

Materiały budowlane, Materiały wiążące, Spoiwa, Betony	N O R M A B R A N Ż O W A BETON HYDROTECHNICZNY Badania masy betonowej	BN-62/6738-04
---	--	---------------

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT NORMY. Przedmiotem normy są badania techniczne masy betonowej przy projektowaniu składu betonu hydrotechnicznego oraz przy sprawdzaniu masy betonowej w czasie jej przygotowania i układania na budowie.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA NORMY. Normę stosuje się przy badaniach masy betonowej do wykonywania budowli hydrotechnicznych zgodnie z BN-62/6738-07.

1.3. NORMY ZWIĄZANE

PN-54/B-04100	Badania materiałów kamiennych. Ciężar właściwy, ciężar objętościowy. Szczelność i porowatość
PN-56/B-04304	Cement. Oznaczenie powierzchni właściwej metodą Blaine'a
PN-55/B-06250	Beton zwykły
PN-58/B-32250	Woda do celów budowlanych. Wymagania techniczne dla wody do betonów i zapraw
BN-62/6738-07	Beton hydrotechniczny. Wymagania techniczne
BN-62/6738-03	Beton hydrotechniczny. Składniki betonu. Wymagania techniczne

2. PRZYGOTOWANIE PRÓBEK

2.1. PRZYGOTOWANIE PRÓBNEJ MASY BETONOWEJ

2.1.1. Składniki próbnej masy betonowej. Składniki masy betonowej betonu hydrotechnicznego powinny odpowiadać BN-62/6738-03 z tym, że:

- a/ cement należy przed użycie dokładnie przemieszać i przesiać przez sito o wymiarze oczka kwadratowego 0,5 mm; pozostałość na sicie należy odrzucić,
- b/ uziarnienie kruszywa powinno być zgodnie z założeniami dla danego rodzaju betonu; kruszywo przed użyciem powinno być wysuszone do

Instytut Techniki Budowlanej	Ustanowiona przez Dyrektora Instytutu Techniki Budowlanej dnia 18.XII.1962r./Mon. Pol.Nr 71, poz.357/	Obowiązuje od dnia 1.IV.1963 r. w za- kresie metod ba- dań
------------------------------------	--	---

ciężaru stałego w temperaturze $105 \pm 2^{\circ}\text{C}$, a w wyjątkowo uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie kruszywa wilgotnego (o wilgotności naturalnej), jednak wówczas ilość wody zarobowej należy zmniejszyć o ilość wody zawartej w kruszywie. Jeżeli w masie betonowej znajduje się kruszywo o uziarnieniu większym, niż jest to dopuszczalne przy poszczególnych badaniach, to należy ziarna większe usunąć,

c) woda powinna odpowiadać normie PN-58/B-32250.

2.1.2. Temperatura pomieszczeń i składników. Przygotowanie masy betonowej w warunkach laboratoryjnych powinno odbywać się w pomieszczeniu o temperaturze powietrza 16 do 24°C . Temperatura składników masy betonowej powinna być równa temperaturze pomieszczenia.

2.1.3. Dokładność dozowania składników. Do wykonania zarobku masy betonowej należy dozować składniki ciężarowo, z dokładnością do 5 g .

2.1.4. Mieszanie składników masy betonowej

2.1.4.1. Mieszanie ręczne składników masy betonowej. Przy ręcznym mieszaniu składników wielkość zarobu nie powinna przekraczać 75 litrów. Mieszanie ręczne należy wykonywać za pomocą łopatek na metalowym lub żelbetowym stole poziomym. Stół powinien być oczyszczony z resztek stwardniałego betonu i przetrarty mokrą szmatką.

