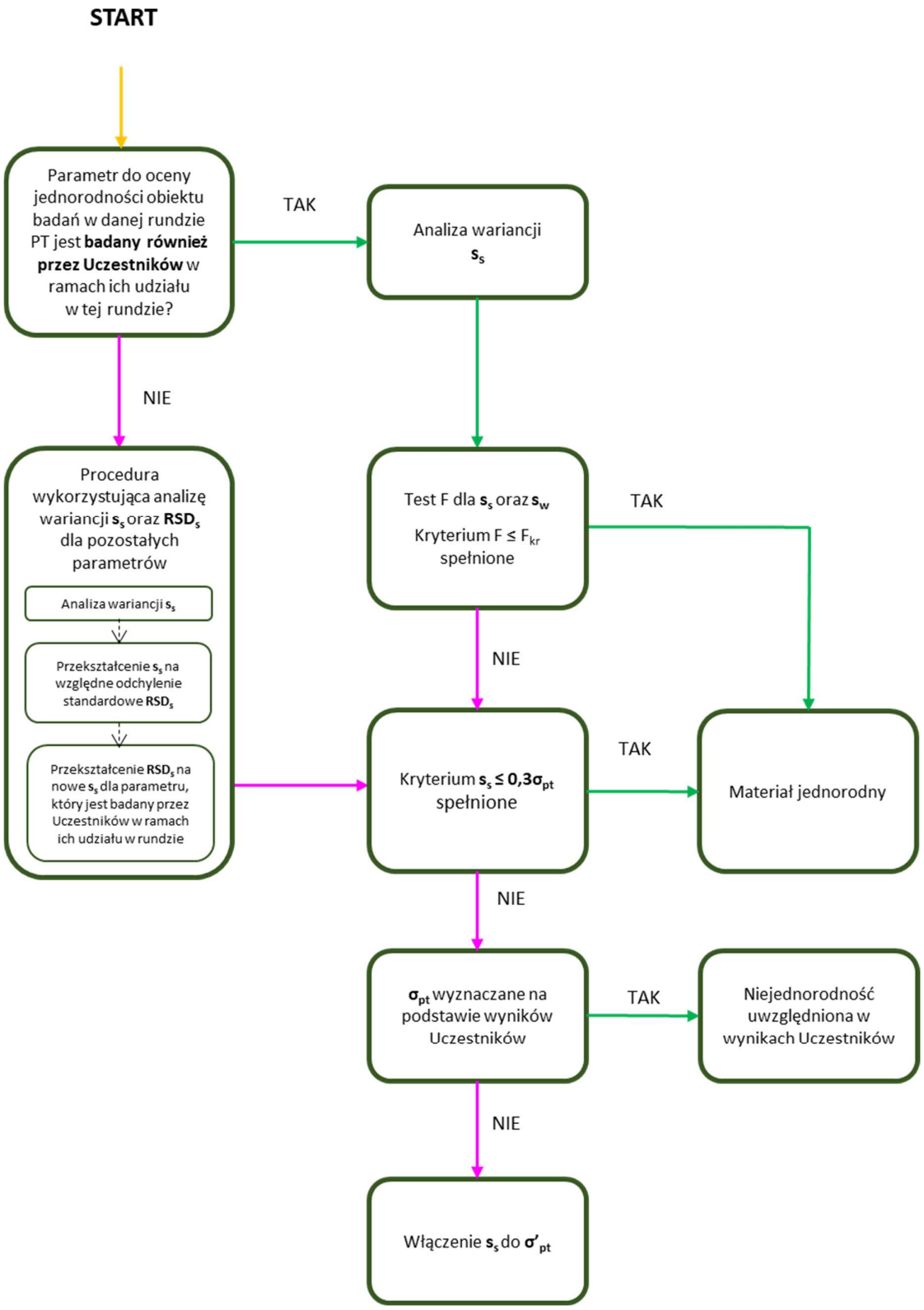
Niniejszy dokument jest własnością Centrum Certyfikacji BARG Sp. z o.o.
Kopiowanie i rozpowszechnianie w części lub w całości jest zabronione.

