



STANDARD TECHNICZNY

*Badania biegłości
oraz porównania
międzylaboratoryjne*

STANDARD TECHNICZNY

Badania biegłości oraz porównania międzylaboratoryjne

według PN-EN ISO/IEC – 17043
– Ocena zgodności
– Ogólne wymagania dotyczące
badania biegłości

Badane obiekty:

- Mieszanka betonowa, beton
- Mieszanki mineralno-asfaltowe
- Kruszywa



Warszawa 2024

WWW.IMBITB.PL

Niniejszy dokument jest własnością Instytutu Materiałów Budowlanych i Technologii Betonu Sp. z o.o. Prawa autorskie zastrzeżone.

Zespół autorów IMBiTB: **dr inż. Grażyna Bundyra-Oracz**
 inż. Patryk Łazarski
 dr inż. Dorota Siemaszko-Lotkowska

Skład i łamanie tekstu, DTP: **AD-LINE, Kraków**

Projekt okładki **Artur Darłak**

© Copyright by Instytut Materiałów Budowlanych i Technologii Betonu Sp. z o.o., Warszawa 2024

Wydawca:



Instytut Materiałów Budowlanych i Technologii Betonu Sp. z o.o.
Palisadowa 20/22, 01-940 Warszawa

tel. +48-22-614-09-75
kom. +48-609-709-490, +48-609-709-690
 +48-532-754-561, +48-600-438-677
e-mail: sekretariat@imbitb.pl
www.imbitb.pl

Spis treści

1 Cel i zakres standardu	7
2 BADANIA BIEGŁOŚCI – mieszanka betonowa, beton.....	9
2.1. Informacje ogólne	9
2.2. Ogólna procedura badania biegłości.....	10
2.3. Kontakt z uczestnikami	11
2.4. Rodzaje obiektów do badań, wielkości mierzone i metody badań.....	11
2.5. Potencjalne główne źródła błędów występujące podczas realizacji badania biegłości	12
2.6. Środki zapobiegawcze przeciwko zomwie i fałszowaniu wyników przez uczestników	12
2.7. Harmonogram badań biegłości	13
2.8. Ramowe terminy realizacji programu badań biegłości.....	13
2.9. Metody badawcze	13
2.10. Jednorodność i stabilność obiektów badań	13
2.11. Sposób pozyskania, przygotowania, magazynowania i dystrybucji obiektów badań..	15
2.11.1. Mieszanka betonowa	15
2.11.2. Beton	17
2.12. Sposób raportowania wyników.....	20
2.13. Metody statystyczne stosowane przy ocenie wyników	20
2.13.1. Wybór metody wyznaczania wartości przypisanej, odchylenia standardowego i niepewności wartości przypisanej	20
2.13.2. Metoda z zastosowaniem średniej arytmetycznej	21
2.13.3. Metoda z zastosowaniem odpornych metod statystycznych.....	21
2.13.4. Metoda wyznaczania odchylenia standardowego wartości przypisanej do oceny pobierania próbek mieszanki betonowej.....	22
2.14. Sposób oceny biegłości i kryteria oceny rezultatów działania uczestników	23
2.15. Działania w przypadku zaginięcia lub uszkodzenia próbek	24
2.16. Ochrona informacji.....	24
2.17. Odwołania i skargi	25
2.18. Podwykonawstwo.....	25
2.19. Cennik.....	25
3 BADANIA BIEGŁOŚCI – mieszanki mineralno-asfaltowe	27
3.1. Informacje ogólne	27
3.2. Ogólna procedura badania biegłości.....	28
3.3. Kontakt z uczestnikami	29
3.4. Rodzaje obiektów do badań, wielkości mierzone i metody badań.....	29
3.5. Potencjalne główne źródła błędów występujące podczas realizacji badania biegłości	30

3.6. Środki zapobiegawcze przeciwko znowie i fałszowaniu wyników przez uczestników	30
3.7. Harmonogram badań biegłości	31
3.8. Ramowe terminy realizacji programu badań biegłości.....	31
3.9. Metody badawcze	31
3.10. Jednorodność i stabilność obiektów badań	31
3.11. Sposób pozyskania, przygotowania, magazynowania i dystrybucji obiektów badań..	34
3.11.1. Pobieranie próbek według PN-EN 12697-27 – Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań – Część 27: Pobieranie próbek.....	34
3.11.2. Gęstość MMA według PN-EN 12697-5 – Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań – Część 5: Oznaczanie gęstości	34
3.11.3. Gęstość objętościowa MMA według PN-EN 12697-6 – Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej próbek mieszanki mineralno-asfaltowej	34
3.11.4. Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego według PN-EN 12697-1 – Mieszanki mine- ralno-asfaltowe – Metody badań – Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego....	34
3.11.5. Skład ziarnowy według PN-EN 12697-2 – Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metoda badania – Część 2: Oznaczanie uziarnienia	35
3.11.6. Koleinowanie według PN-EN 12697-22 – Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań – Część 22: Koleinowanie	35
3.11.7. Określenie wrażliwości na wodę próbek MMA według PN-EN 12697-12 – Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę próbek mineralno-asfaltowych	35
3.11.8. Określenie wrażliwości próbek MMA na działanie wody i mrozu według WT-2 – Część I - Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania Techniczne, Załącznik 1	36
3.12. Sposób raportowania wyników.....	36
3.13. Metody statystyczne stosowane przy ocenie wyników	36
3.13.1. Wybór metody wyznaczania wartości przypisanej, odchylenia standardowego i niepewności wartości przypisanej	37
3.13.2. Metoda z zastosowaniem średniej arytmetycznej	37
3.13.3. Metoda z zastosowaniem odpornych metod statystycznych.....	38
3.14. Sposób oceny biegłości i kryteria oceny rezultatów działania uczestników	39
3.15. Działania w przypadku zaginięcia lub uszkodzenia próbek	40
3.16. Ochrona informacji.....	40
3.17. Odwołania i skargi	40
3.18. Podwykonawstwo.....	41
3.19. Cennik.....	41
4 BADANIA BIEGŁOŚCI – kruszywa	43
4.1. Informacje ogólne	43
4.2. Ogólna procedura badania biegłości.....	44
4.3. Kontakt z uczestnikami	45
4.4. Rodzaje obiektów do badań, wielkości mierzone i metody badań.....	46
4.5. Potencjalne główne źródła błędów występujące podczas realizacji badania biegłości	46
4.6. Środki zapobiegawcze przeciwko znowie i fałszowaniu wyników przez uczestników	46

4.7. Harmonogram badań biegiwości	47
4.8. Ramowe terminy realizacji programu badań biegiwości.....	47
4.9. Metody badawcze	47
4.10. Jednorodność i stabilność obiektów badań	47
4.11. Sposób pozyskania, przygotowania, magazynowania i dystrybucji obiektów badań..	50
4.11.1. Pobieranie próbek według PN-EN 932-1 – Badania podstawowych właściwości kruszyw – Metody pobierania próbek	50
4.11.2. Pobieranie próbek w celu oznaczania właściwości kruszyw	50
4.11.3. Skład ziarnowy według PN-EN 933-1 – Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania	51
4.11.4. Odporność na ścieranie według PN-EN 1097-1 – Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 1: Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval), badanie w stanie mokrym M_{DE}	51
4.11.5. Odporność na ścieranie według PN-EN 1097-1 – Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 1: Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval), badanie w stanie suchym M_{DS}	51
4.11.6. Odporność na rozdrabnianie według PN-EN 1097-2 – Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie, metoda Los Angeles	52
4.11.7. Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6 – Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości	52
4.11.8. Gęstość według PN-EN 1097-6 – Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości.....	52
4.11.9. Mrozoodporność według PN-EN 1367-1 – Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności.....	53
4.11.10. Mrozoodporność według PN-EN 1367-6 – Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 6: Mrozoodporność w obecności soli	53
4.12. Sposób raportowania wyników.....	53
4.13. Metody statystyczne stosowane przy ocenie wyników	54
4.13.1. Wybór metody wyznaczania wartości przypisanej, odchylenia standardowego i niepewności wartości przypisanej	54
4.13.2. Metoda z zastosowaniem średniej arytmetycznej	54
4.13.3. Metoda z zastosowaniem odpornych metod statystycznych.....	55
4.13.4. Metoda wyznaczania odchylenia standardowego wartości przypisanej do oceny pobierania próbek kruszywa	56
4.14. Sposób oceny biegiwości i kryteria oceny rezultatów działania uczestników	56
4.15. Działania w przypadku zaginięcia lub uszkodzenia próbek	58
4.16. Ochrona informacji.....	58
4.17. Odwołania i skargi	58
4.18. Podwykonawstwo.....	58
4.19. Cennik.....	59

1 STANDARD TECHNICZNY



1 | Cel i zakres standardu

W niniejszym standardzie technicznym IMBiTB przedstawiono tryb postępowania IMBiTB dotyczący uczestnictwa laboratoriów badawczych w programach badań biegłości (PT) i porównaniach międzylaboratoryjnych (ILC).

Standard przedstawia programy badań, spełniające wymagania normy PN-EN ISO/IEC 17043 – Ocena zgodności – Ogólne wymagania dotyczące badania biegłości, dla następujących obiektów badań:

- Mieszanka betonowa, beton
- Mieszanki mineralno-asfaltowe
- Kruszywa.

Zgodnie z normą PN-EN ISO/IEC 17025 – Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcujących, laboratoria powinny monitorować swoje działania poprzez porównanie z wynikami innych laboratoriów, uwzględniając uczestnictwo w badaniach biegłości i/lub uczestnictwo w porównaniach międzylaboratoryjnych innych niż badania biegłości.

Definicje podane w PN-EN ISO/IEC 17043 Ocena zgodności – Ogólne wymagania dotyczące badania biegłości oraz w dokumentach: EA-4/18 i ILAC P9:

Badanie biegłości (PT – proficiency testing): ocena rezultatów działania uczestnika względem wcześniej ustalonego kryterium, za pomocą porównań międzylaboratoryjnych;

Porównanie międzylaboratoryjne (ILC – interlaboratory comparison): zorganizowanie, wykonanie i ocena pomiarów lub badań tego samego lub podobnych obiektów, przez co najmniej dwa laboratoria, zgodnie z uprzednio określonymi warunkami.

2

BADANIA BIEGŁOŚCI MIESZANKA BETONOWA, BETON



2 | BADANIA BIEGŁOŚCI

– mieszanka betonowa, beton

2.1. Informacje ogólne

Instrukcja badań biegłości mieszanki betonowej i betonu opracowana została w oparciu o normy:

- PN-EN ISO/IEC 17043 „Ocena zgodności. Ogólne wymagania dotyczące badania biegłości”,
- PN-EN ISO/IEC 17025 „Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcujących”,
- ISO 13528 „Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparison”,
- PN-ISO 5725-2 – Dokładność (poprawność i precyzja) metod pomiarowych i wyników pomiarów – Część 2: Podstawowa metoda określania powtarzalności i odtwarzalności standardowej metody pomiarowej.

Badanie biegłości realizowane przez IMBiTB według niniejszej instrukcji jest badaniem cyklicznym. Program zakłada realizację badań biegłości z częstotliwością jeden raz na dwa lata. W przypadku za dużej liczby chętnych laboratoriów (powyżej 32) będą realizowane dodatkowe rundy według niniejszego programu. Przewidziana liczba uczestników w danej rundzie została określona w następujący sposób: minimalna liczba uczestników 3, maksymalna liczba uczestników 32. Powyższe wynika z uwarunkowań organizacyjnych, przede wszystkim logistycznych.

Zasada badania biegłości bazuje na porównywaniu uzyskanych wyników badań poszczególnych uczestników do wartości przypisanej.

Uczestnictwo w badaniu biegłości daje wiele korzyści, m.in.:

- zwiększa zaufanie do laboratorium jego klientom,
- stanowi potwierdzenie oceny prawidłowości wykonanych badań przez laboratorium,
- stanowi dowód potwierdzający kompetencje techniczne laboratorium,
- umożliwia identyfikację pracy niezgodnej z wymaganiami i tym samym podjęcie w tym obszarze działań korygujących celem wyeliminowania błędów,
- daje możliwość oceny efektywności i porównywalności nowych metod badawczych oraz monitorowanie tych metod.

Badania biegłości, zgodnie z definicją podaną w PN-EN ISO/IEC 17043, są postrzegane jako jedno z najskuteczniejszych narzędzi pomagających laboratoriom wykazać ich kompetencje jednostce akredytującej lub innym stronom trzecim. Ten podstawowy cel badania biegłości ma znaczący element edukacyjny. Badania biegłości umożliwiają laboratoriom monitorowanie realizacji badań. Dzięki temu mogą być zidentyfikowane długoterminowe trendy oraz rozważone wszelkie niezbędne działania korygujące lub zapobiegawcze.

Każdy uczestnik badania biegłości otrzymuje sprawozdanie z badania biegłości, które może wykorzystywać w celu wykazania kompetencji swojego laboratorium.

2.2. Ogólna procedura badania biegłości

Badania biegłości laboratoriów mają charakter otwarty.

Program badań biegłości mieszanki betonowej i betonu obejmuje badania:

- mieszanki betonowej według norm serii PN-EN 12350-n
- betonu według norm serii PN-EN 12390-n, PN-B-06265, PN-88/B-06250.

Organizator badań biegłości w ww. zakresie po zebraniu wymaganej liczby uczestników organizuje miejsce poboru próbek wyrobu i dostarcza wszystkim uczestnikom zasady prawidłowego poboru próbek oraz określa sposób ich przechowywania do momentu transportu do laboratorium.

Nabór uczestników do badania biegłości w danej rundzie odbywa się z co najmniej jednomiesięcznym wyprzedzeniem.

Organizator zamieszcza na stronie internetowej ogłoszenie o możliwości przystąpienia do badań. Zainteresowane laboratoria wypełniają formularz zgłoszeniowy F02-KZJ22 i przesyłają go na adres Organizatora **koordynator@imbitb.pl**.

Laboratoria zakwalifikowane do udziału w badaniach biegłości otrzymują potwierdzenie uczestnictwa w badaniach biegłości F04-KZJ22, które Organizator przesyła na adres wskazany w formularzu zgłoszeniowym.

Każdy uczestnik badania biegłości na etapie rejestracji otrzymuje kod, którym posługuje się podczas realizacji badania biegłości. Na sprawozdaniu z badania wyniki badań są wskazane dla określonych laboratoriów z wykorzystaniem wcześniej przypisanego kodu. Powyższe zapewnia poufność na każdym etapie realizacji badania biegłości.

Warunkiem uczestnictwa w badaniu biegłości jest przesłanie do Instytutu podpisanego formularza zgłoszenia uczestnictwa. Akceptacja danego uczestnictwa w badaniu biegłości jest realizowana poprzez powiadomienie uczestnika o przyjęciu zamówienia; decyduje kolejność zgłoszeń.

Przystąpienie do uczestnictwa w danej rundzie badania biegłości jest jednoznaczne z zaakceptowaniem programu według niniejszej instrukcji.

O wszelkich zmianach w harmonogramie programu lub formularzach wprowadzanych w czasie realizacji danej rundy PT, uczestnicy są informowani na bieżąco za pośrednictwem poczty elektronicznej. Jeżeli Koordynator PT nie uzyska potwierdzenia, że poczta została odebrana, wówczas niezwłocznie informuje danego uczestnika telefonicznie lub pisemnie. Instytut zastrzega sobie prawo do przesunięcia terminów lub odstąpienia od realizacji danej rundy.

Jeżeli w trakcie realizacji badania biegłości lub po zakończeniu wszystkich rund zaplanowanych na dany rok zostanie wprowadzona zmiana do programu, wówczas w roku następnym na stronie internetowej Instytutu zamieszczana jest zmieniona Instrukcja dla Uczestników i potencjalni uczestnicy kolejnych rund, przed zgłoszeniem swojego uczestnictwa, powinni się z nią zapoznać.

