

---

# INSTYTUT MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH I TECHNOLOGII BETONU

---

AKREDYTOWANY ORGANIZATOR  
BADAŃ BIEGŁOŚCI  
PT 009

---

**INSTRUKCJA DLA  
UCZESTNIKÓW  
BADAŃ BIEGŁOŚCI  
Mieszanka betonowa, beton**

## Spis treści

1	Informacje ogólne.....	3
1.1	Ogólna procedura badania biegiłości .....	3
1.2	Kontakt z uczestnikami .....	4
2	Rodzaje obiektów do badań, wielkości mierzone i metody badań .....	4
2.1	Środki zapobiegawcze przeciwko znowie i fałszowaniu wyników przez uczestników .....	4
2.2	Harmonogram badań biegiłości .....	5
2.3	Ramowe terminy realizacji badań biegiłości .....	5
2.4	Metody badawcze .....	5
2.5	Jednorodność i stabilność obiektów badań .....	5
2.6	Sposób pozyskania, przygotowania, magazynowania i dystrybucji obiektów badań.....	6
2.6.1	Pobieranie próbek według PN-EN 12350-1 - Badania mieszanki betonowej - Część 1: Pobieranie próbek .....	6
2.6.2	Konsystencja według PN-EN 12350-2 Badania mieszanki betonowej - Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka .....	6
2.6.3	Zawartość powietrza według PN-EN 12350-7 - Badania mieszanki betonowej - Część 7: Badanie zawartości powietrza - Metody ciśnieniowe .....	7
2.6.4	Wytrzymałość na ściskanie według PN-EN 12390-3 Badania betonu - Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badań.....	7
2.6.5	Wytrzymałość na rozciąganie według PN-EN 12390-6 - Badania betonu - Część 6: Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu próbek do badań.....	7
2.6.6	Gęstość według PN-EN 12390-7 - Badania betonu - Część 7: Gęstość betonu .....	8
2.6.7	Penetracja wody według PN-EN 12390-8 Badania betonu - Część 8: Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem .....	8
2.6.8	Przepuszczalność wody według PN-B-06250:1988 Beton zwykły .....	8
2.6.9	Nasiąkliwość według PN-B-06250:1988 Beton zwykły .....	8
2.6.10	Mrozoodporność według PN-B-06250:1988 Beton zwykły.....	8
2.7	Sposób raportowania wyników .....	8
2.8	Metody statystyczne stosowane przy ocenie wyników .....	9
2.9	Sposób oceny biegiłości i kryteria oceny rezultatów działania uczestników .....	9
2.10	Działania w przypadku zaginięcia lub uszkodzenia próbek .....	11
3	Ochrona informacji .....	11
4	Odwolania i skargi .....	11
5	Podwykonawstwo .....	11
6	Cennik .....	11

## 1 Informacje ogólne

Instrukcja dla uczestników badań biegłości opracowana została w oparciu o:

- Normę PN-EN ISO/IEC 17043:2011 „Ocena zgodności. Ogólne wymagania dotyczące badania biegłości”
- Normę PN-EN ISO/IEC 17025:2018-02 „Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcujących”
- Normę ISO 13528:2015 „Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparison”
- Dokument PCA DAPT-01 „Akredytacja organizatorów badań biegłości. Wymagania szczegółowe”.

Badanie biegłości realizowane przez IMBiTB według niniejszej instrukcji jest badaniem cyklicznym, realizowanym z częstotliwością jeden raz na dwa lata. W przypadku za dużej liczby chętnych laboratoriów (powyżej 32) będą realizowane dodatkowe rundy według niniejszej instrukcji. Przewidziana liczba uczestników w danej rundzie została określona w następujący sposób: minimalna liczba uczestników 12, 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.

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

### 1.1 Ogólna procedura badania biegłości

Badanie biegłości laboratoriów ma charakter otwarty, niemniej liczba uczestników w danej rundzie ze względów logistycznych jest ograniczona.

Zakres badań biegłości obejmuje badania:

- mieszanki betonowej według PN-EN 12350-n
- betonu według PN-EN 12390-n, PN-B-06265, PN-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 próbki oraz określa sposób ich przechowywania do momentu transportu do laboratorium.

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

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

O wszelkich zmianach w harmonogramie realizacji badań 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.

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.