Mieszanie należy wykonać w następującej kolejności:

- odważoną ilość piasku i cementu zmieszać na stole, aż do uzyskania jednolitej barwy,
- dodać potrzebną ilość kruszywa grubego i mieszać tak długo, aż kruszywo będzie rozmieszczone równomiernie w suchej mieszance,
- gotową suchą mieszankę składników zgarnąć na stole w stos o kształcie podłużnym lub stożkowym i po wykonaniu zagłębienia wlać około połowy odważonej wody, a następnie całość ostrożnie przemieszać,
- otrzymaną masę zgarnąć ponownie, dodać pozostałą część wody i mieszać aż do uzyskania równomiernej konsystencji masy.

Czas mieszania ręcznego (od chwili dodania wody) powinien wynosić orientacyjnie:

- przy objętości zarobu	do 30 litrów	$4 \div 5$ minut
- " " "	od 31 do 50 litrów	$5 \div 9$ minut
- " " "	od 51 do 75 litrów	$9 \div 12$ minut

2.1.4.2. Mieszanie mechaniczne składników masy betonowej. Mieszanie mechaniczne należy wykonać w betoniarce w następujący sposób:

- odważyć oddzielnie potrzebne ilości składników i załadować je do betoniarki; po włączeniu silnika betoniarki w czasie nie dłuższym niż 2 minuty należy dolewać równomiernie potrzebną ilość wody,
- mieszanie składników powinno trwać 3 minuty (niezależnie od wymaganej konsystencji masy betonowej), licząc od chwili uruchomienia betoniarki. Po ukończeniu mieszania, masę betonową należy wyładować i po dodatkowym przemieszaniu ręcznym w ciągu 1 do 2 minut uformować stos o podłużnym lub stożkowym kształcie.

2.2. POBIERANIE PRÓBEK MASY BETONOWEJ DO BADAŃ

2.2.1. Pobieranie masy betonowej na próbki do badań w warunkach laboratoryjnych. Dla określenia konsystencji masy betonowej należy pobrać próbki natychmiast po zakończeniu mieszania.

Masę betonową użytą do badania konsystencji miesza się ponownie z masą pozostałą na stole.

Próbki przeznaczone do oznaczania ciężaru objętościowego masy i oznaczenia jej szczelności powinny być pobrane w takim czasie, aby badania mogły być ukończone najpóźniej w ciągu 5 minut od chwili ukończenia mieszania masy.

Masa betonowa przeznaczona do sporządzania próbek betonu powinna być użyta do napełniania form nie później niż w ciągu 30 minut po ukończeniu jej mieszania.

W okresie letnim masę betonową po każdym mieszaniu należy nakrywać wilgotną tkaniną workową lub brezentem.

2.2.2. Pobieranie masy betonowej na budowie. Próbki masy betonowej na budowie powinny być pobierane w betoniarni przy wyładowywaniu masy z betoniarki lub w miejscu układania masy betonowej.

Pobieranie masy betonowej przy betoniarce należy wykonywać porcjami w trzech okresach: na początku, w środku i przy końcu opróżniania betoniarki. O ile próbki pobiera się z betoniarki o ruchu ciągłym, próbkę masy betonowej należy pobrać w trzech porcjach w odstępach co 1 minutę. Przy pobieraniu próbek w miejscu układania masy betonowej należy pobrać:

- a) przy podawaniu masy betonowej zasobnikiem - porcjami z trzech różnych miejsc masy betonowej po jej wyładowaniu,
- b) przy ciągłym podawaniu masy betonowej (przenośniki taśmowe, pompy do betonu), 3 porcje w miejscu układania podawanego strumienia masy w odstępach co jedną minutę.

Pobrane porcje masy betonowej należy dokładnie wymieszać.

W okresie letnim pobraną masę betonową należy chronić w sposób podany w p. 2.2.1.

Ziarna kruszywa większe niż podane w p. 2.1.1.b powinny być wybrane z masy betonowej przed rozpoczęciem badań.