Uczestnik jest zobowiązany do ścisłego przestrzegania harmonogramu danej rundy, a w szczególności terminu wykonania badań i terminu dostarczenia wyników badań do organizatora. Wyniki badań, które nie zostaną przesłane w wyznaczonym terminie, nie będą brane pod uwagę.

Każdy uczestnik ma prawo do rezygnacji z uczestnictwa w organizowanych badaniach biegłości, wysyłając pisemne zawiadomienie na adres Instytutu do 3 dni przed datą pobrania próbek. Data zarejestrowania zawiadomienia przez Instytut stanowi datę złożenia rezygnacji.

2.3. Kontakt z uczestnikami

Instytut zapewnia Uczestnikom szczegółowy zbiór informacji dotyczących realizacji programu, w tym każdej pojedynczej rundy. Wszystkie dokumenty i niezbędne formularze przekazywane są uczestnikom drogą elektroniczną lub osobiście lub drogą pocztową.

Koordynator przekazuje potencjalnym uczestnikom informację o planowanej rundzie badania biegłości oraz kryteriach uczestnictwa zamieszczając informacje na stronie internetowej.

Zachęca się laboratoria biorące udział w badaniach biegłości do kontaktowania się z Instytutem w kwestiach budzących wątpliwości, wymagających wyjaśnienia lub uzasadnienia, a także w każdej innej sprawie, która może przyczynić się do doskonalenia organizacji badań biegłości.

Jeżeli w trakcie realizacji danej rundy zaistnieje konieczność zmiany ustalonych warunków realizacji programu biegłości wówczas koordynator powiadamia o tym fakcie uczestnika (telefonicznie lub drogą e-mailową lub pisemnie).

2.4. Rodzaje obiektów do badań, wielkości mierzone i metody badań

Niniejszy program badania biegłości obejmuje obiekty badań, wielkości mierzone i metody badań przedstawione w Tablicy 1.

Tablica 1. Obiekty badań, wielkości mierzone i metodyka badań

Obiekty badań biegiłości	Wyznaczane wielkości / właściwości	Metody badań (wydanie aktualne na dzień poboru prób)
Mieszanka betonowa (MB)	Konsystencja	PN-EN 12350-2
	Metoda opadu stożka	
	Zawartość powietrza	PN-EN 12350-7
	Metoda ciśnieniomierza	
	Pobieranie próbek	PN-EN 12350-1
Beton (BE)	Wytrzymałość na ściskanie	PN-EN 12390-3
	Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu	PN-EN 12390-6, załącznik A
	Gęstość	PN-EN 12390-7
	Metoda wagowo-objętościowa	
	Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem	PN-EN 12390-8
	Przepuszczalność wody	PN-88/B-06250, p. 6.6
	Nasiąkliwość	PN-88/B-06250, p. 6.4
	Odporność na działanie mrozu, metoda zwykła	PN-88/B-06250, p. 6.5.1
	Odporność na działanie mrozu	PN-B-06265, załącznik N

2.5. Potencjalne główne źródła błędów występujące podczas realizacji badania biegiłości

- niejednorodność i niestabilność obiektu badań,
- niedostateczna homogenizacja próbki przed wykonaniem obiektu badań,
- zastosowanie przez uczestników innych niż wskazane przez Organizatora metod badawczych,
- jednolity model statystyczny stosowany do wyznaczania różnych wielkości mierzonych,
- wpływ warunków środowiskowych na jakość próbek podczas poboru,
- wystąpienie zмовy wśród uczestników,
- mała liczba uczestników,
- zastosowanie do pomiarów przyrządów o zróżnicowanych możliwościach pomiarowych.

2.6. Środki zapobiegawcze przeciwko zмовie i fałszowaniu wyników przez uczestników

Instytut Materiałów Budowlanych i Technologii Betonu realizując program badania biegiłości dokłada wszelkich starań, aby wyeliminować zмовę pomiędzy uczestnikami i fałszowanie uzyskanych wyników. Podpisując formularz zgłoszenia uczestnictwa w badaniach biegiłości F02-KZJ22 laboratorium równocześnie podpisuje deklarację etyki zawodowej podczas realizacji badań biegiłości.

W przypadku udowodnionej zмовы i/lub fałszowania wyników Organizator badań biegłości:

- nie uwzględnia rezultatów uczestnika w sprawozdaniu z rundy, w której stwierdzono zмовę i/lub fałszowanie wyników,
- pozbawia uczestnika możliwości udziału w kolejnej rundzie badań biegłości (bez względu na rodzaj obiektu),
- powiadamia na piśmie o fakcie zмовы i/lub fałszowania wyników najwyższe kierownictwo uczestnika danej rundy badania biegłości.

2.7. Harmonogram badań biegłości

Na dany rok kalendarzowy Koordynator opracowuje harmonogram badań biegłości na Formularzu F01-KZJ22, który zawiera:

- identyfikację Programu,
- rodzaj obiektów badanych,
- symbole rund,
- termin poboru obiektów,
- termin przekazywania wyników,
- informacje o podwykonawcach.

Harmonogram na dany rok kalendarzowy Organizator zamieszcza na stronie internetowej do wglądu wszystkich uczestników.

2.8. Ramowe terminy realizacji programu badań biegłości

Ramowe terminy badania biegłości są przekazywane uczestnikom badań w harmonogramie badań biegłości F01-KZJ22.

2.9. Metody badawcze

Laboratoria powinny stosować metody badawcze wskazane w Tablicy 1. Badania powinny być prowadzone według aktualnych wydań norm. Nie dopuszcza się stosowania innych metod badawczych.

2.10. Jednorodność i stabilność obiektów badań

Program Badań PT obejmuje pobrania próbek mieszanki betonowej, badania mieszanki betonowej oraz wykonanie i pielęgnację próbek betonu przez każdego Uczestnika z osobna. Z tego powodu jedynym obszarem kontroli jednorodności i stabilności obiektu badań jest mieszanka betonowa. W przypadku badań próbek betonu, w tym pobrania mieszanki betonowej, w zakresie oceny międzylaboratoryjnej jest zawarte wykonanie i pielęgnacja próbek betonu, a więc wszystkie czynności z tym związane, m.in. transport próbek betonu do siedzib Uczestników. Nie ma więc warunków do określenia stabilności próbek betonu. W przypadku próbek betonu wyeliminowano efekty niestabilności obiektu badań, ponieważ w programie Badań PT przyjęto założenie, że czynności formowania, pielęgnacji i badania próbek betonu mają być wykonane

w jednakowym czasie przez każdego z Uczestników (czas wyrażony z dokładnością podaną w odpowiednich normach badawczych, np. badanie wytrzymałości na ściskanie próbek betonu w 28 dniu od zaformowania).

Mieszanka betonowa zmienia właściwości w czasie, więc przewidziano możliwie najszybszy sposób na pobranie próbek przez wszystkich Uczestników. Przyjęto założenie, że próbki będą pobrane przez wszystkich Uczestników z betonowozu o pojemności zbiornika ok. 10 m³ w ciągu maksymalnie 15 minut. Kolejność pobierania próbek mieszanki betonowej przez Uczestników jest realizowana w sposób losowy, niezależny od nadanego numeru kodu.

Z uwagi na dostępność i powszechność oraz małą kosztowność metod badawczych, sposobami określania jednorodności i stabilności mieszanki betonowej mogą być badania konsystencji lub zawartości powietrza. Aby uzyskać jak największą ilość wyników w najkrótszym czasie, do określenia (nie)jednorodności i stabilności obiektu badań wytypowano badania konsystencji metodą opadu stożka według PN-EN 12350. Jednorodność i stabilność mieszanki betonowej określana jest według ISO 13528 Załącznik B punkt B3 na podstawie wyników uzyskanych przez podwykonawcę (laboratorium akredytowane) z partii obiektu przeznaczonego do badania przez uczestników. Badania są wykonywane na kolejno pobieranych z betonowozu próbkach mieszanki w czasie do 30 minut; każde badanie jest wykonywane bezpośrednio po pobraniu danej próbki mieszanki. Ilość próbek mieszanki $g = 6$. Ilość badań dla każdej z próbek mieszanki $m = 1$ (jedna seria).

Średnie obiektu badania biegiłości oblicza się według wzoru:

$$\bar{x}_t = \frac{1}{m} \sum_{k=1}^m x_k$$

gdzie:

$\bar{x}_t$ – średnia dla t -tej próbki ($t = 1, \dots, g$)

x_k – pojedynczy wynik

k – ilość porcji ($k = 1, 2, \dots, m$)

Dla jednej serii, tj. dla $m = 1$: $\bar{x}_t = x_k$

Średnią ogólną wylicza się ze wzoru:

$$\bar{\bar{x}} = \frac{1}{g} \sum_{t=1}^g \bar{x}_t$$

gdzie:

$\bar{\bar{x}}$ – średnia ogólna.

Wariancje obiektu badania biegiłości (wewnątrzpróbkowe) wylicza się ze wzoru:

$$s_t^2 = \frac{1}{m} \sum_{k=1}^m (x_k - \bar{x}_t)^2$$

Dla jednej serii, tj. dla $m = 1$: $s_t^2 = 0$

Wariancję średnich oblicza się ze wzoru:

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

Średnią wariancję oblicza się ze wzoru:

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

Dla jednej serii, tj. dla $m = 1$, $s_w^2 = 0$.

Złożoną wariancję dla s_s i s_w oblicza się ze wzoru:

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

Wariancję między próbkami oblicza się ze wzoru:

$$s_s^2 = s_{s,w}^2 - s_w^2$$

Odchylenie standardowe między próbkami oblicza się ze wzoru:

$$s_s = \sqrt{s_{s,w}^2 - s_w^2}$$

Aby uwzględnić zmienność wewnątrzgrupową przy ocenie jednorodności i stabilności, organizator korzysta z niepewności podanej przez laboratorium podwykonawcy wykonujące te badania.

Jeżeli wyznaczone odchylenie standardowe między próbkami spełnia poniższy warunek:

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

gdzie:

s_s – odchylenie standardowe międzypróbkowe,

σ_{pt} – odchylenie standardowe do oceny badań biegłości,

to mieszankę betonową uznaje się za wystarczająco jednorodną i stabilną.

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony, to mieszankę betonową uznaje się za niejednorodną/niestabilną.

Przy wyznaczaniu odchylenia standardowego wartości przypisanej do oceny badań biegłości nie uwzględnia się odchylenia standardowego międzypróbkowego s_s , ponieważ wartość przypisana (x_{pt}) i pozostałe statystyki są wyznaczane na podstawie wyników uczestników, a zmienność wyników uczestników zawiera składowe niepewności spowodowane niejednorodnością i niestabilnością.

2.11. Sposób pozyskania, przygotowania, magazynowania i dystrybucji obiektów badań

2.11.1. Mieszanka betonowa

2.11.1.1. Pobieranie próbek według PN-EN 12350-1 – Badania mieszanki betonowej – Część 1: Pobieranie próbek i uniwersalna aparatura

W celu przeprowadzenia pobrania mieszanki betonowej każdy uczestnik musi mieć własny sprzęt zgodnie z przywołaną normą, w tym taczki lub inne pojemniki do pobierania mieszanki betonowej bezpośrednio z samochodu za pomocą

leja. Parametrem określającym poprawność pobrania próbek mieszanki jest wynik badania wytrzymałości na ściskanie. Uczestnik z pobranej próbki mieszanki betonowej musi wykonać 1 serię 3 próbek betonu w formach 150x150x150 mm do oceny wg parametru wytrzymałości na ściskanie według PN-EN 12390-3.

Przygotowanie próbek do badania wytrzymałości na ściskanie odbywa się w identyczny sposób: próbki w formach należy zagęścić prętem wg PN-EN 12390-2 pkt. 6.2.3. Formy należy spryskać niereaktywnym środkiem antyadhezyjnym. Każda próbka ma być zagęszczana w dwóch warstwach. Każdą warstwę zagęszcza się 25 uderzeniami pręta. W ten sposób przygotowane próbki przez każdego z uczestników pozostają w miejscu pobrania (identyczne warunki jak zacienienie, ekspozycja na wiatr itp.) do dnia następnego. Uczestnicy muszą przygotować środki pielęgnacji typowo przez nich stosowane, np. geowłókniny, do zabezpieczenia próbek przed utratą wilgotności.

Próbki po dobie przewożone są do laboratorium podwykonawcy, tam przechowywane w warunkach określonych normą PN-EN 12390-2 i badane według PN-EN 12390-3. Na podstawie uzyskanych wyników wytrzymałości na ściskanie oceniana jest w sposób pośredni poprawność pobrania próbek.

2.11.1.2. Konsystencja według PN-EN 12350-2 – Badania mieszanki betonowej – Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka

Badanie odbywa się na wyznaczonej przez IMBiTB lokalizacji. Każdy z uczestników musi mieć własny sprzęt zgodnie z przywołaną normą oraz sprzęt do pobrania mieszanki betonowej. Uczestnicy bezpośrednio po wykonaniu badania konsystencji zapisują wyniki z dokładnością do 1 mm na udostępnionych przez organizatora formularzach.

Wyniki badań należy przedstawić organizatorowi od razu po wykonaniu badania, natomiast wyniki wraz z podaniem niepewności rozszerzonej, przyjętego poziomu ufności i wartości współczynnika rozszerzenia należy przesłać do organizatora badań biegłości na formularzu organizatora w terminie zgodnym z harmonogramem.

Ze względu na obliczenia statystyczne wynik badania i wartość niepewności rozszerzonej dla konsystencji metodą opadu stożka należy podać z dokładnością do 1 mm.

2.11.1.3. Zawartość powietrza według PN-EN 12350-7 – Badania mieszanki betonowej – Część 7: Badanie zawartości powietrza – Metody ciśnieniowe

Badanie odbywa się na wyznaczonej przez IMBiTB lokalizacji. Każdy z uczestników musi mieć własny sprzęt zgodnie z przywołaną normą oraz sprzęt do pobrania mieszanki betonowej. Mieszanke betonową należy zagęszczać ręcznie prętem do sztychowania. Uczestnicy bezpośrednio po wykonaniu badania zawartości powietrza metodą ciśnieniomierza zapisują wyniki na udostępnionych przez organizatora formularzach.

Wyniki badań należy przedstawić organizatorowi od razu po wykonaniu badania, natomiast wyniki wraz z podaniem niepewności rozszerzonej, przyjętego poziomu ufności i wartości współczynnika rozszerzenia należy przestać do organizatora badań biegłości na formularzu organizatora w terminie zgodnym z harmonogramem.

2.11.2. Beton

2.11.2.1. Wytrzymałość na ściskanie według PN-EN 12390-3 – Badania betonu – Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badań

W celu przeprowadzenia badań, uczestnik musi przygotować sprzęt zgodnie z przywołaną normą oraz sprzęt do pobrania mieszanki betonowej. Uczestnik musi przygotować taczki do pobierania mieszanki betonowej bezpośrednio z samochodu za pomocą leja, przy czym należy uwzględnić wielkość/ilość taczek, aby zapewnić ilość próbki na wszystkie badania według zgłoszenia. IMBiTB zapewnia miejsce do przechowania pobranych próbek jedynie na jedną dobę od pobrania.