## 1.2 Kontakt z uczestnikami

Instytut zapewnia Uczestnikom szczegółowy zbiór informacji dotyczących realizacji badań. Wszystkie dokumenty i niezbędne formularze przekazywane są uczestnikom drogą elektroniczną lub osobiście lub drogą pocztową lub są dostępne na stronie internetowej organizatora.

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 badań biegłości wówczas koordynator powiadamia o tym fakcie uczestnika (telefonicznie lub drogą e-mailową lub pisemnie).

## 2 Rodzaje obiektów do badań, wielkości mierzone i metody badań

Badania biegłości obejmują obiekty badań, wielkości mierzone i metody badań przedstawione w Tabelicy 1.

Tabelica 1. Obiekty badań, wielkości mierzone i metodyka badań

Obiekty badań biegłości	Wyznaczane wielkości /właściwości	Metody badań* (wydanie aktualne na dzień poboru prób)
Mieszanka betonowa (MB)	Konsystencja Metoda opadu stożka	PN-EN 12350-2
	Zawartość powietrza Metoda ciśnieniomierza	PN-EN 12350-7, p.5
	Pobieranie próbek	PN-EN 12350-1
Beton (BE)	Wytrzymałość na ściskanie	PN-EN 12390-3
	Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu	PN-EN 12390-6
	Gęstość Metoda wagowo-objętościowa	PN-EN 12390-7, p. 5.1.2 b, c
	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	PN-88/B-06250, p. 6.5.1 PN-B-06265

\* - w przypadku powołań niedatowanych norm badawczych zastosowanie ma ostatnie wydanie danej normy

### 2.1 Środki zapobiegawcze przeciwko zмовie i fałszowaniu wyników przez uczestników

W przypadku udowodnionej zмовy 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 zмовy i/lub fałszowania wyników najwyższe kierownictwo uczestnika danej rundy badania biegłości.

## 2.2 Harmonogram badań biegiłości

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

- identyfikację Programu;
- rodzaj obiektów badanych;
- symbole rund;
- termin poboru obiektów;
- termin przekazywania wyników;
- nazwę i adres podwykonawcy, który przygotowuje obiekt badań.

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

## 2.3 Ramowe terminy realizacji badań biegiłości

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

## 2.4 Metody badawcze

Laboratoria powinny stosować metody badawcze wskazane w Tabelicy 1 i zgodnie z wytycznymi zamieszczonymi w p. 6.2 niniejszej instrukcji. Nie dopuszcza się stosowania innych metod badawczych.

## 2.5 Jednorodność i stabilność obiektów badań

Badania obejmują pobrania próbek mieszanki betonowej, badania mieszanki betonowej i betonu 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, bo 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 ściskania 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 m<sup>3</sup> 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 12350-2. Jednorodność i stabilność mieszanki betonowej określana jest według ISO 13528:2015 Załącznik B punkt B3 na podstawie uzyskanych wyników. Badania są wykonywane przez organizatora badań biegiłości 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).

Jeżeli wyznaczone odchylenie standardowe między próbkami spełnia poniższy warunek:

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

gdzie:

$s_s$  – odchylenie standardowe między próbkami,

$\sigma_{pt}$  – odchylenie standardowe do oceny badań biegiłości,

to mieszankę betonową uznaje się za wystarczająco jednorodną i stabilną.

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony, to do oceny rezultatu działania uczestników stosuje się wskaźnik  $z'$  oraz tak obliczone odchylenie standardowe między próbkami uwzględnia się w odchyleniu standardowym oceny biegiłości poprzez obliczenie wartości  $\sigma'_{pt}$ , według wzoru:

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

## 2.6 Sposób pozyskania, przygotowania, magazynowania i dystrybucji obiektów badań

### Mieszanka betonowa

#### 2.6.1 Pobieranie próbek według PN-EN 12350-1 - Badania mieszanki betonowej - Część 1: Pobieranie próbek

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. 3.3. Formy należy spryskać niereaktywnym środkiem antyadhezyjnym. Każda próbka ma być zagęszczana w dwóch warstwach. Każdą warstwę zagęszcza się 15 uderzeniami pręta. W ten sposób przygotowane próbki przez każdego z uczestników pozostają w jednym miejscu (identyczne warunki jak zacinienie, ekspozycja na wiatr itp.) na węźle 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.

#### 2.6.2 Konsystencja według PN-EN 12350-2 Badania mieszanki betonowej - Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka

Badanie odbywa się na wyznaczonym przez IMBiTB węźle betoniarskim. 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 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 wg harmonogramu.