10. Sprawdzenie jednorodności i stabilności obiektów badań biegłości

10.1. Jednorodność

Jednorodność jest oceniana 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 ilości zgodnej z tabelą nr 1. Z każdej serii przygotowane zostaną 2 porcje (*m*). Badania wykonane zostaną w warunkach powtarzalności w możliwie najkrótszym terminie od wyprodukowania wyrobu i przygotowania próbek.

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 próbek**	**Wielkość weryfikująca jednorodność**
Wymiary **PN-EN 1338:2005** **PN-EN 1338:2005/AC:2007** **Załącznik C**	6	Wymiary **PN-EN 1338:2005** **PN-EN 1338:2005/AC:2007** **Załącznik C**
Odporność na zamrażanie/rozmrażanie z udziałem soli odladzającej **PN-EN 1338:2005** **PN-EN 1338:2005/AC:2007** **Załącznik D**	4	Odporność na zamrażanie/rozmrażanie z udziałem soli odladzającej **PN-EN 1338:2005** **PN-EN 1338:2005/AC:2007** **Załącznik D**
Nasiąkliwość **PN-EN 1338:2005** **PN-EN 1338:2005/AC:2007** **Załącznik E**	6	Nasiąkliwość **PN-EN 1338:2005** **PN-EN 1338:2005/AC:2007** **Załącznik E**
Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu **PN-EN 1338:2005** **PN-EN 1338:2005/AC:2007** **Załącznik F**	6	Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu **PN-EN 1338:2005** **PN-EN 1338:2005/AC:2007** **Załącznik F**
Odporność na ścieranie Metoda szerokiej tarczy ściernej **PN-EN 1338:2005** **PN-EN 1338:2005/AC:2007** **Załącznik G**	6	Odporność na ścieranie **M**etoda szerokiej tarczy ściernej **PN-EN 1338:2005** **PN-EN 1338:2005/AC:2007** **Załącznik G**

Wykorzystując analizę wariancji (wg ISO 13528:2022-08 Annex B.3) jednorodność weryfikowana jest poprzez obliczenie odchylenia standardowego między próbkami:

Jeżeli m=2

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

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

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

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

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

$s_{s,w}$ – 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:

$$F \leq F_{kr}$$

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 betonowej kostki brukowej 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 terminy wykonania badań.

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

Jeżeli kryterium dostatecznej jednorodności nie jest spełnione, rozważana jest 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.

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

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, niespełniające wymagań dotyczących spójności 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.