Uczestnik musi przygotować odpowiednią liczbę form w zależności od zgłoszenia. Przypominamy, aby wszystkie formy spełniały wymagane tolerancje wymiarów, parametr płaskości i prostokątności ścian bocznych do podstawy. Przygotowanie próbek do każdego badania ma odbywać się w identyczny sposób: próbki w formach należy zagęścić prętem wg PN-EN 12390-2. Formy należy spryskać niereaktywnym środkiem antyadhezyjnym. Każda próbka ma być zagęszczana w dwóch warstwach. Każdą warstwę zagęszcza się 25 uderzeniami pręta. W ten sposób przygotowane próbki przez każdego z uczestników pozostaną w miejscu pobrania (identyczne warunki jak zacienienie, ekspozycja na wiatr itp.) do dnia następnego. Uczestnicy muszą przygotować środki pielęgnacji typowo przez nich stosowane, np. geowłókniny, do zabezpieczenia próbek przed utratą wilgotności. Z uwagi na położenie geograficzne laboratoriów uczestników badania biegłości (znaczące odległości) rozformowanie próbek musi nastąpić w (48 ± 1) godzinie od godziny zaformowania. Pielęgnacja próbek w wodzie musi być przez 26 dni od daty rozformowania, a badanie wytrzymałości na ściskanie trzeba wykonać w 28 dniu od pobrania próbek.

Do badania wytrzymałości Uczestnik musi wykonać 1 serię 3 próbek betonu w formach 150x150x150 mm. Wyniki z badań należy przestać do organizatora badań biegłości na formularzu organizatora wraz z podaniem niepewności rozszerzonej, przyjętego poziomu ufności i wartości współczynnika rozszerzenia w terminie zgodnym z harmonogramem.

2.11.2.2. Wytrzymałość na rozciąganie według PN-EN 12390-6 – Badania betonu – Część 6: Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu próbek do badań

Uczestnik musi wykonać 1 serię 3 próbek betonu w formach 150x150x150 mm i określić wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu na trzech próbkach betonu według Załącznika A ww. normy.

Wyniki z badań należy przestać do organizatora badań biegłości na formularzu organizatora wraz z podaniem niepewności rozszerzonej, przyjętego poziomu ufności i wartości współczynnika rozszerzenia w terminie zgodnym z harmonogramem.

2.11.2.3. Gęstość według PN-EN 12390-7 – Badania betonu – Część 7: Gęstość betonu

Do badań gęstości betonu Uczestnicy nie pobierają próbek. Gęstość należy określić na próbkach przeznaczonych do badania wytrzymałości na ściskanie; na 3 próbkach betonu 150x150x150 mm. Należy zastosować metodę oznaczania objętości próbki przez obliczanie na podstawie wymiarów (informacja czy objętość próbek należy obliczyć na podstawie wymiarów rzeczywistych, czy deklarowanych została zawarta w formularzu zgłoszeniowym F02-KZJ22) oraz oznaczenia masy w stanie nasyconym.

Wyniki z badań należy przestać do organizatora badań biegłości na formularzu organizatora wraz z podaniem niepewności rozszerzonej, przyjętego poziomu ufności i wartości współczynnika rozszerzenia w terminie zgodnym z harmonogramem.

2.11.2.4. Penetracja wody według PN-EN 12390-8 – Badania betonu – Część 8: Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem

Uczestnicy muszą pobrać 1 serię 3 próbek betonu w formach 150x150x150 mm, zgodnie z normą badawczą i określić głębokość penetracji wody pod ciśnieniem. Próbki należy przygotować i pielęgnować do badania zgodnie z przywołaną normą.

Wyniki z badań należy przestać do organizatora badań biegłości na formularzu organizatora wraz z podaniem niepewności rozszerzonej, przyjętego poziomu ufności i wartości współczynnika rozszerzenia w terminie zgodnym z harmonogramem.

2.11.2.5. Przepuszczalność wody według PN-88/B-06250 – Beton zwykły

Uczestnicy muszą pobrać 1 serię 6 próbek betonu w formach 150x150x150 mm, zgodnie z normą badawczą i określić czy został spełniony wymagany stopień wodoszczelności oraz określić głębokość wniknięcia wody do betonu po rozłupaniu próbek. Próbki należy przygotować i pielęgnować do badania zgodnie z przywołaną normą.

Wyniki z badań należy przestać do organizatora badań biegłości na formularzu organizatora wraz z podaniem niepewności rozszerzonej, przyjętego poziomu ufności i wartości współczynnika rozszerzenia w terminie zgodnym z harmonogramem.

Ponieważ norma badawcza nie podaje z jaką dokładnością należy wyrazić wynik badania, organizator badań biegłości przyjął założenie, że wynik badania i wartość niepewności rozszerzonej dla głębokości wniknięcia wody do betonu po rozłupaniu próbek należy podać z dokładnością do 1 mm.

2.11.2.6. Nasiąkliwość według PN-88/B-06250 – Beton zwykły

Uczestnicy muszą pobrać 1 serię 3 próbek betonu w formach 150x150x150 mm, zgodnie z normą badawczą i określić nasiąkliwość. Próbki należy przygotować i pielęgnować do badania zgodnie z przywołaną normą. Badanie nasiąkliwości należy rozpocząć po 28 dniach dojrzewania.

Wyniki z badań należy przesłać do organizatora badań biegłości na formularzu organizatora wraz z podaniem niepewności rozszerzonej, przyjętego poziomu ufności i wartości współczynnika rozszerzenia w terminie zgodnym z harmonogramem.

2.11.2.7. Mrozoodporność według PN-88/B-06250 – Beton zwykły

Uczestnicy muszą pobrać 1 serię 12 próbek betonu w formach 100x100x100 mm, zgodnie z normą badawczą. Próbki należy przygotować i pielęgnować do badania zgodnie z przywołaną normą. Próbki po pielęgnacji należy poddać cyklom zamrażania i rozmrażania (informacja o wymaganym stopniu mrozoodporności została zawarta w formularzu zgłoszeniowym F02-KZJ22) określając ubytek masy, spadek wytrzymałości na ściskanie oraz ocenę wizualną destrukcji zewnętrznych.

Wyniki z badań należy przesłać do organizatora badań biegłości na formularzu organizatora wraz z podaniem niepewności rozszerzonej, przyjętego poziomu ufności i wartości współczynnika rozszerzenia w terminie zgodnym z harmonogramem.

Ponieważ norma nie podaje z jaką dokładnością należy wyrazić wyniki badań, organizator przyjął założenie, że wynik badania i wartość niepewności rozszerzonej dla spadku wytrzymałości na ściskanie należy podać z dokładnością do jednego miejsca po przecinku, natomiast wynik badania i wartość niepewności rozszerzonej dla ubytku masy należy podać z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

2.11.2.8. Mrozoodporność według PN-B-06265 – Beton – Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność – Krajowe uzupełnienie PN-EN 206, Załącznik N

Uczestnicy muszą pobrać 1 serię 12 próbek betonu w formach 100x100x100 mm, zgodnie z normą. Próbki należy przygotować i pielęgnować do badania zgodnie z przywołaną normą. Próbki po pielęgnacji należy poddać cyklom zamrażania i rozmrażania (informacja o wymaganym stopniu mrozoodporności została zawarta w formularzu zgłoszeniowym F02-KZJ22) określając ubytek masy, spadek wytrzymałości na ściskanie oraz ocenę wizualną destrukcji zewnętrznych.

Wyniki z badań należy przesłać do organizatora badań biegłości na formularzu organizatora wraz z podaniem niepewności rozszerzonej, przyjętego poziomu ufności i wartości współczynnika rozszerzenia w terminie zgodnym z harmonogramem.

Ponieważ norma nie podaje z jaką dokładnością należy wyrazić wyniki badań, organizator przyjął założenie, że wynik badania i wartość niepewności rozszerzonej dla spadku wytrzymałości na ściskanie należy podać z dokładnością do jednego miejsca po przecinku, natomiast wynik badania i wartość niepewności rozszerzonej dla ubytku masy należy podać z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

2.12. Sposób raportowania wyników

Po uzyskaniu od wszystkich uczestników wyników badań zostaje sporządzone sprawozdanie z realizacji badań biegłości (formularz F05-KZJ22). Sprawozdanie zostaje dostarczone do wszystkich uczestników badania biegłości drogą e-mailową na wskazany w formularzu zgłoszeniowym adres e-mail lub pocztą w wersji papierowej.

Jeżeli zajdzie konieczność wprowadzenia zmiany do już wydanego sprawozdania wówczas na stronie tytułowej sprawozdania znajduje się zapis „niniejsze sprawozdanie zastępuje sprawozdanie nr”.

Jeżeli zachodzi konieczność zamiany lub ponownego wydania sprawozdania to w sprawozdaniu znajduje się oświadczenie o przyczynie zamiany lub ponownego wydania sprawozdania.

2.13. Metody statystyczne stosowane przy ocenie wyników

Uzyskane przez uczestników wyniki badań poddawane są analizie statystycznej i ocenie. Wyniki i niepewność powinny być przekazane do organizatora z dokładnością wskazaną w niniejszym standardzie technicznym. W przypadku gdzie standard nie podaje takiej informacji, to należy je podać z dokładnością wskazaną w normie badawczej.

Model analizy statystycznej oparty jest o zalecenia zawarte w normach:

- PN-EN ISO/IEC 17043 – Ocena zgodności. Ogólne wymagania dotyczące badania biegłości,
- ISO 13528 – Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparison,
- PN-ISO 5725-2 – Dokładność (poprawność i precyzja) metod pomiarowych i wyników pomiarów – Część 2: Podstawowa metoda określania powtarzalności i odtwarzalności standardowej metody pomiarowej.

Wartość przypisaną (x_{pt}) stanowi wartość uzgodniona na podstawie wyników uczestników.

2.13.1. Wybór metody wyznaczania wartości przypisanej, odchylenia standardowego i niepewności wartości przypisanej

Wybór metody wyznaczania wartości przypisanej (x_{pt}), odchylenia standardowego wartości przypisanej σ_{pt} i niepewności standardowej wartości przypisanej $u(x_{pt})$ jest uzależniony od liczebności wyników uzyskanych dla badanej cechy obiektu badania.

2.13.2. Metoda z zastosowaniem średniej arytmetycznej

Dla liczebności wyników poniżej 12, wartość przypisana (x_{pt}) jest wyznaczana na podstawie średniej arytmetycznej, po usunięciu wartości odstających z zastosowaniem testu Grubbsa według PN-ISO 5725-2:

- Jeśli wartość statystyki testowej jest mniejsza lub równa wartości krytycznej odpowiadającej poziomowi istotności 5 %, to badany wynik uznaje się za poprawny.
- Jeśli wartość statystyki testowej jest większa niż wartość krytyczna odpowiadająca poziomowi istotności 5 % i mniejsza lub równa wartości krytycznej odpowiadającej poziomowi istotności 1 %, to badany wynik uznaje się za wartość niepewną.
- Jeśli wartość statystyki testowej jest większa niż wartość krytyczna odpowiadająca poziomowi istotności 1 %, to badany wynik uznaje się za wartość odstającą.

Niepewność standardową wartości przypisanej $u(x_{pt})$ wyznacza się z zastosowaniem poniższego wzoru:

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

gdzie:

p – liczba uczestników, których wynik nie był odstający

s – odchylenie standardowe, klasycznie obliczane, wg wzoru:

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - x_{pt})^2}{p - 1}}$$

gdzie:

x_i – wyniki uzyskane przez uczestników; nie uwzględnia się wyników odstających

x_{pt} – wartość przypisana, wyznaczona po odrzuceniu wyników odstających.

W powyższych wzorach odchylenie standardowe σ_{pt} oznaczono literą s .

Dla liczebności wyników 3 lub 4 (uzyskanych po odrzuceniu odstających testem Grubbsa lub wynikających z ilości uczestników), wartość przypisana (x_{pt}) jest wyznaczana na podstawie średniej arytmetycznej ze wszystkich danych wejściowych, bez odrzucania wyników odstających, a niepewność standardowa wartości przypisanej $u(x_{pt})$ uwzględnia wszystkie wyniki, łącznie z odstającymi.

Niepewność rozszerzoną (U) wartości przypisanej, przy współczynniku rozszerzenia $k = 2$ i poziomie ufności ok. 95%, oblicza się z wzoru:

$$U = 2 \cdot u(x_{pt})$$

2.13.3. Metoda z zastosowaniem odpornych metod statystycznych

Dla liczebności wyników 12 i więcej, wartość przypisaną (x_{pt}) stanowi wartość określona w sposób opisany w normie PN-EN ISO/IEC 17043, Załącznik B.2.1

punkt e) oraz normie ISO 13528 p.7.7, Annex C, Algorithm A p.C.3.1 z zastosowaniem odpornych metod statystycznych.

Niepewność standardową wartości przypisanej wyznacza się wg wzoru (ISO 13528 p.7.7.7):

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

gdzie:

p – liczba uczestników

s^* – mocne (solidne) odchylenie standardowe wyznaczone wg wzoru:

$$s^* = 1,134 \sqrt{\frac{\sum (x_i^* - x_{pt})^2}{p - 1}}$$

gdzie:

x_i^* – wyniki uzyskane przez uczestników po zastosowaniu statystyki odpornej

x_{pt} – wartość przypisana, wyznaczona jako mocna (solidna) średnia z wyników uczestników.

W powyższych wzorach odchylenie standardowe oznaczono symbolem s^* .

W przypadku, gdy udział wartości odstających w zbiorze wyników jest większy niż 20 %, wartość przypisaną (x_{pt}) oraz odchylenie standardowe wartości przypisanej σ_{pt} są szacowane w sposób opisany w normie ISO 13528, Annex C, metoda Q/Hampela p. C.5.4.

Niepewność rozszerzoną (U) wartości przypisanej, przy współczynniku rozszerzenia $k = 2$ i poziomie ufności ok. 95%, oblicza się z wzoru:

$$U = 2 \cdot u(x_{pt})$$

2.13.4. Metoda wyznaczania odchylenia standardowego wartości przypisanej do oceny pobierania próbek mieszanki betonowej

Ponieważ ocena pobierania próbek mieszanki betonowej realizowana jest pośrednio poprzez badanie wytrzymałości betonu na ściskanie przez podwykonawcę (uczestnicy pobierają próbki mieszanki betonowej i formują próbki sześciennie betonu), organizator w odchyleniu standardowym do oceny biegłości tej czynności uwzględnia dodatkowo niepewność rozszerzoną podwykonawcy związaną ze ściskaniem próbek w maszynie wytrzymałościowej według poniższych wzorów:

$$\sigma_{pt} = \sqrt{s^2 - \left(\frac{u_p}{2}\right)^2}$$

gdzie:

σ_{pt} – odchylenie standardowe wartości przypisanej

s – odchylenie standardowe (lub s^* w przypadku zastosowania odpornych metod statystycznych)

u_p – niepewność rozszerzona podwykonawcy

$$\sigma'_{pt} = \sqrt{s^2 + u^2(x_{pt}) - \left(\frac{u_p}{2}\right)^2}$$

gdzie:

σ'_{pt} – skorygowane odchylenie standardowe wartości przypisanej

s – odchylenie standardowe (lub s^* w przypadku zastosowania odpornych metod statystycznych)

$u(x_{pt})$ – niepewność standardowa wartości przypisanej

u_p – niepewność rozszerzona podwykonawcy

W powyższych wzorach odchylenie standardowe s (lub s^* w przypadku zastosowania odpornych metod statystycznych) zawiera niepewność czynności pobierania próbek mieszanki betonowej łącznie z niepewnością formowania próbek betonu do badania wytrzymałości na ściskanie.

