
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 biegiwości	3
1.2	Kontakt z uczestnikami	4
2	Rodzaje obiektów do badań, wielkości mierzone i metody badań	5
2.1	Potencjalne główne źródła błędów występujące podczas realizacji badania biegiwości	5
2.2	Środki zapobiegawcze przeciwko znowie i fałszowaniu wyników przez uczestników	5
2.3	Harmonogram badań biegiwości	6
2.4	Ramowe terminy realizacji programu badań biegiwości	6
2.5	Metody badawcze	6
2.6	Jednorodność i stabilność obiektów badań	6
2.7	Sposób pozyskania, przygotowania, magazynowania i dystrybucji obiektów badań	8
2.7.1	Pobieranie próbek według PN-EN 12350-1:2019-07 - Badania mieszanki betonowej - Część 1: Pobieranie próbek i uniwersalna aparatura	8
2.7.2	Konsystencja według PN-EN 12350-2:2019-07 - Badania mieszanki betonowej - Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka	8
2.7.3	Zawartość powietrza według PN-EN 12350-7:2019-08 - Badania mieszanki betonowej - Część 7: Badanie zawartości powietrza - Metody ciśnieniowe	9
2.7.4	Wytrzymałość na ściskanie według PN-EN 12390-3:2019-07 - Badania betonu - Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badań	9
2.7.5	Wytrzymałość na rozciąganie według PN-EN 12390-6:2011 - Badania betonu - Część 6: Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu próbek do badań	9
2.7.6	Gęstość według PN-EN 12390-7:2019-08 - Badania betonu - Część 7: Gęstość betonu	10
2.7.7	Penetracja wody według PN-EN 12390-8:2019-08 - Badania betonu - Część 8: Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem	10
2.7.8	Przepuszczalność wody według PN-B-06250:1988 - Beton zwykły	10
2.7.9	Nasiąkliwość według PN-B-06250:1988 - Beton zwykły	10
2.7.10	Mrozoodporność według PN-B-06250:1988 - Beton zwykły	10
2.7.11	Mrozoodporność według PN-B-06265:2018-10 + A1:2019-05 - Beton - Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność - Krajowe uzupełnienie PN-EN 206+A1:2016-12, Załącznik N	11
2.8	Sposób raportowania wyników	11
2.9	Metody statystyczne stosowane przy ocenie wyników	11
2.10	Wybór metody wyznaczania wartości przypisanej, odchylenia standardowego i niepewności wartości przypisanej	12
2.10.1	Metoda z zastosowaniem średniej arytmetycznej	12
2.10.2	Metoda z zastosowaniem odpornych metod statystycznych	13
2.10.3	Metoda wyznaczania odchylenia standardowego wartości przypisanej do oceny pobierania próbek mieszanki betonowej	13
2.11	Sposób oceny biegiwości i kryteria oceny rezultatów działania uczestników	14
2.12	Działania w przypadku zaginięcia lub uszkodzenia próbek	15
3	Ochrona informacji	15
4	Odwołania i skargi	16
5	Podwykonawstwo	16
6	Cennik	16

1 Informacje ogólne

Instrukcja 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. 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 17043:2011, są postrzegane jako jedno z najskuteczniejszych narzędzi pomagających laboratorium wykazać ich kompetencje jednostce akredytującej lub innym stronom trzecim. Ten podstawowy cel badania biegłości ma znaczący element edukacyjny. Badania biegłości umożliwiają laboratorium 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.

1.1 Ogólna procedura badania biegłości

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

Program badań biegłości obejmuje badania:

- mieszanki betonowej według norm serii PN-EN 12350-n
- betonu według norm serii PN-EN 12390-n, PN-B-06265:2018-10 + Ap1:2019-05, 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 zakwalifikowanie 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.

1.2 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 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 metody badań

Obiekty badań biegłości	Wyznaczane wielkości /właściwości	Metody badań* (wydanie aktualne na dzień poboru prób)
Mieszanka betonowa (MB)	Konsystencja Metoda opadu stożka	PN-EN 12350-2:2019-07
	Zawartość powietrza Metoda ciśnieniomierza	PN-EN 12350-7:2019-08, p. 6
	Pobieranie próbek	PN-EN 12350-1:2019-07
Beton (BE)	Wytrzymałość na ściskanie	PN-EN 12390-3:2019-07
	Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu	PN-EN 12390-6:2011, załącznik A
	Gęstość Metoda wagowo-objętościowa	PN-EN 12390-7:2019-08, p. 6.1.2, p. 6.3
	Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem	PN-EN 12390-8:2019-08
	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-06265:2018-10 + Ap1:2019-05, załącznik N

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

2.1 Potencjalne główne źródła błędów występujące podczas realizacji badania biegłości

- 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 zmywy wśród uczestników,
- mała liczba uczestników,
- zastosowanie do pomiarów przyrządów o zróżnicowanych możliwościach pomiarowych.