### **2.6.3 Zawartość powietrza według PN-EN 12350-7 - Badania mieszanki betonowej - Część 7: Badanie zawartości powietrza - Metody ciśnieniowe**

Badanie odbywa się na wyznaczonym przez IMBiTB węźle betoniarskim. Każdy z uczestników musi mieć własny sprzęt zgodnie z przywołaną normą oraz sprzęt do pobrania mieszanki betonowej. Uczestnicy bezpośrednio po wykonaniu badania zawartości powietrza 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 przesłać do organizatora badań biegłości na formularzu organizatora wg harmonogramu.

## **Beton**

### **2.6.4 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 na węźle 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 i pielęgnacja próbek do każdego badania ma odbywać się w identyczny sposób: próbki w formach należy zagęścić prętem wg PN-EN 12390-2 pkt. 3.3. Formy należy spryskać niereaktywnym środkiem antyadhezyjnym. Każda próbka ma być zagęszczana w dwóch warstwach. Każdą warstwę zagęszcza się 15 uderzeniami pręta. W ten sposób przygotowane próbki przez każdego z uczestników pozostaną w jednym miejscu (identyczne warunki jak zacienienie, ekspozycja na wiatr itp.) na węźle 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 (znaczne odległości) rozformowanie próbek musi nastąpić w  $(48 \pm 1)$  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 przesłać do organizatora badań biegłości na formularzu organizatora wraz z podaniem niepewności rozszerzonej, przyjętego poziomu ufności i wartości współczynnika rozszerzenia wg harmonogramu.

### **2.6.5 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, zgodnie z p. 2.7.4 i określić wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu na trzech próbkach betonu.

Wyniki z badań należy przesłać do organizatora badań biegłości na formularzu organizatora wraz z podaniem niepewności rozszerzonej, przyjętego poziomu ufności i wartości współczynnika rozszerzenia wg harmonogramu.

#### **2.6.6 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 rzeczywistych wymiarów oraz oznaczenia masy w stanie nasyconym.

Wyniki z badań należy przesłać do organizatora badań biegłości na formularzu organizatora wraz z podaniem niepewności rozszerzonej, przyjętego poziomu ufności i wartości współczynnika rozszerzenia wg harmonogramu.

#### **2.6.7 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 do badania zgodnie z przywołaną normą.

Wyniki z badań należy przesłać do organizatora badań biegłości na formularzu organizatora wraz z podaniem niepewności rozszerzonej, przyjętego poziomu ufności i wartości współczynnika rozszerzenia wg harmonogramu.

#### **2.6.8 Przepuszczalność wody według PN-B-06250:1988 Beton zwykły**

Uczestnicy muszą pobrać 1 serię 6 próbek betonu w formach 150x150x150 mm, zgodnie z normą badawczą i określić stopień wodoszczelności. Próbki należy przygotować do badania zgodnie z przywołaną normą.

Wyniki z badań należy przesłać do organizatora badań biegłości na formularzu organizatora wraz z podaniem niepewności rozszerzonej, przyjętego poziomu ufności i wartości współczynnika rozszerzenia wg harmonogramu.

#### **2.6.9 Nasiąkliwość według PN-B-06250:1988 Beton zwykły**

Uczestnicy muszą pobrać 1 serię 3 próbek betonu w formach 150x150x150 mm, zgodnie z normą badawczą i określić nasiąkliwość.

Wyniki z badań należy przesłać do organizatora badań biegłości na formularzu organizatora wraz z podaniem niepewności rozszerzonej, przyjętego poziomu ufności i wartości współczynnika rozszerzenia wg harmonogramu.

#### **2.6.10 Mrozoodporność według PN-B-06250:1988 Beton zwykły**

Uczestnicy muszą pobrać 1 serię 12 próbek betonu w formach 100x100x100 mm, zgodnie z normą badawczą. Próbki po pielęgnacji należy poddać 100 cyklom zamrażania i rozmrażania (wymagania F100) określając ubytek masy oraz spadek wytrzymałości na ściskanie.

Wyniki z badań należy przesłać do organizatora badań biegłości na formularzu organizatora wraz z podaniem niepewności rozszerzonej, przyjętego poziomu ufności i wartości współczynnika rozszerzenia wg harmonogramu.