2.14. Sposób oceny biegłości i kryteria oceny rezultatów działania uczestników

Rezultaty działania laboratoriów przedstawiane są w postaci wskaźników z , zeta (ζ) i z' , które są obliczane wg normy PN-EN ISO/IEC 17043, Załącznik B, punkt B.3.1.3 c i d jako:

$$z = \frac{X_i - x_{pt}}{\sigma_{pt}}$$

gdzie:

σ_{pt} – odchylenie standardowe do oceny badań biegłości

X_i – wynik w serii uzyskany przez uczestnika

x_{pt} – wartość przypisana

$$\zeta = \frac{X_i - x_{pt}}{\sqrt{u^2(x_i) + u^2(x_{pt})}}$$

gdzie:

X_i – wynik w serii uzyskany przez uczestnika

x_{pt} – wartość przypisana

$u(x_i)$ – niepewność standardowa oszacowana w laboratorium uczestnika

$u(x_{pt})$ – niepewność standardowa wartości przypisanej

wg normy ISO 13528, punkt 9.5.1 jako:

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

gdzie:

X_i – wynik w serii uzyskany przez uczestnika

x_{pt} – wartość przypisana

σ_{pt} – odchylenie standardowe

$u(x_{pt})$ – niepewność standardowa wartości przypisanej

Rezultaty działania uczestników są oceniane za pomocą wskaźnika z lub z' .

Rezultaty działania uczestników są oceniane wyłącznie za pomocą wskaźnika z' w przypadku wątpliwości co do niepewności wartości przypisanej $u(x_{pt})$, na przykład, jeśli warunek $u(x_{pt}) < 0,3 (\sigma_{pt})$ nie jest spełniony. Wtedy do oceny biegłości stosuje się skorygowane odchylenie standardowe wartości przypisanej, obliczone według wzoru:

$$\sigma'_{pt} = \sqrt{\sigma_{pt}^2 + u^2(x_{pt})}$$

gdzie:

σ'_{pt} – skorygowane odchylenie standardowe wartości przypisanej

σ_{pt} – odchylenie standardowe wartości przypisanej

$u(x_{pt})$ – niepewność standardowa wartości przypisanej

Jeżeli warunek $u(x_{pt}) < 0,3 (\sigma_{pt})$ jest spełniony, rezultaty działania uczestników są oceniane za pomocą wskaźnika z .

Uwaga:

Wskaźnik zeta można stosować, w powiązaniu ze wskaźnikiem z' jako pomoc w doskonaleniu pracy laboratoriów.

Rezultaty związane z pobieraniem próbek nie są przedstawiane wskaźnikiem zeta z uwagi na brak możliwości oszacowania niepewności dla tej czynności.

Kryteria oceny według wskaźników z , z' i zeta:

$|z| \leq 2,0$ wynik zadowalający

$2,0 < |z| < 3,0$ wynik wątpliwy

$|z| \geq 3,0$ wynik niezadowalający

$|z'| \leq 2,0$ wynik zadowalający

$2,0 < |z'| < 3,0$ wynik wątpliwy

$|z'| \geq 3,0$ wynik niezadowalający

$|zeta| \leq 2,0$ wynik zadowalający

$2,0 < |zeta| < 3,0$ wynik wątpliwy

$|zeta| \geq 3,0$ wynik niezadowalający

2.15. Działania w przypadku zaginięcia lub uszkodzenia próbek

Próbki do badań są pobierane przez uczestników badań biegłości. Jeżeli próbka badawcza zaginie lub ulegnie zniszczeniu podczas transportu lub w wyniku innej przyczyny, uczestnik programu badań biegłości jest zobowiązany poinformować o tym fakcie organizatora badania biegłości. Jeżeli nie ma możliwości dostosowania próbki do spełniającej wymagania według danej normy, dany uczestnik nie bierze udziału w programie biegłości.

2.16. Ochrona informacji

Wszystkie osoby zatrudnione przez Pion Certyfikacji IMBiTB są zobowiązane do nieujawniania informacji uzyskanych w trakcie realizacji badań biegłości i do

ochrony praw własności Klienta. Każdy pracownik jest zobowiązany do zachowania poufności i podpisuje stosowane zobowiązanie. Zobowiązanie takie jest również podpisane przez wszystkich członków Rady ds. Certyfikacji, która stanowi mechanizm chroniący bezstronność działalności prowadzonej przez IMBiTB.

2.17. Odwołania i skargi

Uczestnik badania biegłości może złożyć skargę/odwołanie do Organizatora badań biegłości IMBiTB w sprawach dotyczących sposobu przeprowadzenia badania biegłości w terminie do 14 dni od dnia otrzymania informacji o zakończonym procesie badania biegłości. Odwołanie/skarga musi być zgłoszone do IMBiTB w formie pisemnej. Do odwołania/skargi powinno być dołączone uzasadnienie i ewentualnie dokumenty potwierdzające słuszność złożenia odwołania/skargi.

W przypadku wystąpienia skargi lub odwołania od uczestników, klientów lub innych stron koordynator w porozumieniu z Dyrektorem przeprowadzają analizę danego zgłoszenia i podejmują konieczne działania mające na celu wyeliminowanie w przyszłości ponownego zajścia danej sytuacji niepożądaney. IMBiTB przekazuje klientowi, w ciągu 21 dni od otrzymania odwołania / skargi, odpowiedź z informacją o wyniku i zakończeniu postępowania z odwołaniem / skargą.

2.18. Podwykonawstwo

Przy realizacji badania biegłości mieszanki betonowej i betonu organizator badań biegłości korzysta z podwykonawstwa w poniższych obszarach:

- ocena prawidłowości pobierania próbek do badania (laboratorium)
- badania (nie)jednorodności i stabilności obiektu badań (laboratorium)
- produkcja obiektu badania (producent betonu)
- kontrola warunków przechowywania próbek do badań przez pierwszą dobę od momentu pobrania (laboratorium).

Organizator przekazuje pracę kompetentnemu podwykonawcy i jest odpowiedzialny za te prace.

Organizator badania biegłości nie podzleca planowania programu badania biegłości, oceny rezultatów działania, autoryzacji końcowego sprawozdania.

2.19. Cennik

Oferta badań biegłości z wyszczególnieniem poszczególnych badań jest dostępna dla każdego uczestnika na etapie zgłoszenia. Cennik jest zamieszczony na formularzu zgłoszeniowym F02-KZJ22.

3

BADANIA BIEGŁOŚCI MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWE



3 | BADANIA BIEGŁOŚCI

– mieszanki mineralno-asfaltowe

3.1. Informacje ogólne

Program badań biegłości mieszanki mineralno-asfaltowej opracowany został w oparciu o normy:

- PN-EN ISO/IEC 17043 – Ocena zgodności. Ogólne wymagania dotyczące badania biegłości
- PN-EN ISO/IEC 17025 – Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcujących
- ISO 13528 – Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparison
- PN-ISO 5725-2 – Dokładność (poprawność i precyzja) metod pomiarowych i wyników pomiarów – Część 2: Podstawowa metoda określania powtarzalności i odtwarzalności standardowej metody pomiarowej.

Badanie biegłości realizowane przez IMBiTB według niniejszego programu jest badaniem cyklicznym. Program zakłada realizację badań biegłości z częstotliwością jeden raz na dwa lata. W przypadku za dużej liczby chętnych laboratoriów (powyżej 32) mogą być realizowane dodatkowe rundy według niniejszego programu. Przewidziana liczba uczestników w danej rundzie dla zdefiniowanego badania została określona w następujący sposób: minimalna liczba uczestników 3, maksymalna liczba uczestników 32. Powyższe wynika z uwarunkowań organizacyjnych, przede wszystkim logistycznych.

Zasada badania biegłości bazuje na porównywaniu uzyskanych wyników badań poszczególnych uczestników do wartości przypisanej.

Uczestnictwo w badaniu biegłości daje wiele korzyści, m.in.:

- zwiększa zaufanie do laboratorium jego klientom,
- stanowi potwierdzenie oceny prawidłowości wykonanych badań przez laboratorium,
- stanowi dowód potwierdzający kompetencje techniczne laboratorium,
- umożliwia identyfikację pracy niezgodnej z wymaganiami i tym samym podjęcie w tym obszarze działań korygujących celem wyeliminowania błędów,
- daje możliwość oceny efektywności i porównywalności nowych metod badawczych oraz monitorowanie tych metod.

Badania biegłości, zgodnie z definicją podaną w PN-EN ISO/IEC 17043, są postrzegane jako jedno z najskuteczniejszych narzędzi pomagających laboratoriom wykazać ich kompetencje jednostce akredytującej lub innym stronom trzecim. Ten podstawowy cel badania biegłości ma znaczący element edukacyjny. Badania biegłości umożliwiają laboratoriom monitorowanie realizacji badań. Dzięki temu mogą być zidentyfikowane długoterminowe trendy oraz rozważone wszelkie niezbędne działania korygujące lub zapobiegawcze.

Każdy uczestnik badania biegłości otrzymuje sprawozdanie z badania biegłości, które może wykorzystywać w celu wykazania kompetencji swojego laboratorium.

3.2. Ogólna procedura badania biegłości

Badania biegłości laboratoriów mają charakter otwarty.

Program badań biegłości mieszanek mineralno-asfaltowych obejmuje badania:

- według norm serii PN-EN 12697
- według metod opisanych w WT-2 – Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania Techniczne.

Organizator badań biegłości w ww. zakresie po zebraniu wymaganej liczby uczestników organizuje miejsce poboru próbek obiektu badań, przechowuje je i dostarcza do Uczestników.

Nabór uczestników do badania biegłości w danej rundzie odbywa się z co najmniej jednomiesięcznym wyprzedzeniem.

Organizator zamieszcza na stronie internetowej ogłoszenie o możliwości przystąpienia do badań. Zainteresowane laboratoria wypełniają formularz zgłoszeniowy F02-KZJ22 i przesyłają go na adres Organizatora **koordynator@imbitb.pl**.

Laboratoria zakwalifikowane do udziału w badaniach biegłości otrzymują potwierdzenie uczestnictwa w badaniach biegłości F04-KZJ22, które Organizator przesyła na adres wskazany w formularzu zgłoszeniowym.

Każdy uczestnik badania biegłości na etapie rejestracji otrzymuje kod, którym posługuje się podczas realizacji badania biegłości. Na sprawozdaniu z badania wyniki badań są wskazane dla określonych laboratoriów z wykorzystaniem wcześniej przypisanego kodu. Powyższe zapewnia poufność na każdym etapie realizacji badania biegłości.

Warunkiem uczestnictwa w badaniu biegłości jest przesłanie do Instytutu podpisanego formularza zgłoszenia uczestnictwa. Akceptacja danego uczestnictwa w badaniu biegłości jest realizowana poprzez powiadomienie uczestnika o przyjęciu zamówienia; decyduje kolejność zgłoszeń.

Przystąpienie do uczestnictwa w danej rundzie badania biegłości jest jednoznaczne z zaakceptowaniem niniejszego programu.

O wszelkich istotnych zmianach w harmonogramie programu lub formularzach wprowadzanych w czasie realizacji danej rundy PT, uczestnicy są informowani na bieżąco za pośrednictwem poczty elektronicznej. Jeżeli Koordynator PT nie uzyska potwierdzenia, że poczta została odebrana, wówczas niezwłocznie informuje danego uczestnika telefonicznie lub pisemnie. Instytut zastrzega sobie prawo do przesunięcia terminów lub odstąpienia od realizacji danej rundy.

Jeżeli w trakcie realizacji badania biegłości lub po zakończeniu wszystkich rund zaplanowanych na dany rok zostanie wprowadzona zmiana do programu, wówczas w roku następnym na stronie internetowej Instytutu zamieszczana jest zmieniona Instrukcja dla Uczestników i potencjalni uczestnicy kolejnych rund, przed zgłoszeniem swojego uczestnictwa, powinni się z nią zapoznać.

Uczestnik jest zobowiązany do ścisłego przestrzegania harmonogramu danej rundy, a w szczególności terminu wykonania badań i terminu dostarczenia wyników badań do organizatora. Wyniki badań, które nie zostaną przesłane w wyznaczonym terminie, nie będą brane pod uwagę.

Każdy uczestnik ma prawo do rezygnacji z uczestnictwa w organizowanych badaniach biegłości, wysyłając pisemne zawiadomienie na adres Instytutu do 3 dni przed planowaną datą pobrania próbek. Data zarejestrowania zawiadomienia przez Instytut stanowi datę złożenia rezygnacji.

3.3. Kontakt z uczestnikami

Instytut zapewnia Uczestnikom szczegółowy zbiór informacji dotyczących realizacji programu, w tym każdej pojedynczej rundy. Wszystkie dokumenty i niezbędne formularze przekazywane są uczestnikom drogą elektroniczną lub osobiście lub drogą pocztową.

Koordynator przekazuje potencjalnym uczestnikom informację o planowanej rundzie badania biegłości oraz kryteriach uczestnictwa zamieszczając informacje na stronie internetowej.

Zachęca się laboratoria biorące udział w badaniach biegłości do kontaktowania się z Instytutem w kwestiach budzących wątpliwości, wymagających wyjaśnienia lub uzasadnienia, a także w każdej innej sprawie, która może przyczynić się do doskonalenia organizacji badań biegłości.

Jeżeli w trakcie realizacji danej rundy zaistnieje konieczność zmiany ustalonych warunków realizacji programu biegłości wówczas koordynator powiadamia o tym fakcie uczestnika (telefonicznie lub drogą e-mailową lub pisemnie).

3.4. Rodzaje obiektów do badań, wielkości mierzone i metody badań

Niniejszy program badania biegłości obejmuje obiekty badań, wielkości mierzone i metody badań przedstawione w Tablicy 2.

Tablica 2. Obiekty badań, wielkości mierzone i metodyka badań

Obiekty badań biegłości	Wyznaczane wielkości / właściwości	Metody badań (wydanie aktualne na dzień poboru prób)
Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA)	Gęstość MMA, metoda A	PN-EN 12697-5
	Gęstość objętościowa MMA, metoda B	PN-EN 12697-6
	Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego	PN-EN 12697-1
	Skład ziarnowy	PN-EN 12697-2
	Koleinowanie, mały aparat, metoda B w powietrzu	PN-EN 12697-22
	Oznaczenie wrażliwości na wodę próbek MMA, metoda A: ITSR	PN-EN 12697-12
	Określenie wrażliwości próbek MMA na działanie wody i mrozu: ITSR	WT-2- Część I – Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania Techniczne, Załącznik 1

3.5. Potencjalne główne źródła błędów występujące podczas realizacji badania biegłości

- niejednorodność i niestabilność obiektu badań;
- niedostateczna homogenizacja próbki przed pobraniem obiektu badań;
- zastosowanie przez uczestników innych niż wskazane przez Organizatora metod badawczych;
- jednolity model statystyczny stosowany do wyznaczania różnych wielkości mierzonych;
- wpływ warunków środowiskowych na jakość próbek podczas poboru;
- wystąpienie zмовy wśród uczestników;
- mała liczba uczestników;
- zastosowanie do pomiarów przyrządów o zróżnicowanych możliwościach pomiarowych.

3.6. Środki zapobiegawcze przeciwko zмовie i fałszowaniu wyników przez uczestników

Instytut Materiałów Budowlanych i Technologii Betonu realizując niniejszy program badania biegłości dokłada wszelkich starań, aby wyeliminować zmovę pomiędzy uczestnikami i fałszowanie uzyskanych wyników. Podpisując formularz zgłoszenia uczestnictwa w badaniach biegłości F02-KZJ22 laboratorium równocześnie podpisuje deklarację etyki zawodowej podczas realizacji badań biegłości.

W przypadku udowodnionej zмовy i/lub fałszowania wyników Organizator badań biegłości:

- nie uwzględnia rezultatów uczestnika w sprawozdaniu z rundy, w której stwierdzono zmovę i/lub fałszowanie wyników,

- pozbawia uczestnika możliwości udziału w kolejnej rundzie badań biegłości (bez względu na rodzaj obiektu),
- powiadamia na piśmie o fakcie zмовы i/lub fałszowania wyników najwyższe kierownictwo uczestnika danej rundy badania biegłości.