2.2 Środki zapobiegawcze przeciwko zmywie i fałszowaniu wyników przez uczestników

Instytut Materiałów Budowlanych i Technologii Betonu realizując program badania biegłości dokłada wszelkich starań, aby wyeliminować zmywę 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 zmywy i/lub fałszowania wyników Organizator badań biegłości:

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

2.3 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.

2.4 Ramowe terminy realizacji programu badań biegłości

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

2.5 Metody badawcze

Laboratoria powinny stosować metody badawcze wskazane w Tablicy 1. Nie dopuszcza się stosowania innych metod badawczych.

2.6 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, bo 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 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 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 12350-2:2019-07. Jednorodność i stabilność mieszanki betonowej określana jest według ISO 13528:2015 Załącznik B punkt B3 na podstawie wyników uzyskanych przez podwykonawcę (laboratorium akredytowane wyłonione w drodze przetargu) 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.

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 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 biegiwości,

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 biegiwości nie uwzględnia się odchylenia standardowego międzypróbkowego s_s , ponieważ wartość przypisana (x_{pt}) i pozostałe statystyki zostały wyznaczone na podstawie wyników uczestników, a zmienność wyników uczestników zawiera składowe niepewności spowodowane niejednorodnością i niestabilnością.

2.7 Sposób pozyskania, przygotowania, magazynowania i dystrybucji obiektów badań

Mieszanka betonowa

2.7.1 Pobieranie próbek według PN-EN 12350-1:2019-07 - 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 12390-3:2019-07.

Przygotowanie próbek do badania wytrzymałości na ściskanie odbywa się w identyczny sposób: próbki w formach należy zagęścić prętem wg PN-EN 12390-2:2019-07 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 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.

Próbki po dobie przewożone są do laboratorium podwykonawcy, tam przechowywane w warunkach określonych normą PN-EN 12390-2:2019-07 i badane według PN-EN 12390-3:2019-07. Na podstawie uzyskanych wyników wytrzymałości na ściskanie oceniana jest w sposób pośredni poprawność pobrania próbek.

2.7.2 Konsystencja według PN-EN 12350-2:2019-07 - 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 biegiwości na formularzu organizatora wg harmonogramu.

2.7.3 Zawartość powietrza według PN-EN 12350-7:2019-08 - 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. Mieszankę betonową należy zagęszczać ręcznie prętem do sztychowania. Uczestnicy bezpośrednio po wykonaniu badania zawartości powietrza wg p. 6 przywołanej normy 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

2.7.4 Wytrzymałość na ściskanie według PN-EN 12390-3:2019-07 - 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 tacek, 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 prostopadłości ścian bocznych do podstawy. Przygotowanie próbek do każdego badania ma odbywać się w identyczny sposób: próbki w formach należy zagęścić prętem wg PN-EN 12390-2:2019-07 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 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 (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 przesłać do organizatora badań biegłości na formularzu organizatora wraz z podaniem niepewności rozszerzonej, przyjętego poziomu ufności i wartości współczynnika rozszerzenia wg harmonogramu.

2.7.5 Wytrzymałość na rozciąganie według PN-EN 12390-6:2011 - 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 niniejszego programu i określić wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu na trzech próbkach betonu według Załącznika A ww. normy.

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.

2.7.6 Gęstość według PN-EN 12390-7:2019-08 - 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 (p. 6.1.2 b lub p. 6.1.2 c; 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 (p. 6.3).

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.

2.7.7 Penetracja wody według PN-EN 12390-8:2019-08 - 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 przesłać do organizatora badań biegłości na formularzu organizatora wraz z podaniem niepewności rozszerzonej, przyjętego poziomu ufności i wartości współczynnika rozszerzenia wg harmonogramu.

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

Ponieważ norma badawcza nie podaje z jaką dokładnością należy wyrazić wynik badania, organizator 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.

2.7.9 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. 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 wg harmonogramu.

2.7.10 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 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 wg harmonogramu.

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.

2.7.11 Mrozoodporność według PN-B-06265:2018-10 + A1:2019-05 - Beton - Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność - Krajowe uzupełnienie PN-EN 206+A1:2016-12, 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 wg harmonogramu.

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.

2.8 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.

2.9 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,

- PN-ISO 5725-2:2002 – Dokładność (poprawność i precyzja) metod pomiarowych i wyników pomiarów – Część 2: Podstawowa metoda określania powtarzalności i odtwarzalności standardowej metody pomiarowej.

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

2.10 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.

2.10.1. 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 5725-2:2002:

- 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:

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

2.10.2. 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 17043:2011, 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.

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:

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

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 σ_{pt} 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 13528:2015, 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:

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

2.10.3. 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.

2.11 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 17043:2011, 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 13528:2015, 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

2.12 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.

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, która stanowi mechanizm chroniący bezstronność prowadzonej działalności przez IMBiTB.

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 poniższych obszarach:

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

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 -