3. WYKONYWANIE BADAŃ

3.1. OKREŚLENIE KONSYSTENCJI MASY BETONOWEJ. Badanie konsystencji masy betonowej należy wykonać natychmiast po zakończeniu mieszania masy zgodnie z PN-55/B-06250 p. 4.4.1.2. z tym zastrzeżeniem, że przy określeniu konsystencji masy betonowej za pomocą stożka opadowego przy kruszywie o uziarnieniu większym niż 40 mm (od 40 do 80 mm) należy używać formy stożkowej powiększonej. Wymiary powiększonej formy stożkowej powinny być następujące:

Średnica dolnej podstawy	300 mm
Średnica górnej podstawy	150 mm
wysokość	450 mm

BN-62/6738-04

Układanie masy betonowej w powiększonej formie stożkowej należy przeprowadzać w trzech warstwach. Każdą warstwę należy zagęścić przez 45 - krotne dżganie prętem stalowym. Opad masy betonowej pomierzony za pomocą formy stożkowej powiększonej, należy sprowadzić do wyniku badania odpowiadającego wymaganiom PN-55/B-06250 pkt. 4.4.1.4. mnożąc przez współczynnik 0,67.

Za wynik miarodajny należy przyjąć średnią arytmetyczną z pomiaru 3 próbek.

3.2. OZNACZENIE CIĘŻARU OBJĘTOŚCIOWEGO MASY BETONOWEJ

Oznaczenie ciężaru objętościowego masy betonowej powinno być wykonane wg PN-55/B-06250 p.4.4.2.1. z tym zastrzeżeniem, że w zależności od wielkości ziarn kruszywa w masie betonowej minimalna objętość naczynia pomiarowego w kształcie walca powinna odpowiadać tablicy 1

Tablica 1

Maksymalna wielkość ziarn kruszywa w mm	Minimalna objętość betonu litrów	Zalecane wymiary naczynia w mm	
		średnica	wysokość
40	10	200	350
80	30	275	550
120	50	320	650

Zagęszczenie masy betonowej odbywa się w sposób zbliżony do sposobu zagęszczania przyjętego na budowie. Zagęszczenie masy betonowej należy uważać za zakończone, gdy na jej powierzchni wytworzy się cienka warstwa zaczynu cementowego. Oznaczenie ciężaru objętościowego masy betonowej powinno nastąpić nie później niż w 5 minut od zakończenia mieszania masy.

3.3. OZNACZENIE SZCZELNOŚCI MASY BETONOWEJ

Objętość powietrza zawartego w świeżej masie betonowej w litrach na 1 m^3 betonu należy określić ze wzoru:

$$V_p = \left(1 - \frac{C_{br}}{C_{wb}} \right) \cdot 1000 \text{ w l/m}^3$$

gdzie:

V_p - objętość powietrza w litrach na 1 m^3 świeżej masy betonowej,

C_{br} - ciężar objętościowy świeżej masy betonowej w kg/m^3 określony wg p.3.2.,

C_{wb} - ciężar właściwy świeżej masy betonowej w kg/m^3 .

Ciężar właściwy masy betonowej (bez powietrza) oblicza się ze wzoru:

$$C_{wb} = \frac{C + K_1 + K_2 + \dots + K_n + W}{\frac{C}{C_{wc}} + \frac{K_1}{C_{wk_1}} + \frac{K_2}{C_{wk_2}} + \dots + \frac{K_n}{C_{wk_n}} + W}$$

gdzie:

$C, K_1, K_2 \dots K_n, W$ - ciężary w kg/m^3 betonu odpowiednio: cementu, różnych grup frakcji kruszyw użytych do betonu oraz wody,

C_{wc} - ciężar właściwy cementu określony wg PN-56/B-04304 p. 2.3.1.; ciężar właściwy cementu portlandzkiego może być przyjęty w przybliżeniu $3,1 \text{ kg/litr}$.

$C_{wk_1}, C_{wk_2}, C_{wk_n}$ - ciężary właściwe grup frakcji kruszywa (kruszyw) określone wg PN-54/B-04100.

Za wynik miarodajny oznaczenia szczelności mieszanki betonowej należy przyjąć średnią arytmetyczną z trzech oznaczeń.

K O N I E C