3.7. Harmonogram badań biegłości

Na dany rok kalendarzowy Koordynator opracowuje harmonogram badań biegłości na formularzu F01-KZJ22, który zawiera:

- identyfikację Programu;
- rodzaj obiektów badanych;
- symbole rund;
- termin poboru obiektów;
- termin przekazywania wyników;
- informacje o podwykonawcach.

Harmonogram na dany rok kalendarzowy Organizator zamieszcza na stronie internetowej do wglądu wszystkich uczestników.

3.8. Ramowe terminy realizacji programu badań biegłości

Ramowe terminy badania biegłości są przekazywane uczestnikom badań w harmonogramie badań biegłości F01-KZJ22.

3.9. Metody badawcze

Laboratoria powinny stosować metody badawcze wskazane w Tablicy 2. Badania powinny być prowadzone według aktualnych wydań norm. Nie dopuszcza się stosowania innych metod badawczych.

3.10. Jednorodność i stabilność obiektów badań

Program Badań PT obejmuje badania mieszanki mineralno-asfaltowej przez każdego Uczestnika z osobna na próbkach dostarczonych przez organizatora.

Do określenia (nie)jednorodności i stabilności obiektu badań wytypowano dwie cechy: zawartości lepiszcza rozpuszczalnego według PN-EN 12697-1 i przesiew mieszanki mineralnej po ekstrakcji, przez sito dla którego uczestnicy uzyskali największy udział ziarn, według PN-EN 12697-2. Jednorodność i stabilność MMA określana jest według ISO 13528 Załącznik B punkt B3 na podstawie wyników uzyskanych przez podwykonawcę (laboratorium akredytowane). Próbkę do określenia (nie)jednorodności i stabilności obiektu badań też pobiera podwykonawca z partii obiektu przeznaczonego do badania przez uczestników. Ilość próbek mieszanki $g = 6$. Ilość badań dla każdej z próbek mieszanki $m = 1$ (jedna seria). Założenie przy badaniach: badania są przeprowadzane w warunkach powtarzalności, tj. wszystkie 6 próbek bada ten sam operator przy wykorzystaniu tych samych urządzeń.

Średnie obiektu badania biegłości oblicza się według wzoru:

$$\bar{x}_t = \frac{1}{m} \sum_{k=1}^m x_k$$

gdzie:

$\bar{x}_t$ – średnia dla t-tej próbki ($t = 1, \dots, g$)

x_k – pojedynczy wynik

k – ilość porcji ($k = 1, 2, \dots, m$)

Dla jednej serii, tj. dla $m = 1$: $\bar{x}_t = x_k$

Średnią ogólną wylicza się ze wzoru:

$$\bar{\bar{x}} = \frac{1}{g} \sum_{t=1}^g \bar{x}_t$$

gdzie:

$\bar{\bar{x}}$ – średnia ogólna.

Wariancję obiektu badania biegłości (wewnątrzpróbkowe) wylicza się ze wzoru:

$$s_t^2 = \frac{1}{m} \sum_{k=1}^m (x_k - \bar{x}_t)^2$$

Dla jednej serii, tj. dla $m = 1$: $s_t^2 = 0$

Wariancję średnich oblicza się ze wzoru:

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

Średnią wariancję oblicza się ze wzoru:

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

Dla jednej serii, tj. dla $m = 1$, $s_w^2 = 0$.

Złożoną wariancję dla s_s i s_w oblicza się ze wzoru:

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

Wariancję między próbkami oblicza się ze wzoru:

$$s_s^2 = s_{s,w}^2 - s_w^2$$

Odchylenie standardowe między próbkami oblicza się ze wzoru:

$$s_s = \sqrt{s_{s,w}^2 - s_w^2}$$

Aby uwzględnić zmienność wewnątrzgrupową przy ocenie jednorodności, organizator korzysta z niepewności podanej przez laboratorium wykonujące te badania.

Jeżeli wyznaczone odchylenie standardowe między próbkami spełnia poniższy warunek:

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

gdzie:

s_s – odchylenie standardowe międzypróbkowe,

σ_{pt} – odchylenie standardowe do oceny badań biegłości,

to obiekt badań uznaje się za wystarczająco jednorodny i stabilny.

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony, to obiekt uznaje się za niejednorodny.

Do określenia stabilności obiektu badań podczas magazynowania i transportu wytypowano dwie cechy: zawartości lepiszcza rozpuszczalnego według PN-EN 12697-1 i przesiew mieszanki mineralnej po ekstrakcji, przez sito dla którego uczestnicy uzyskali największy udział ziarn, według PN-EN 12697-2. Stabilność określa się poprzez porównanie wyników dla dwóch serii pomiarowych, z których jedna seria podlegała warunkom transportu i magazynowania i jest badana po zakończeniu badań wszystkich uczestników. Pobór i badania obu serii próbek MMA (12 próbek) wykonuje podwykonawca (laboratorium akredytowane). Wpływ magazynowania i transportu na stabilność obiektu badanego wyznacza się poprzez porównanie średnich dwóch serii pomiarowych z uwzględnieniem sumarycznego odchylenia standardowego (z wykorzystaniem rozkładu t-Studenta, wariant dwustronny przy poziomie ufności 95 %), po weryfikacji czy wartości odchyleń standardowych obu serii różnią się istotnie (z wykorzystaniem testu F dla poziomu ufności 95 %). Odchylenie standardowe wpływu transportu i magazynowania, s_t , oblicza się jako zbiorcze odchylenie standardowe wykorzystując odchylenia standardowe wyników przed i po transporcie próbek.

Jeżeli różnica między wartościami średnimi jest nieistotna na poziomie 95 % i wariancje obu zbiorów wyników nie różnią się w sposób statystycznie istotny, obiekt badań uznaje się za stabilny.

Przy wyznaczaniu odchylenia standardowego wartości przypisanej do oceny badań biegłości nie uwzględnia się odchylenia standardowego międzypróbkowego s_s i odchylenia standardowego międzypróbkowego po transporcie s_t , ponieważ wartość przypisana (x_{pt}) i pozostałe statystyki zostały wyznaczone na podstawie wyników uczestników, a zmienność wyników uczestników zawiera składowe niepewności spowodowane niejednorodnością, transportem i niestabilnością.

3.11. Sposób pozyskania, przygotowania, magazynowania i dystrybucji obiektów badań

3.11.1. Pobieranie próbek według PN-EN 12697-27 – Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań – Część 27: Pobieranie próbek

Próbki MMA są pobierane według PN-EN 12697-27 przez podwykonawcę (laboratorium akredytowane) na wytwórni producenta MMA (podwykonawca) i dostarczane do uczestników badań biegiwości przez organizatora. Próbki są pobierane do form o objętości ok. 0,008 m³, każda próbka o masie ok. 20 kg. W zależności od ilości uczestników i ilości badań w danej rundzie, przewiduje się pobór próbek z jednej partii, z dwóch partii lub więcej partii. Warunek, który musi być spełniony: dla danej cechy badanej wszyscy uczestnicy wykonują badania na próbkach pobranych z tej samej partii MMA.

Organizator jest odpowiedzialny za sezonowanie próbek przez pierwszą dobę od pobrania próbek (pomieszczenie podwykonawcy) i za zabezpieczenie próbek do transportu i za transport do uczestników.

3.11.2. Gęstość MMA według PN-EN 12697-5 – Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań – Część 5: Oznaczanie gęstości

Badania należy wykonać na próbkach dostarczonych przez organizatora, według metody A ww. normy.

Wyniki badań należy przesłać do organizatora badań biegiwości na formularzu organizatora, w terminie zgodnym z harmonogramem, wraz z podaniem niepewności rozszerzonej, przyjętego poziomu ufności i wartości współczynnika rozszerzenia.

3.11.3. Gęstość objętościowa MMA według PN-EN 12697-6 – Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej próbek mieszanki mineralno-asfaltowej

Badania należy wykonać na próbkach dostarczonych przez organizatora, według metody B ww. normy.

Wyniki badań należy przesłać do organizatora badań biegiwości na formularzu organizatora, w terminie zgodnym z harmonogramem, wraz z podaniem niepewności rozszerzonej, przyjętego poziomu ufności i wartości współczynnika rozszerzenia.

3.11.4. Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego według PN-EN 12697-1 – Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań – Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego

Badania należy wykonać na próbkach dostarczonych przez organizatora.

Wyniki badań należy przesłać do organizatora badań biegiwości na formularzu organizatora, w terminie zgodnym z harmonogramem, wraz z podaniem nie-

pewności rozszerzonej, przyjętego poziomu ufności i wartości współczynnika rozszerzenia. Ponieważ norma badawcza nie podaje z jaką dokładnością należy wyrazić wynik badania, organizator przyjął założenie, że wynik badania i wartość niepewności rozszerzonej należy podać z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

3.11.5. Skład ziarnowy według PN-EN 12697-2 – Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metoda badania – Część 2: Oznaczanie uziarnienia

Badania należy wykonać na próbkach dostarczonych przez organizatora.

Wyniki badań przesiewu mieszanki mineralnej po ekstrakcji z zastosowaniem wszystkich sit należy przestać do organizatora badań biegłości na formularzu organizatora, w terminie zgodnym z harmonogramem, wraz z podaniem niepewności rozszerzonej, przyjętego poziomu ufności i wartości współczynnika rozszerzenia.

Ocena biegłości laboratoriów jest przeprowadzana dla wyników przesiewu uzyskanych dla dwóch sit:

- 0,063 mm
- dla sita dla którego uczestnicy uzyskali największy udział ziarn.

Ze względu na obliczenia statystyczne, wyniki badania i niepewności rozszerzone dla wszystkich sit należy podać z dokładnością do 0,1 %.

3.11.6. Koleinowanie według PN-EN 12697-22 – Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań – Część 22: Koleinowanie

Badania należy wykonać na próbkach dostarczonych przez organizatora, mały aparat, procedura B w powietrzu.

Wyniki badań należy przestać do organizatora badań biegłości na formularzu organizatora, w terminie zgodnym z harmonogramem, wraz z podaniem niepewności rozszerzonej, przyjętego poziomu ufności i wartości współczynnika rozszerzenia.

Ocena biegłości laboratoriów jest przeprowadzana dla wyników następujących parametrów:

- średnie nachylenie wykresu koleinowania w powietrzu WTS_{AIR}
- średnia proporcjonalna głębokość koleiny PRD_{AIR} , po 10 000 cykli
- średnia głębokość koleiny RD_{AIR} , po 10 000 cykli.

3.11.7. Określenie wrażliwości na wodę próbek MMA według PN-EN 12697-12 – Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę próbek mineralno-asfaltowych

Badania należy wykonać na próbkach dostarczonych przez organizatora, metoda A: ITSr. Próbkki powinny być zagęszczane według PN-EN 12697-30 przy użyciu energii 2 x 35 uderzeń.

Wyniki badań należy przesłać do organizatora badań biegłości na formularzu organizatora, w terminie zgodnym z harmonogramem, wraz z podaniem niepewności rozszerzonej, przyjętego poziomu ufności i wartości współczynnika rozszerzenia. Ponieważ norma badawcza nie podaje z jaką dokładnością należy wyrazić wynik badania, organizator przyjął założenie, że wynik badania i wartość niepewności rozszerzonej należy podać z dokładnością do liczb całkowitych.

3.11.8. Określenie wrażliwości próbek MMA na działanie wody i mrozu według WT-2 – Część I - Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania Techniczne, Załącznik 1

Badania należy wykonać na próbkach dostarczonych przez organizatora.

Wyniki badań należy przesłać do organizatora badań biegłości na formularzu organizatora, w terminie zgodnym z harmonogramem, wraz z podaniem niepewności rozszerzonej, przyjętego poziomu ufności i wartości współczynnika rozszerzenia.

3.12. Sposób raportowania wyników

Po uzyskaniu od wszystkich uczestników wyników badań zostaje sporządzone sprawozdanie z realizacji badań biegłości (formularz F26-KZJ22). Sprawozdanie zostaje dostarczone do wszystkich uczestników badania biegłości drogą e-mailową na wskazany w formularzu zgłoszeniowym adres e-mail lub pocztą w wersji papierowej.

Jeżeli zajdzie konieczność wprowadzenia zmiany do już wydanego sprawozdania wówczas na stronie tytułowej sprawozdania znajduje się zapis „niniejsze sprawozdanie zastępuje sprawozdanie nr”.

Jeżeli zachodzi konieczność zamiany lub ponownego wydania sprawozdania to w sprawozdaniu znajduje się oświadczenie o przyczynie zamiany lub ponownego wydania sprawozdania.

3.13. Metody statystyczne stosowane przy ocenie wyników

Uzyskane przez uczestników wyniki badań poddawane są analizie statystycznej i ocenie. Wyniki i niepewność powinny być przekazane do organizatora z dokładnością wskazaną w niniejszym standardzie technicznym. W przypadku gdzie standard nie podaje takiej informacji, to należy je podać z dokładnością wskazaną w normie badawczej.

Model analizy statystycznej oparty jest o zalecenia zawarte w normach:

- PN-EN ISO/IEC 17043 – Ocena zgodności. Ogólne wymagania dotyczące badania biegłości
- ISO 13528 – Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparison

- PN-ISO 5725-2 – Dokładność (poprawność i precyzja) metod pomiarowych i wyników pomiarów – Część 2: Podstawowa metoda określania powtarzalności i odtwarzalności standardowej metody pomiarowej.

Wartość przypisaną (x_{pt}) stanowi wartość uzgodniona na podstawie wyników uczestników.

3.13.1. Wybór metody wyznaczania wartości przypisanej, odchylenia standardowego i niepewności wartości przypisanej

Wybór metody wyznaczania wartości przypisanej (x_{pt}), odchylenia standardowego wartości przypisanej σ_{pt} i niepewności standardowej wartości przypisanej $u(x_{pt})$ jest uzależniony od liczebności wyników uzyskanych dla badanej cechy obiektu badania.

3.13.2. Metoda z zastosowaniem średniej arytmetycznej

Dla liczebności wyników poniżej 12, wartość przypisana (x_{pt}) jest wyznaczana na podstawie średniej arytmetycznej, po usunięciu wartości odstających z zastosowaniem testu Grubbsa według PN-ISO 5725-2:

- Jeśli wartość statystyki testowej jest mniejsza lub równa wartości krytycznej odpowiadającej poziomowi istotności 5 %, to badany wynik uznaje się za poprawny.
- Jeśli wartość statystyki testowej jest większa niż wartość krytyczna odpowiadająca poziomowi istotności 5 % i mniejsza lub równa wartości krytycznej odpowiadającej poziomowi istotności 1 %, to badany wynik uznaje się za wartość niepewną.
- Jeśli wartość statystyki testowej jest większa niż wartość krytyczna odpowiadająca poziomowi istotności 1 %, to badany wynik uznaje się za wartość odstającą.

Niepewność standardową wartości przypisanej $u(x_{pt})$ wyznacza się z zastosowaniem poniższego wzoru:

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

gdzie:

p – liczba uczestników, których wynik nie był odstający

s – odchylenie standardowe, klasycznie obliczane, wg wzoru:

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - x_{pt})^2}{p - 1}}$$

gdzie:

x_i – wyniki uzyskane przez uczestników; nie uwzględnia się wyników odstających

x_{pt} – wartość przypisana, wyznaczona po odrzuceniu wyników odstających.

W powyższych wzorach odchylenie standardowe σ_{pt} oznaczono literą s .

Dla liczebności wyników 3 lub 4 (uzyskanych po odrzuceniu odstających testem Grubbsa lub wynikających z ilości uczestników), wartość przypisana (x_{pt}) jest wyznaczana na podstawie średniej arytmetycznej ze wszystkich danych wejściowych, bez odrzucania wyników odstających, a niepewność standardowa wartości przypisanej $u(x_{pt})$ uwzględnia wszystkie wyniki, łącznie z odstającymi.