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

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

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

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

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

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

Dla dwóch wartości najmniejszych

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

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

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

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

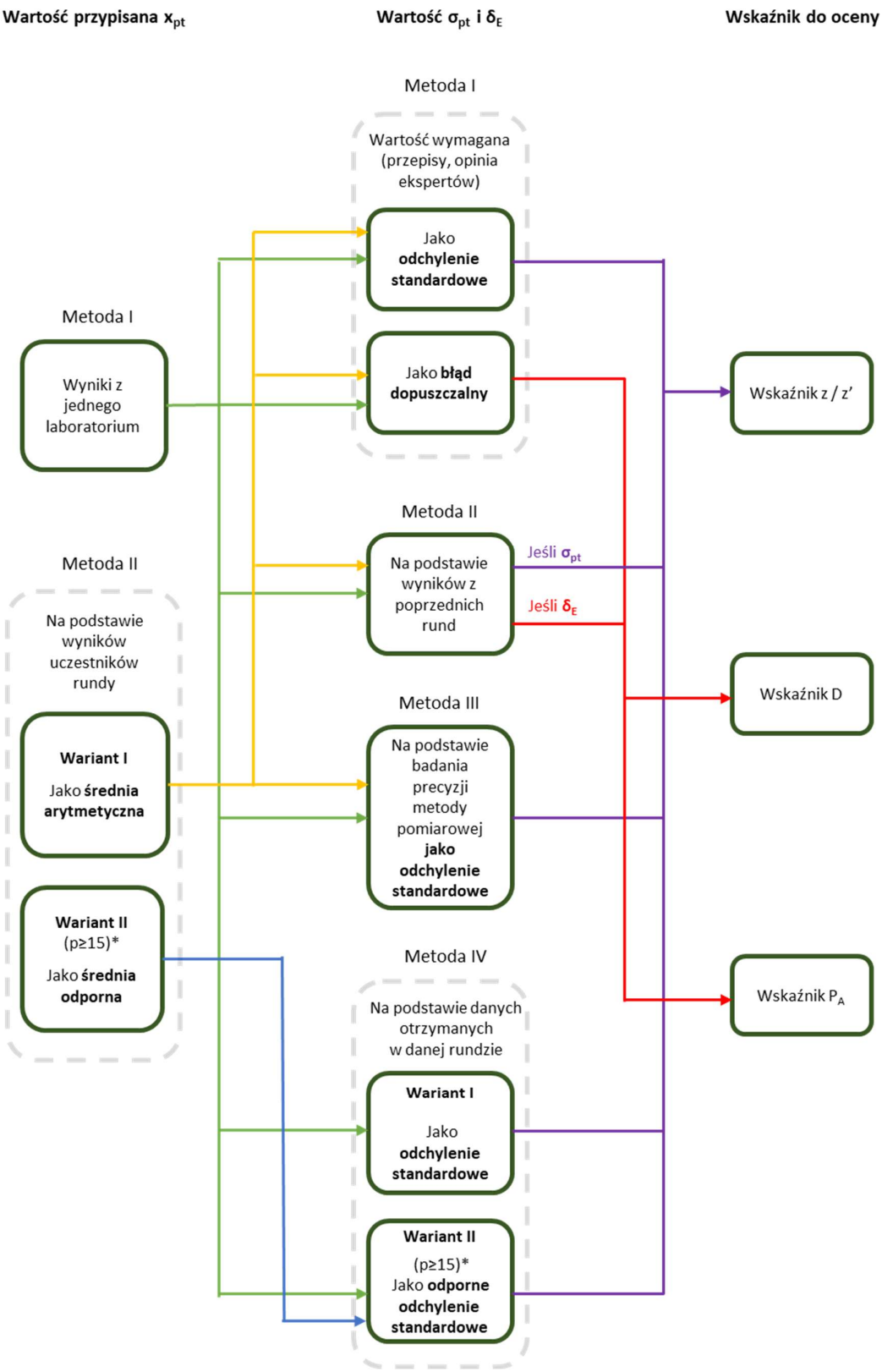
Otrzymane wartości porównane zostaną z wartością krytyczną przy poziomie ufności 95%. Jeżeli G nie zawiera się w przedziale wyznaczonym przez wartość krytyczną, wynik mu odpowiadający zostaje uznany za wartość odstającą i zostanie odrzucony ze zbioru danych wykorzystywanych do dalszych obliczeń.

Dla badań ilościowych 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 – badania ilościowe

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. 3) 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 poniżej.

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

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. 3) jako odchylenie standardowe będące odpowiednio 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. 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 $u(x_{pt}) \leq 0{,}3\sigma_{pt}$

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

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

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

2,0 < |z| < 3,0	wynik wątpliwy
|z| ≥ 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 biegłość
- nazwę i dane kontaktowe koordynatora badania biegłość
- nazwisko, funkcję i podpis osoby autoryzującej sprawozdanie PT
- 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

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

- 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.

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 DBB jest rzetelne rozpatrywanie wszystkich skarg i odwołań otrzymanych od Uczestników, klientów

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

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

DBB 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.

DBB 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 1338:2005, PN-EN 1338:2005/AC:2007 Betonowe kostki brukowe - Wymagania i metody badań
- 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
- 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

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

- 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.