### **2.7 Sposób raportowania wyników**

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



badania biegłości przesyła sprawozdanie z badań w terminie do 21 dni od daty otrzymania wszystkich wyników badań.

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.

## 2.8 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 normie badawczej.

Model analizy statystycznej oparty jest o zalecenia zawarte w normach:

- PN-EN ISO/IEC 17043:2011 - Ocena zgodności. Ogólne wymagania dotyczące badania biegłości
- ISO 13528:2015 - Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparison.

Wartość przypisaną ( $x_{pt}$ ) stanowi wartość uzgodniona na podstawie wyników uczestników w sposób opisany w normie PN-EN ISO/IEC 17043:2011, Załącznik B.2.1 punkt e) oraz normie ISO 13528:2015 p.7.7, Annex C, Algorithm A p.C.3.1 z zastosowaniem odpornych metod statystycznych (oznaczona  $X^*$ ).

Niepewność standardową wartości przypisanej  $u(x_{pt})$  wyznacza się z zastosowaniem metody statystycznej opisanej w ISO 13528: 2015 p.7.7.3, wg wzoru:

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

gdzie:

p – liczba uczestników

$S^*$  - mocne (solidne) odchylenie standardowe wyznaczone wg wzoru:

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

gdzie:

$x_i^*$  - wyniki uzyskane przez uczestników po zastosowaniu statystyki odpornej

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

W przypadku, gdy udział wartości odstających w zbiorze wyników jest większy niż 20 %, wartość przypisaną ( $x_{pt}$ ) oraz odchylenie standardowe wartości przypisanej  $\sigma_{pt}$  są szacowane w sposób opisany w normie ISO 13528:2015, 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:

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

## 2.9 Sposób oceny biegłości i kryteria oceny rezultatów działania uczestników

Rezultaty działania laboratoriów przedstawiane są w postaci wskaźników z i zeta ( $\zeta$ ), które są obliczane wg normy PN-EN ISO/IEC 17043: 2011, Załącznik B, punkt B.3.1.3 c i d) jako:

$$z = \frac{X_i - X^*}{\sigma_{pt}}$$

gdzie:

$\sigma_{pt}$  - odchylenie standardowe do oceny badań biegiłości, wyznaczone po zastosowaniu statystyki odpornej

$X_i$  - wynik w serii uzyskany przez uczestnika

$X^*$  - wartość przypisana, wyznaczona jako mocna (solidna) średnia z wyników uczestników

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

gdzie:

$X_i$  – wynik w serii uzyskany przez uczestnika

$X^*$  – wartość przypisana, wyznaczona jako mocna (solidna) średnia z wyników uczestników

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

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

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, rezultaty działania uczestników są oceniane wyłącznie za pomocą wskaźnika  $z'$ , który jest obliczany wg normy ISO 13528:2015, punkt 9.5.1 jako:

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

gdzie:

$X_i$  – wynik w serii uzyskany przez uczestnika

$X^*$  – wartość przypisana, wyznaczona jako mocna (solidna) średnia z wyników uczestników

$\sigma_{pt}$  - odchylenie standardowe do oceny badań biegiłości, wyznaczone po zastosowaniu statystyki odpornej

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

Uwaga:

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

Ocenie wg wskaźnika  $z'$  podlegają wszystkie wyniki, również te, które jako wartości odstające nieuwzględniane były w obliczeniach statystycznych wartości przypisanej.

Kryteria oceny według wskaźników  $z$ , zeta i  $z'$ :

$|z| \leq 2,0$  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

*Uwaga:*

*Ocena według wskaźnika z' nie będzie przeprowadzana w przypadku, gdy liczebność wyników dla badanej cechy jest mniejsza niż 8. Informacja ta będzie zamieszczona w sprawozdaniu w formie zapisu: wskaźnik z' nie został oceniony ze względu na zbyt małą liczbę wyników.*

## **2.10 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 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 badaniu biegłości.

## **3 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.

## **4 Odwołania i skargi**

Uczestnik badania biegłości może złożyć skargę/odwołanie do Organizatora badań biegłości IMBiTB w sprawach dotyczących sposobu przeprowadzenia badania biegłości.

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.

## **5 Podwykonawstwo**

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

- ocena prawidłowości pobierania próbek do badania (laboratorium podwykonawcy)
- produkcja, przechowywanie próbek do badań przez pierwszą dobę od momentu pobrania.

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.

## **6 Cennik**

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

- koniec -