Niepewność rozszerzoną (U) wartości przypisanej, przy współczynniku rozszerzenia $k = 2$ i poziomie ufności ok. 95%, oblicza się z wzoru:

$$U = 2 \cdot u(x_{pt})$$

3.13.3. Metoda z zastosowaniem odpornych metod statystycznych

Dla liczebności wyników 12 i więcej, wartość przypisaną (x_{pt}) stanowi wartość określona w sposób opisany w normie PN-EN ISO/IEC 17043, Załącznik B.2.1 punkt e) oraz normie ISO 13528 p.7.7, Annex C, Algorithm A p.C.3.1 z zastosowaniem odpornych metod statystycznych.

Niepewność standardową wartości przypisanej $u(x_{pt})$ wyznacza się wg wzoru (ISO 13528 p.7.7.7):

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

gdzie:

p – liczba uczestników

s^* – mocne (solidne) odchylenie standardowe wyznaczone wg wzoru:

$$s^* = 1,134 \sqrt{\frac{\sum (x_i^* - x_{pt})^2}{p - 1}}$$

gdzie:

x_i^* – wyniki uzyskane przez uczestników po zastosowaniu statystyki odpornej

x_{pt} – wartość przypisana, wyznaczona jako mocna (solidna) średnia z wyników uczestników.

W powyższych wzorach odchylenie standardowe oznaczono symbolem s^* .

W przypadku, gdy udział wartości odstających w zbiorze wyników jest większy niż 20 %, wartość przypisaną (x_{pt}) oraz odchylenie standardowe wartości przypisanej σ_{pt} są szacowane w sposób opisany w normie ISO 13528, Annex C, metoda Q/Hampela p. C.5.4.

Niepewność rozszerzoną (U) wartości przypisanej, przy współczynniku rozszerzenia $k = 2$ i poziomie ufności ok. 95%, oblicza się z wzoru:

$$U = 2 \cdot u(x_{pt})$$

3.14. Sposób oceny biegłości i kryteria oceny rezultatów działania uczestników

Rezultaty działania laboratoriów przedstawiane są w postaci wskaźników z , zeta (ζ) i z' , które są obliczane wg normy PN-EN ISO/IEC 17043, Załącznik B, punkt B.3.1.3 c i d jako:

$$z = \frac{X_i - x_{pt}}{\sigma_{pt}}$$

gdzie:

σ_{pt} – odchylenie standardowe do oceny badań biegłości

X_i – wynik w serii uzyskany przez uczestnika

x_{pt} – wartość przypisana

$$\zeta = \frac{X_i - x_{pt}}{\sqrt{u^2(x_i) + u^2(x_{pt})}}$$

gdzie:

X_i – wynik w serii uzyskany przez uczestnika

x_{pt} – wartość przypisana

$u(x_i)$ – niepewność standardowa oszacowana w laboratorium uczestnika

$u(x_{pt})$ – niepewność standardowa wartości przypisanej

wg normy ISO 13528, punkt 9.5.1 jako:

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

gdzie:

X_i – wynik w serii uzyskany przez uczestnika

x_{pt} – wartość przypisana

σ_{pt} – odchylenie standardowe

$u(x_{pt})$ – niepewność standardowa wartości przypisanej

Rezultaty działania uczestników są oceniane za pomocą wskaźnika z lub z' .

Rezultaty działania uczestników są oceniane wyłącznie za pomocą wskaźnika z' w przypadku wątpliwości co do niepewności wartości przypisanej $u(x_{pt})$, na przykład, jeśli warunek $u(x_{pt}) < 0,3 (\sigma_{pt})$ nie jest spełniony. Wtedy do oceny biegłości stosuje się skorygowane odchylenie standardowe wartości przypisanej, obliczone według wzoru:

$$\sigma'_{pt} = \sqrt{\sigma_{pt}^2 + u^2(x_{pt})}$$

gdzie:

σ'_{pt} – skorygowane odchylenie standardowe wartości przypisanej

σ_{pt} – odchylenie standardowe wartości przypisanej

$u(x_{pt})$ – niepewność standardowa wartości przypisanej

Jeżeli warunek $u(x_{pt}) < 0,3 (\sigma_{pt})$ jest spełniony, rezultaty działania uczestników są oceniane za pomocą wskaźnika z .

Uwaga:

Wskaźnik zeta można stosować, w powiązaniu ze wskaźnikiem z' jako pomoc w doskonaleniu pracy laboratoriów.

Kryteria oceny według wskaźników z , z' i zeta:

$|z| \leq 2,0$ wynik zadowalający

$2,0 < |z| < 3,0$ wynik wątpliwy

$|z| \geq 3,0$ wynik niezadowalający

$|z'| \leq 2,0$ wynik zadowalający

$2,0 < |z'| < 3,0$ wynik wątpliwy

$|z'| \geq 3,0$ wynik niezadowalający

$|z_{\text{etal}}| \leq 2,0$ wynik zadowalający

$2,0 < |z_{\text{etal}}| < 3,0$ wynik wątpliwy

$|z_{\text{etal}}| \geq 3,0$ wynik niezadowalający

3.15. Działania w przypadku zaginięcia lub uszkodzenia próbek

Próbki do badań są pobierane i dostarczane do uczestników. Jeżeli próbka badawcza zaginie lub ulegnie zniszczeniu podczas transportu lub w wyniku innej przyczyny, jest możliwość dostarczenia do uczestnika próbki zapasowej, która jest dodatkowo pobierana przez organizatora na powyższą okoliczność.

3.16. Ochrona informacji

Wszystkie osoby zatrudnione przez Pion Certyfikacji IMBiTB są zobowiązane do nieujawniania informacji uzyskanych w trakcie realizacji badań biegłości i do ochrony praw własności Klienta. Każdy pracownik jest zobowiązany do zachowania poufności i podpisuje stosowane zobowiązanie. Zobowiązanie takie jest również podpisane przez wszystkich członków Rady ds. Certyfikacji, która stanowi mechanizm chroniący bezstronność działalności prowadzonej przez IMBiTB.

3.17. Odwołania i skargi

Uczestnik badania biegłości może złożyć skargę/odwołanie do Organizatora badań biegłości IMBiTB w sprawach dotyczących sposobu przeprowadzenia badania biegłości w terminie do 14 dni od dnia otrzymania informacji o zakończonym procesie badania biegłości. Odwołanie/skarga musi być zgłoszone do IMBiTB w formie pisemnej. Do odwołania/skargi powinno być dołączone uzasadnienie i ewentualnie dokumenty potwierdzające słuszność złożenia odwołania/skargi.

W przypadku wystąpienia skargi lub odwołania od uczestników, klientów lub innych stron koordynator w porozumieniu z Dyrektorem przeprowadzają analizę danego zgłoszenia i podejmują konieczne działania mające na celu wyeliminowanie w przyszłości ponownego zajścia danej sytuacji niepożądanego. IMBiTB przekazuje klientowi, w ciągu 21 dni od otrzymania odwołania / skargi,

odpowiedź z informacją o wyniku i zakończeniu postępowania z odwołaniem / skargą.

3.18. Podwykonawstwo

Przy realizacji badania biegłości mieszanki mineralno-asfaltowej organizator badań biegłości korzysta z podwykonawstwa w dwóch obszarach:

- ocena (nie)jednorodności i stabilności obiektu badań (laboratorium)
- produkcja obiektu badań, przechowywanie próbek pierwszą dobę od momentu pobrania (producent MMA).

Organizator przekazuje pracę kompetentnemu podwykonawcy i jest odpowiedzialny za te prace.

Organizator badania biegłości nie podzleca planowania programu badania biegłości, oceny rezultatów działania, autoryzacji końcowego sprawozdania.

3.19. Cennik

Oferta badań biegłości z wyszczególnieniem poszczególnych badań jest dostępna dla każdego uczestnika na etapie zgłoszenia; cennik jest zamieszczony na formularzu zgłoszeniowym F02-KZJ22.

4 BADANIA BIEGŁOŚCI KRUSZYWA



4 | BADANIA BIEGŁOŚCI – kruszywa

4.1. Informacje ogólne

Program badań biegłości kruszywa opracowany został w oparciu o normy:

- PN-EN ISO/IEC 17043 „Ocena zgodności. Ogólne wymagania dotyczące badania biegłości”,
- PN-EN ISO/IEC 17025 „Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcujących”,
- ISO 13528 „Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparison”,
- PN-ISO 5725-2 – Dokładność (poprawność i precyzja) metod pomiarowych i wyników pomiarów – Część 2: Podstawowa metoda określania powtarzalności i odtwarzalności standardowej metody pomiarowej.

Badanie biegłości realizowane przez Instytut Materiałów Budowlanych i Technologii Betonu (IMBiTB) według niniejszego programu jest badaniem cyklicznym. Program zakłada realizację badań biegłości z częstotliwością jeden raz na dwa lata. W przypadku dużej liczby chętnych laboratoriów (powyżej 32) będą realizowane dodatkowe rundy według niniejszego programu. Przewidziana liczba uczestników w danej rundzie została określona w następujący sposób: minimalna liczba uczestników 3, maksymalna liczba uczestników 32. Powyższe wynika z uwarunkowań organizacyjnych, przede wszystkim logistycznych.

Zasada badania biegłości bazuje na porównywaniu uzyskanych wyników badań poszczególnych uczestników do wartości przypisanej.

Uczestnictwo w badaniu biegłości daje wiele korzyści, m.in.:

- zwiększa zaufanie do laboratorium jego klientom,
- stanowi potwierdzenie oceny prawidłowości wykonanych badań przez laboratorium,
- stanowi dowód potwierdzający kompetencje techniczne laboratorium,
- umożliwia identyfikację pracy niezgodnej z wymaganiami i tym samym podjęcie w tym obszarze działań korygujących celem wyeliminowania błędów,
- daje możliwość oceny efektywności i porównywalności metod badawczych oraz monitorowanie tych metod.

Badania biegłości, zgodnie z definicją podaną w PN-EN ISO/IEC 17043, są postrzegane jako jedno z najskuteczniejszych narzędzi pomagających laboratoriom wykazać ich kompetencje jednostce akredytującej lub innym stronom trzecim. Ten podstawowy cel badania biegłości ma znaczący element edukacyjny. Badania biegłości umożliwiają laboratoriom monitorowanie realizacji badań. Dzięki temu mogą być zidentyfikowane długoterminowe trendy oraz rozważone wszelkie niezbędne działania korygujące lub zapobiegawcze.

Każdy uczestnik badania biegłości otrzymuje sprawozdanie z badania biegłości, które może wykorzystywać w celu wykazania kompetencji swojego laboratorium.

4.2. Ogólna procedura badania biegłości

Badania biegłości laboratoriów mają charakter otwarty.

Program badań biegłości obejmuje badania kruszywa według norm serii:

- PN-EN 932-n
- PN-EN 933-n,
- PN-EN1097-n,
- PN-EN 1367-n.

Organizator badań biegłości w ww. zakresie po zebraniu wymaganej liczby uczestników organizuje miejsce poboru próbek wyrobu i dostarcza wszystkim uczestnikom zasady poboru próbek.

Nabór uczestników do badania biegłości w danej rundzie odbywa się z co najmniej jednomiesięcznym wyprzedzeniem.

Organizator zamieszcza na stronie internetowej ogłoszenie o możliwości przystąpienia do badań. Zainteresowane laboratoria wypełniają formularz zgłoszeniowy F02-KZJ22 i przesyłają go na adres Organizatora: **koordynator@imbitb.pl**.

Laboratoria zakwalifikowane do udziału w badaniach biegłości otrzymują potwierdzenie uczestnictwa w badaniach biegłości F04-KZJ22, które Organizator przesyła na adres wskazany w formularzu zgłoszeniowym.

Każdy uczestnik badania biegłości na etapie rejestracji otrzymuje kod, którym posługuje się podczas realizacji badania biegłości. W sprawozdaniu z badania wyniki badań są wskazane dla określonych laboratoriów z wykorzystaniem wcześniej przypisanego kodu. Powyższe zapewnia poufność na każdym etapie realizacji badania biegłości.

Warunkiem uczestnictwa w badaniu biegłości jest przesłanie do Instytutu podpisanego formularza zgłoszenia uczestnictwa. Akceptacja danego uczestnika w badaniu biegłości jest realizowana poprzez powiadomienie uczestnika o przyjęciu zamówienia; decyduje kolejność zgłoszeń.

Przystąpienie do uczestnictwa w danej rundzie badania biegłości jest jednoznaczne z zaakceptowaniem programu badania biegłości.

O wszelkich zmianach w harmonogramie badań lub formularzach wprowadzanych w czasie realizacji danej rundy PT, uczestnicy są informowani na bieżąco za pośrednictwem poczty elektronicznej. Jeżeli Koordynator PT nie uzyska potwierdzenia, że poczta została odebrana, wówczas niezwłocznie informuje danego uczestnika telefonicznie lub pisemnie. Instytut zastrzega sobie prawo do przesunięcia terminów lub odstąpienia od realizacji danej rundy.

Jeżeli w trakcie realizacji badania biegłości lub po zakończeniu wszystkich rund zaplanowanych na dany rok zostanie wprowadzona zmiana do programu, wówczas w roku następnym na stronie internetowej Instytutu zamieszczana jest zmieniona Instrukcja dla Uczestników i potencjalni uczestnicy kolejnych rund, przed zgłoszeniem swojego uczestnictwa, powinni się z nią zapoznać.

Uczestnik jest zobowiązany do ścisłego przestrzegania harmonogramu danej rundy, a w szczególności terminu wykonania badań i terminu dostarczenia wyników badań do organizatora. Wyniki badań, które nie zostaną przesłane w wyznaczonym terminie, nie będą brane pod uwagę.

Każdy uczestnik ma prawo do rezygnacji z uczestnictwa w organizowanych badaniach biegłości, wysyłając pisemne zawiadomienie na adres Instytutu do 3 dni przed datą pobrania próbek. Data zarejestrowania zawiadomienia przez Instytut stanowi datę złożenia rezygnacji.

4.3. Kontakt z uczestnikami

Instytut zapewnia Uczestnikom szczegółowy zbiór informacji dotyczących realizacji programu, w tym każdej pojedynczej rundy. Wszystkie dokumenty i niezbędne formularze przekazywane są uczestnikom drogą elektroniczną lub osobiście lub drogą pocztową.

Koordynator przekazuje potencjalnym uczestnikom informację o planowanej rundzie badania biegłości oraz kryteriach uczestnictwa zamieszczając informacje na stronie internetowej.

Zachęca się laboratoria biorące udział w badaniach biegłości do kontaktowania się z Instytutem w kwestiach budzących wątpliwości, wymagających wyjaśnienia lub uzasadnienia, a także w każdej innej sprawie, która może przyczynić się do doskonalenia organizacji badań biegłości.

Jeżeli w trakcie realizacji danej rundy zaistnieje konieczność zmiany ustalonych warunków realizacji programu biegłości wówczas koordynator powiadamia o tym fakcie uczestnika (telefonicznie lub drogą e-mailową lub pisemnie).

4.4. Rodzaje obiektów do badań, wielkości mierzone i metody badań

Program badania biegłości obejmuje obiekty badań, wielkości mierzone i metody badań przedstawione w Tablicy 3.

Tablica 3. Obiekty badań, wielkości mierzone i metody badań

Obiekty badań biegłości	Wyznaczane wielkości / właściwości	Metody badań (wydanie aktualne na dzień poboru prób)
Kruszywa (K)	Pobieranie próbek	PN-EN 932-1
	Skład ziarnowy, przesiew na mokro	PN-EN 933-1
	Nasiąkliwość, metoda piknometryczna	PN-EN 1097-6
	Gęstość, metoda piknometryczna	PN-EN 1097-6
	Mrozoodporność, metoda ubytku masy	PN-EN 1367-1
	Mrozoodporność w obecności soli	PN-EN 1367-6
	Odporność na rozdrabnianie, metoda Los Angeles LA	PN-EN 1097-2
	Odporność na ścieranie, współczynnik mikro-Devala M_{DE} (w stanie mokrym)	PN-EN 1097-1
	Odporność na ścieranie, współczynnik mikro-Devala M_{DE} (w stanie suchym)	PN-EN 1097-1, Załącznik B

4.5. Potencjalne główne źródła błędów występujące podczas realizacji badania biegłości

- niejednorodność i niestabilność obiektu badań,
- niedostateczna homogenizacja kruszywa,
- zastosowanie przez uczestników innych niż wskazane przez Organizatora metod badawczych,
- jednolity model statystyczny stosowany do wyznaczania różnych wielkości mierzonych,
- wpływ warunków środowiskowych na jakość próbek podczas poboru,
- wystąpienie zмовy wśród uczestników,
- mała liczba uczestników,
- zastosowanie do pomiarów przyrządów o zróżnicowanych możliwościach pomiarowych.

4.6. Środki zapobiegawcze przeciwko zмовie i fałszowaniu wyników przez uczestników

Instytut Materiałów Budowlanych i Technologii Betonu realizując niniejszy program badania biegłości dokłada wszelkich starań, aby wyeliminować zmo-

wę pomiędzy uczestnikami i fałszowanie uzyskanych wyników. Podpisując formularz zgłoszenia uczestnictwa w badaniach biegłości F02-KZJ22 laboratorium równocześnie podpisuje deklarację etyki zawodowej podczas realizacji badań biegłości.

W przypadku udowodnionej zмовы i/lub fałszowania wyników Organizator badań biegłości:

- a) nie uwzględnia rezultatów uczestnika w sprawozdaniu z rundy, w której stwierdzono zмовę i/lub fałszowanie wyników,
- b) pozbawia uczestnika możliwości udziału w kolejnej rundzie badań biegłości (bez względu na rodzaj obiektu),
- c) powiadamia na piśmie o fakcie zмовы i/lub fałszowania wyników najwyższe kierownictwo uczestnika danej rundy badania biegłości.

4.7. Harmonogram badań biegłości

Na dany rok kalendarzowy Koordynator opracowuje harmonogram badań biegłości na Formularzu F01-KZJ22, który zawiera:

- a) identyfikację Programu,
- b) rodzaj obiektów badanych,
- c) symbole rund,
- d) termin poboru obiektów,
- e) termin przekazywania wyników,
- f) informacje o podwykonawcach.

Harmonogram na dany rok kalendarzowy Organizator zamieszcza na stronie internetowej do wglądu wszystkich uczestników.

4.8. Ramowe terminy realizacji programu badań biegłości

Ramowe terminy badania biegłości są przekazywane uczestnikom badań w harmonogramie badań biegłości F01-KZJ22.

4.9. Metody badawcze

Laboratoria powinny stosować metody badawcze wskazane w Tablicy 3. Badania powinny być prowadzone według aktualnych wydań norm. Nie dopuszcza się stosowania innych metod badawczych.

4.10. Jednorodność i stabilność obiektów badań

Do określenia (nie)jednorodności i stabilności obiektu badań wytypowano skład ziarnowy kruszywa, tj. przesiew przez sito dla którego uczestnicy uzyskali największy udział ziarn i przez sito 0,063 mm, według PN-EN 933-1. Jednorodność i stabilność kruszywa określana jest według ISO 13528 Załącznik B punkt B3 na podstawie wyników uzyskanych przez podwykonawcę (laboratorium akredytowane). Próbkę do określenia (nie)jednorodności i stabilności

obiektu badań też pobiera podwykonawca z partii obiektu przeznaczonego do badania przez uczestników. Ilość próbek kruszywa $g = 6$. Ilość badań dla każdej z próbek mieszanki $m = 1$ (jedna seria). Założenie przy badaniach: badania są przeprowadzane w warunkach powtarzalności, tj. wszystkie 6 próbek bada ten sam operator przy wykorzystaniu tych samych urządzeń.

Średnie obiektu badania biegiłości oblicza się według wzoru:

$$\bar{x}_t = \frac{1}{m} \sum_{k=1}^m x_k$$

gdzie:

$\bar{x}_t$ – średnia dla t-tej próbki ($t = 1, \dots, g$)

x_k – pojedynczy wynik

k – ilość porcji ($k = 1, 2, \dots, m$)

Dla jednej serii, tj. dla $m = 1$: $\bar{x}_t = x_k$

Średnią ogólną wylicza się ze wzoru:

$$\bar{\bar{x}} = \frac{1}{g} \sum_{t=1}^g \bar{x}_t$$

gdzie:

$\bar{\bar{x}}$ – średnia ogólna.

Wariancję obiektu badania biegiłości (wewnątrzpróbkowe) wylicza się ze wzoru:

$$s_t^2 = \frac{1}{m} \sum_{k=1}^m (x_k - \bar{x}_t)^2$$

Dla jednej serii, tj. dla $m = 1$: $s_t^2 = 0$

Wariancję średnich oblicza się ze wzoru:

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

Średnią wariancję oblicza się ze wzoru:

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

Dla jednej serii, tj. dla $m = 1$, $s_w^2 = 0$.

Złożoną wariancję dla s_s i s_w oblicza się ze wzoru:

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

Wariancję między próbkami oblicza się ze wzoru:

$$s_s^2 = s_{s,w}^2 - s_w^2$$

Odchylenie standardowe między próbkami oblicza się ze wzoru:

$$s_s = \sqrt{s_{s,w}^2 - s_w^2}$$

Aby uwzględnić zmienność wewnątrzgrupową przy ocenie jednorodności i stabilności, organizator korzysta z niepewności podanej przez laboratorium wykonujące te badania.

Jeżeli wyznaczone odchylenie standardowe między próbkami spełnia poniższy warunek:

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

gdzie:

s_s – odchylenie standardowe międzypróbkowe,

σ_{pt} – odchylenie standardowe do oceny badań biegłości,

to kruszywo uznaje się za wystarczająco jednorodne i stabilne.

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony, to kruszywo uznaje się za niejednorodne/niestabilne.

Do określenia stabilności obiektu badań podczas magazynowania i transportu wytypowano przesiew kruszywa, przez sito dla którego uczestnicy uzyskali największy udział ziarn i przez sito 0,063 mm, według PN-EN 933-1. Stabilność określa się poprzez porównanie wyników dla dwóch serii pomiarowych, z których jedna seria podlegała warunkom transportu do laboratorium podwykonawcy a druga seria podlegała warunkom magazynowania i transportu równoważnemu transportowi przez uczestnika którego siedziba jest najdalej położona od miejsca pobrania prób obiektu badania. Pobór i badania obu serii próbek kruszyw (12 próbek) wykonuje podwykonawca (laboratorium akredytowane). Wpływ magazynowania i transportu na stabilność obiektu badanego wyznacza się poprzez porównanie średnich dwóch serii pomiarowych z uwzględnieniem sumarycznego odchylenia standardowego (z wykorzystaniem rozkładu t-Studenta, wariant dwustronny przy poziomie ufności 95 %), po weryfikacji czy wartości odchyleń standardowych obu serii różnią się istotnie (z wykorzystaniem testu F dla poziomu ufności 95 %). Odchylenie standardowe wpływu transportu i magazynowania, s_t , oblicza się jako zbiorcze odchylenie standardowe wykorzystując odchylenia standardowe wyników przed i po magazynowaniu i transporcie próbek. Jeżeli różnica między wartościami średnimi jest nieistotna na poziomie 95 % i wariancje obu zbiorów wyników nie różnią się w sposób statystycznie istotny, obiekt badań uznaje się za stabilny.

Przy wyznaczaniu odchylenia standardowego wartości przypisanej do oceny badań biegłości nie uwzględnia się odchylenia standardowego międzypróbkowego s_s i odchylenia standardowego międzypróbkowego po transporcie s_t , ponieważ wartość przypisana (x_{pt}) i pozostałe statystyki są wyznaczone na podstawie wyników uczestników, a zmienność wyników uczestników zawiera składowe niepewności spowodowane niejednorodnością, transportem i niestabilnością.

4.11. Sposób pozyskania, przygotowania, magazynowania i dystrybucji obiektów badań

4.11.1. Pobieranie próbek według PN-EN 932-1 – Badania podstawowych właściwości kruszyw – Metody pobierania próbek

Ze względów bezpieczeństwa pobór obiektu badań nie jest realizowany u producenta kruszyw. Jest realizowany w specjalnie do tego przeznaczonych hali. Pobieranie próbek realizowane jest ze składowisk. Kolejność pobierania próbek kruszyw przez Uczestników jest realizowana w sposób losowy, niezależny od nadanego numeru kodu. W celu przeprowadzenia pobrania i zapakowania kruszywa każdy uczestnik musi mieć własny sprzęt zgodnie z przywołaną normą, tj. łopata, czerpak lub chwytak, wiadra oraz worki, pojemniki lub małe kontenery.

Parametrem określającym poprawność pobrania próbek kruszywa przez uczestników jest wynik badania składu ziarnowego. Uczestnik pobiera próbkę o wymaganej masie, pakuje, oznakowuje i pozostawia w hali w wyznaczonym miejscu. Następnie próbki przewożone są przez podwykonawcę do laboratorium podwykonawcy i badane według PN-EN 933-1. Na podstawie uzyskanych wyników składu ziarnowego oceniana jest w sposób pośredni poprawność pobrania próbek. Do oceny biegłości laboratoriów uwzględniany jest przesiew przez sito dla którego uczestnicy uzyskali największy udział ziarna i przesiew przez sito 0,063 mm.

Czynności związane z pobraniem próbek należy udokumentować na przygotowanym przez organizatora formularzu, który należy przekazać organizatorowi badań biegłości w terminie zgodnym z harmonogramem.

4.11.2. Pobieranie próbek w celu oznaczania właściwości kruszyw

Program Badań PT obejmuje pobranie próbek kruszywa i badania kruszyw przez każdego Uczestnika z osobna. Kolejność pobierania próbek kruszyw przez Uczestników jest realizowana w sposób losowy, niezależny od nadanego numeru kodu.

Ze względów bezpieczeństwa pobór obiektu badań nie jest realizowany u producenta kruszyw. Jest realizowany w specjalnie do tego przeznaczonych hali. Pobieranie próbek realizowane jest ze składowisk.

W celu pobrania próbek kruszyw na badania ich właściwości i ich zapakowania każdy uczestnik musi mieć własny sprzęt zgodnie z przywołaną normą, tj. łopata, czerpak lub chwytak, wiadra oraz worki, pojemniki lub małe kontenery. Po zapakowaniu i oznakowaniu próbek uczestnicy przewożą je do swoich laboratoriów. Czynności związane z pobraniem próbek należy udokumentować na przygotowanym przez organizatora formularzu, który należy przestać do organizatora badań biegłości w terminie zgodnym z harmonogramem.

4.11.3. Skład ziarnowy według PN-EN 933-1 – Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania

Uczestnik powinien wykonać badanie zgodnie z wyżej wymienioną normą, metodą przesiewania na mokro, tj. łącznie z p. 7.1 normy badawczej.

Wyniki badań należy przelać do organizatora badań biegłości na formularzu organizatora wraz z podaniem niepewności rozszerzonej dla każdego sita, przyjętego poziomu ufności i wartości współczynnika rozszerzenia, w terminie zgodnym z harmonogramem. Do oceny biegłości laboratoriów w zakresie oznaczania składu ziarnowego uwzględniany jest przesiew przez sito dla którego uczestnicy uzyskali największy udział ziarn i przesiew przez sito 0,063 mm.

Ze względu na obliczenia statystyczne, wyniki badania i niepewności rozszerzone dla wszystkich sit należy podać z dokładnością do 0,1 %.

4.11.4. Odporność na ścieranie według PN-EN 1097-1 – Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 1: Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval), badanie w stanie mokrym M_{DE}

Uczestnik powinien wykonać badanie zgodnie z wyżej wymienioną normą, metodą badania kruszywa w stanie mokrym opisaną w p. 7 celem określenia współczynnika mikro-Devala M_{DE} .

Wyniki badań należy przelać do organizatora badań biegłości na formularzu organizatora wraz z podaniem niepewności rozszerzonej, przyjętego poziomu ufności i wartości współczynnika rozszerzenia, w terminie zgodnym z harmonogramem. Do oceny biegłości laboratoriów organizator przyjmuje średnią wartość współczynnika mikro-Devala M_{DE} wyrażoną z dokładnością do liczb całkowitych, zgodnie z normą badawczą.

4.11.5. Odporność na ścieranie według PN-EN 1097-1 – Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 1: Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval), badanie w stanie suchym M_{DS}

Uczestnik powinien wykonać badanie zgodnie z wyżej wymienioną normą, metodą badania kruszywa w stanie suchym opisaną w Załączniku B celem określenia współczynnika mikro-Devala M_{DS} .

Wyniki badań należy przelać do organizatora badań biegłości na formularzu organizatora wraz z podaniem niepewności rozszerzonej, przyjętego poziomu ufności i wartości współczynnika rozszerzenia, w terminie zgodnym z harmonogramem. Do oceny biegłości laboratoriów organizator przyjmuje średnią wartość współczynnika mikro-Devala M_{DS} wyrażoną z dokładnością do liczb całkowitych, zgodnie z normą badawczą.

4.11.6. Odporność na rozdrabnianie według PN-EN 1097-2 – Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie, metoda Los Angeles

Uczestnik powinien wykonać badanie odporności na rozdrabnianie metodą Los Angeles zgodnie z wyżej wymienioną normą, według p. 5 lub w przypadku kruszywa przeznaczonego na podsypki kolejowe według Załącznika A.

Wyniki badań należy przesłać do organizatora badań biegłości na formularzu organizatora wraz z podaniem niepewności rozszerzonej, przyjętego poziomu ufności i wartości współczynnika rozszerzenia, w terminie zgodnym z harmonogramem. Do oceny biegłości laboratoriów organizator przyjmuje wartość współczynnika Los Angeles LA wyrażoną z dokładnością do liczb całkowitych, zgodnie z normą badawczą.

4.11.7. Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6 – Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości

Uczestnik powinien wykonać badanie nasiąkliwości kruszywa metodą piknometryczną zgodnie z wyżej wymienioną normą po 24 h zanurzenia. Wynik należy podać z dokładnością do 0,1 %, zgodnie z normą badawczą. Wyniki badań należy przesłać do organizatora badań biegłości na formularzu organizatora wraz z podaniem niepewności rozszerzonej, przyjętego poziomu ufności i wartości współczynnika rozszerzenia, w terminie zgodnym z harmonogramem.

4.11.8. Gęstość według PN-EN 1097-6 – Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości

Uczestnik powinien wykonać badania zgodnie z wyżej wymienioną normą, określając gęstość objętościową ziarn, gęstość ziarn wysuszonych w suszarce i gęstość ziarn nasyconych i powierzchniowo osuszonych metodą piknometryczną. Wyniki należy podać z dokładnością do 0,01 Mg/m³, zgodnie z normą badawczą.

Wyniki badań należy przesłać do organizatora badań biegłości na formularzu organizatora wraz z podaniem niepewności rozszerzonej dla każdej oznaczanej gęstości, przyjętego poziomu ufności i wartości współczynnika rozszerzenia, w terminie zgodnym z harmonogramem. Ocena biegłości laboratoriów z zakresie badań gęstości kruszyw jest przeprowadzana dla wyników gęstości ziarn wysuszonych w suszarce w przypadku badań kruszyw drobnych. W przypadku badań kruszyw grubych ocena biegłości laboratoriów z zakresie badań gęstości kruszyw jest przeprowadzana dla wyników gęstości ziarn nasyconych i powierzchniowo osuszonych.

4.11.9. Mrozoodporność według PN-EN 1367-1 – Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczenie mrozoodporności

Uczestnik powinien wykonać badanie zgodnie z wyżej wymienioną normą, określając ubytek masy próbek oraz opisać zmiany makroskopowe wyglądu (ds. pęknięcia kruszywa) po cyklicznym zamrażaniu-rozmrażaniu.

Wyniki badań należy przestać do organizatora badań biegiwości na formularzu organizatora wraz z podaniem niepewności rozszerzonej, przyjętego poziomu ufności i wartości współczynnika rozszerzenia, w terminie zgodnym z harmonogramem. Ponieważ norma nie podaje z jaką dokładnością należy wyrazić wyniki badań, organizator przyjął założenie, że wynik badania i wartość niepewności rozszerzonej dla ubytku masy należy podać z dokładnością do jednego miejsca po przecinku, co pośrednio wynika z wymaganej normą badawczą dokładności ważenia kruszyw.

4.11.10. Mrozoodporność według PN-EN 1367-6 – Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 6: Mrozoodporność w obecności soli

Uczestnik powinien wykonać badanie zgodnie z wyżej wymienioną normą, określając ubytek masy próbek oraz opisać zmiany makroskopowe wyglądu kruszywa (zniszczenia) po cyklicznym zamrażaniu w roztworze 1 % NaCl.

Wyniki badań należy przestać do organizatora badań biegiwości na formularzu organizatora wraz z podaniem niepewności rozszerzonej, przyjętego poziomu ufności i wartości współczynnika rozszerzenia, w terminie zgodnym z harmonogramem. Ponieważ norma nie podaje z jaką dokładnością należy wyrazić wyniki badań, organizator przyjął założenie, że wynik badania i wartość niepewności rozszerzonej dla ubytku masy należy podać z dokładnością do jednego miejsca po przecinku, co pośrednio wynika z wymaganej normą badawczą dokładności ważenia kruszyw.

4.12. Sposób raportowania wyników

Po uzyskaniu od wszystkich uczestników wyników badań zostaje sporządzone sprawozdanie z realizacji badań biegiwości (formularz F29-KZJ22). Sprawozdanie zostaje dostarczone do wszystkich uczestników badania biegiwości drogą e-mailową na wskazany w formularzu zgłoszeniowym adres e-mail lub pocztą w wersji papierowej.

Jeżeli zajdzie konieczność wprowadzenia zmiany do już wydanego sprawozdania wówczas na stronie tytułowej sprawozdania znajduje się zapis „niniejsze sprawozdanie zastępuje sprawozdanie nr”.

Jeżeli zachodzi konieczność zamiany lub ponownego wydania sprawozdania to w sprawozdaniu znajduje się oświadczenie o przyczynie zamiany lub ponownego wydania sprawozdania.

4.13. Metody statystyczne stosowane przy ocenie wyników

Uzyskane przez uczestników wyniki badań poddawane są analizie statystycznej i ocenie. Wyniki i niepewność powinny być przekazane do organizatora z dokładnością wskazaną w niniejszym standardzie technicznym. W przypadku gdzie standard nie podaje takiej informacji, to należy je podać z dokładnością wskazaną w normie badawczej.

Model analizy statystycznej oparty jest o zalecenia zawarte w normach:

- PN-EN ISO/IEC 17043 – Ocena zgodności. Ogólne wymagania dotyczące badania biegłości,
- ISO 13528 – Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparison,
- PN-ISO 5725-2 – Dokładność (poprawność i precyzja) metod pomiarowych i wyników pomiarów – Część 2: Podstawowa metoda określania powtarzalności i odtwarzalności standardowej metody pomiarowej.

Wartość przypisaną (x_{pt}) stanowi wartość uzgodniona na podstawie wyników uczestników.

4.13.1. Wybór metody wyznaczania wartości przypisanej, odchylenia standardowego i niepewności wartości przypisanej

Wybór metody wyznaczania wartości przypisanej (x_{pt}), odchylenia standardowego wartości przypisanej σ_{pt} i niepewności standardowej wartości przypisanej $u(x_{pt})$ jest uzależniony od liczebności wyników uzyskanych dla badanej cechy obiektu badania.

4.13.2. Metoda z zastosowaniem średniej arytmetycznej

Dla liczebności wyników poniżej 12, wartość przypisana (x_{pt}) jest wyznaczana na podstawie średniej arytmetycznej, po usunięciu wartości odstających z zastosowaniem testu Grubbsa według PN-ISO 5725-2:

- a) Jeśli wartość statystyki testowej jest mniejsza lub równa wartości krytycznej odpowiadającej poziomowi istotności 5 %, to badany wynik uznaje się za poprawny.
- b) Jeśli wartość statystyki testowej jest większa niż wartość krytyczna odpowiadająca poziomowi istotności 5 % i mniejsza lub równa wartości krytycznej odpowiadającej poziomowi istotności 1 %, to badany wynik uznaje się za wartość niepewną.
- c) Jeśli wartość statystyki testowej jest większa niż wartość krytyczna odpowiadająca poziomowi istotności 1 %, to badany wynik uznaje się za wartość odstającą.

Niepewność standardową wartości przypisanej $u(x_{pt})$ wyznacza się z zastosowaniem poniższego wzoru:

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

gdzie:

p – liczba uczestników, których wynik nie był odstający

s – odchylenie standardowe, klasycznie obliczane, wg wzoru:

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - x_{pt})^2}{p - 1}}$$

gdzie:

x_i – wyniki uzyskane przez uczestników; nie uwzględnia się wyników odstających

x_{pt} – wartość przypisana, wyznaczona po odrzuceniu wyników odstających.

W powyższych wzorach odchylenie standardowe σ_{pt} oznaczono literą s .

Dla liczebności wyników 3 lub 4 (uzyskanych po odrzuceniu odstających testem Grubbsa lub wynikających z ilości uczestników), wartość przypisana (x_{pt}) jest wyznaczana na podstawie średniej arytmetycznej ze wszystkich danych wejściowych, bez odrzucania wyników odstających, a niepewność standardowa wartości przypisanej $u(x_{pt})$ uwzględnia wszystkie wyniki, łącznie z odstającymi.

Niepewność rozszerzoną (U) wartości przypisanej, przy współczynniku rozszerzenia $k = 2$ i poziomie ufności ok. 95%, oblicza się z wzoru:

$$U = 2 \cdot u(x_{pt})$$

4.13.3. Metoda z zastosowaniem odpornych metod statystycznych

Dla liczebności wyników 12 i więcej, wartość przypisaną (x_{pt}) stanowi wartość określona w sposób opisany w normie PN-EN ISO/IEC 17043, Załącznik B.2.1 punkt e) oraz normie ISO 13528 p.7.7, Annex C, Algorithm A p.C.3.1 z zastosowaniem odpornych metod statystycznych.

Niepewność standardową wartości przypisanej wyznacza się wg wzoru (ISO 13528 p.7.7.7):

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

gdzie:

p – liczba uczestników

s^* – mocne (solidne) odchylenie standardowe wyznaczone wg wzoru:

$$s^* = 1,134 \sqrt{\frac{\sum (x_i^* - x_{pt})^2}{p - 1}}$$

gdzie:

x_i^* – wyniki uzyskane przez uczestników po zastosowaniu statystyki odpornej

x_{pt} – wartość przypisana, wyznaczona jako mocna (solidna) średnia z wyników uczestników.

W powyższych wzorach odchylenie standardowe oznaczono symbolem s^* .

W przypadku, gdy udział wartości odstających w zbiorze wyników jest większy niż 20 %, wartość przypisaną (x_{pt}) oraz odchylenie standardowe wartości

przypisanej σ_{pt} są szacowane w sposób opisany w normie ISO 13528, Annex C, metoda Q/Hampela p. C.5.4.

Niepewność rozszerzoną (U) wartości przypisanej, przy współczynniku rozszerzenia $k = 2$ i poziomie ufności ok. 95%, oblicza się z wzoru:

$$U = 2 \cdot u(x_{pt})$$

4.13.4. Metoda wyznaczania odchylenia standardowego wartości przypisanej do oceny pobierania próbek kruszywa

Ponieważ ocena pobierania próbek kruszywa przez uczestników realizowana jest pośrednio poprzez badanie składu ziarnowego przez podwykonawcę, organizator w odchyleniu standardowym do oceny biegłości tej czynności uwzględnia dodatkowo niepewność rozszerzoną podwykonawcy związaną z przesiewem według poniższych wzorów:

$$\sigma_{pt} = \sqrt{s^2 - \left(\frac{u_p}{2}\right)^2}$$

gdzie:

σ_{pt} – odchylenie standardowe wartości przypisanej

s – odchylenie standardowe (lub s^* w przypadku zastosowania odpornych metod statystycznych)

u_p – niepewność rozszerzona podwykonawcy

$$\sigma'_{pt} = \sqrt{s^2 + u^2(x_{pt}) - \left(\frac{u_p}{2}\right)^2}$$

gdzie:

σ'_{pt} – skorygowane odchylenie standardowe wartości przypisanej

s – odchylenie standardowe (lub s^* w przypadku zastosowania odpornych metod statystycznych)

$u(x_p)$ – niepewność standardowa wartości przypisanej

u_p – niepewność rozszerzona podwykonawcy

4.14. Sposób oceny biegłości i kryteria oceny rezultatów działania uczestników

Rezultaty działania laboratoriów przedstawiane są w postaci wskaźników z , $zeta$ (ζ) i z' , które są obliczane wg normy PN-EN ISO/IEC 17043, Załącznik B, punkt B.3.1.3 c i d jako:

$$z = \frac{X_i - x_{pt}}{\sigma_{pt}}$$

gdzie:

σ_{pt} – odchylenie standardowe do oceny badań biegłości

X_i – wynik w serii uzyskany przez uczestnika

x_{pt} – wartość przypisana

$$\zeta = \frac{X_i - x_{pt}}{\sqrt{u^2(x_i) + u^2(x_{pt})}}$$

gdzie:

X_i – wynik w serii uzyskany przez uczestnika

x_{pt} – wartość przypisana

$u(x_i)$ – niepewność standardowa oszacowana w laboratorium uczestnika

$u(x_{pt})$ – niepewność standardowa wartości przypisanej

wg normy ISO 13528, punkt 9.5.1 jako:

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

gdzie:

X_i – wynik w serii uzyskany przez uczestnika

x_{pt} – wartość przypisana

σ_{pt} – odchylenie standardowe

$u(x_{pt})$ – niepewność standardowa wartości przypisanej

Rezultaty działania uczestników są oceniane za pomocą wskaźnika z lub z' .

Rezultaty działania uczestników są oceniane wyłącznie za pomocą wskaźnika z' w przypadku wątpliwości co do niepewności wartości przypisanej $u(x_{pt})$, na przykład, jeśli warunek $u(x_{pt}) < 0,3 (\sigma_{pt})$ nie jest spełniony. Wtedy do oceny biegłości stosuje się skorygowane odchylenie standardowe wartości przypisanej, obliczone według wzoru:

$$\sigma'_{pt} = \sqrt{\sigma_{pt}^2 + u^2(x_{pt})}$$

gdzie:

σ'_{pt} – skorygowane odchylenie standardowe wartości przypisanej

σ_{pt} – odchylenie standardowe wartości przypisanej

$u(x_{pt})$ – niepewność standardowa wartości przypisanej

Jeżeli warunek $u(x_{pt}) < 0,3 (\sigma_{pt})$ jest spełniony, rezultaty działania uczestników są oceniane za pomocą wskaźnika z .

Uwaga:

Wskaźnik zeta można stosować, w powiązaniu ze wskaźnikiem z' jako pomoc w doskonaleniu pracy laboratoriów.

Kryteria oceny według wskaźników z , z' i zeta:

$|z| \leq 2,0$ wynik zadowalający

$2,0 < |z| < 3,0$ wynik wątpliwy

$|z| \geq 3,0$ wynik niezadowalający

$|z'| \leq 2,0$ wynik zadowalający

$2,0 < |z'| < 3,0$ wynik wątpliwy

$|z'| \geq 3,0$ wynik niezadowalający

$I_{\text{zeta}} \leq 2,0$ wynik zadowalający

$2,0 < I_{\text{zeta}} < 3,0$ wynik wątpliwy

$I_{\text{zeta}} \geq 3,0$ wynik niezadowalający

4.15. Działania w przypadku zaginięcia lub uszkodzenia próbek

Próbki do badań są pobierane przez uczestników badań biegłości. Jeżeli próbka / próbki zaginie lub ulegnie zniszczeniu podczas transportu lub w wyniku innej przyczyny, uczestnik programu badań biegłości jest zobowiązany poinformować o tym fakcie organizatora badania biegłości. Dany uczestnik nie bierze udziału w badaniu biegłości.

4.16. Ochrona informacji

Wszystkie osoby zatrudnione przez Pion Certyfikacji IMBiTB są zobowiązane do nieujawniania informacji uzyskanych w trakcie realizacji badań biegłości i do ochrony praw własności Klienta. Każdy pracownik jest zobowiązany do zachowania poufności i podpisuje stosowane zobowiązanie. Zobowiązanie takie jest również podpisane przez wszystkich członków Rady ds. Certyfikacji, która stanowi mechanizm chroniący bezstronność prowadzonej działalności przez IMBiTB.

4.17. Odwołania i skargi

Uczestnik badania biegłości może złożyć skargę/odwołanie do Organizatora badań biegłości IMBiTB w sprawach dotyczących sposobu przeprowadzenia badania biegłości w terminie do 14 dni od dnia otrzymania informacji o zakończonym procesie badania biegłości. Odwołanie/skarga musi być zgłoszone do IMBiTB w formie pisemnej. Do odwołania/skargi powinno być dołączone uzasadnienie i ewentualnie dokumenty potwierdzające słuszność złożenia odwołania/skargi.

W przypadku wystąpienia skargi lub odwołania od uczestników, klientów lub innych stron koordynator w porozumieniu z Dyrektorem przeprowadzają analizę danego zgłoszenia i podejmują konieczne działania mające na celu wyeliminowanie w przyszłości ponownego zajścia danej sytuacji niepożądaney. IMBiTB przekazuje klientowi, w ciągu 21 dni od otrzymania odwołania / skargi, odpowiedź z informacją o wyniku i zakończeniu postępowania z odwołaniem / skargą.

4.18. Podwykonawstwo

Przy realizacji badania biegłości kruszyw organizator badań biegłości korzysta z podwykonawstwa w poniższych obszarach:

- a) ocena prawidłowości pobierania próbek kruszywa (laboratorium)
- b) badania (nie)jednorodności i stabilności obiektu badań (laboratorium)
- c) produkcja kruszyw (producent kruszyw).

Organizator przekazuje pracę kompetentnemu podwykonawcy i jest odpowiedzialny za te prace.

Organizator badania biegłości nie podzleca planowania programu badania biegłości, oceny rezultatów działania, autoryzacji końcowego sprawozdania.

4.19. Cennik

Oferta badań biegłości z wyszczególnieniem poszczególnych badań jest dostępna dla każdego uczestnika na etapie zgłoszenia. Cennik jest zamieszczony na formularzu zgłoszeniowym F02-KZJ22.





Akredytowana Jednostka Certyfikująca – certyfikat akredytacji nr AC 157
Europejska Jednostka Notyfikowana nr 2311
Organizator badań biegłości

Instytut Materiałów Budowlanych i Technologii Betonu Sp. z o.o.

Palisadowa 20/22, 01-940 Warszawa

tel. +48-22-614-09-75

kom. +48-609-709-490, +48-609-709-690

+48-532-754-561, +48-600-438-677

e-mail: sekretariat@imbitb.pl, certyfikacja@imbitb.pl

IMBITB.PL