

| | | |
|---------------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| | N O R M A B R A N Ż O W A | BN-78/6736-02 |
| Budownictwo Materiały budowlane | Beton zwykły Beton towarowy | Grupa katalogowa VII - 19 |

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP

- 1.1. Przedmiot normy
- 1.2. Określenie
 - 1.2.1. Beton towarowy
 - 1.2.2. Czas transportu betonu towarowego
 - 1.2.3. Beton standardowy
 - 1.2.4. Beton na zamówienie
 - 1.2.5. Pozostałe określenie

2. PODZIAŁ I OZNACZENIE

- 2.1. Podział
 - 2.1.1. Rodzaje betonu towarowego
 - 2.1.2. Beton standardowy
 - 2.1.2.1. Klasa betonu standardowego
 - 2.1.2.2. Konsystencja
 - 2.1.2.3. Beton na zamówienie
- 2.2. Przykład oznaczenia

3. WYMAGANIA

- 3.1. Wymagania dla betonu standardowego
 - 3.1.1. Minimalna ilość cementu w betonie standardowym
 - 3.1.2. Ilość zaprawy w betonie standardowym
 - 3.1.3. Wytrzymałość gwarantowana R_b^G betonu standardowego
- 3.2. Wymagania dla betonu na zamówienie

4. PRODUKCJA MIESZANKI BETONOWEJ

- 4.1. Warunki produkcji
- 4.2. Dobór składników i dokładność ich dozowania
- 4.3. Magazynowanie składników
- 4.4. Ujednolicenie uziarnienia kruszyw
- 4.5. Ustalenie składu betonu towarowego
- 4.6. Metody produkcji
- 4.7. Ewidencja produkcji

5. TRANSPORT

- 5.1. Wymagania ogólne
- 5.2. Rodzaje środków transportowych
- 5.3. Czas transportu
 - 5.3.1. Czas transportu mieszanki betonowej w betoniarkach lub mieszalnikach samochodowych oraz w wywrotkach wannowych z mieszadłem
 - 5.3.2. Czas transportu mieszanek betonowych w wywrotkach wannowych bez mieszadła oraz w wywrotkach samochodowych
- 5.4. Transport w warunkach obniżonej temperatury
- 5.5. Potwierdzenie dostawy

6. WARUNKI DOSTAWY I ODBIORU BETONU TOWAROWEGO

- 6.1. Warunki zamawiania betonu towarowego
- 6.2. Warunki dostawy betonu towarowego
- 6.3. Warunki odbioru betonu towarowego
- 6.4. Sprawdzenie wykonania i jakości betonu towarowego
- 6.5. Zaświadczenie o jakości

ZAŁĄCZNIKI

1. Ewidencja produkcji betonu towarowego
2. Potwierdzenie dostawy betonu towarowego

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę
2. Normy związane
3. Normy zagraniczne
4. Autorzy projektu normy

Zgłoszona przez Centralny Ośrodek badawczo-Rozwojowy Przemysłu Betonów "CEBET"
Ustanowiona przez Naczelnego Dyrektora Zjednoczenie Przemysłu Betonów dn. 3.IV. 1978 r., jako norma obowiązująca od dn.1.VII.1978 r.

/Dz.Norm. i Miar nr ..10..... poz. ..51.../

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są wymagania w zakresie produkcji i odbioru oraz transportu betonu towarowego.

1.2. Określenia

1.2.1. Beton towarowy - beton wytwarzany poza miejscem wbudowania i będący przedmiotem rozliczeń finansowych pomiędzy dostawcą, a odbiorcą.

1.2.2. Czas transportu betonu towarowego /mieszanki betonowej/ - czas liczony od chwili załadowania pierwszej porcji składników do środka transportu do momentu jego opróżnienia z mieszanki betonowej bez względu na czas i miejsce dodania wody zarobowej.

1.2.3. Beton standardowy - beton, który powinien być produkowany przez każdą wytwórnię i dostarczany po otrzymaniu zamówienia bez oczekiwania czasu potrzebnego na przygotowanie produkcji.

1.2.4. Beton na zamówienie - beton o wymaganych właściwościach dodatkowych w stosunku do przewidzianych dla betonu standardowego, które powinny być uzgodnione pomiędzy zamawiającym a dostawcą.

1.2.5. Pozostałe określenia - wg PN-75/B-06250 p. 1.4.

2. PODZIAŁ I OZNACZENIE

2.1. Podział

2.1.1. Rodzaje betonu towarowego. W zależności od wymaganych właściwości mogą być produkowane następujące rodzaje betonu:

- beton standardowy,
- beton na zamówienie.

2.1.2. Beton standardowy

2.1.2.1. Klasy betonu standardowego są następujące: B 75, B 100, B 150, B 200, B 250.

2.1.2.2. Konsystencje mieszanki betonowej określone wg wskaźników podanych w tabl. 1 są następujące: K-2, K-3, K-4.

Tablica 1

| Konsystencja mieszanki betonowej | Symbol konsystencji | Wskaznik konsystencji wg metody | |
|----------------------------------|---------------------|---------------------------------|---------------------|
| | | Ve-Ba, sek. | Stożka opadowego cm |
| Gęstoplastyczna | K-2 | 16 - 30 | - |
| Plastyczna | K-3 | 8 - 16 | 2 - 6 |
| Półciekła | K-4 | 5 - 8 | 6 - 12 |

Ilość konsystencji produkowanego betonu towarowego może być ograniczona przez dostawcę z uwagi na używane środki techniczne /mieszanie, transport/

2.1.2.3. Wielkość ziarn kruszywa. W zależności od użytego kruszywa grubego rozróżnia się beton towarowy z kruszywem o maksymalnej średnicy ziarn $D = 20 \text{ mm}$ i $D = 40 \text{ mm}$.

2.1.3. Beton na zamówienie o właściwościach innych niż określone w rozdz. 2.1.2. może być produkowany pod warunkiem uzgodnienia pomiędzy odbiorcą a dostawcą:

- a/ klasy lub wytrzymałości gwarantowanej,
- b/ konsystencji,
- c/ maksymalnej średnicy ziarn kruszywa,
- d/ minimalnej ilości cementu,
- e/ ilości zaprawy w mieszance betonowej,
- f/ rodzaju ewentualnie marki cementu,
- g/ wymagań specjalnych, jak mrozoodporność, wodoszczelność,
- h/ ilości i rodzaju dodatków lub domieszek.

2.2. Przykład oznaczenia betonu towarowego standardowego klasy B 100 konsystencji K-3, z kruszywem o największym wymiarze ziarn $D = 40 \text{ mm}$:

BETON TOWAROWY B 100, K-3, D = 40 /BN-77/6736-02.

3. WYMAGANIA

3.1. Wymagania dla betonu standardowego

3.1.1. Minimalna ilość cementu w betonie standardowym powinna być określona zgodnie z PN-75/B-06250 p. 3.3.1. przy założeniu zastosowania betonu do konstrukcji zbrojonych nie narażonych na wpływ atmosferyczny /0,4 z/.

3.1.2. Ilość zaprawy w betonie standardowym tj. łączna objętość absolutna cementu, wody, kruszywa drobnego i ewentualnych dodatków i domieszek powinna wynosić

$$Z = 500 - 600 \text{ l/m}^3$$

3.1.3. Wytrzymałość gwarantowana betonu standardowego R_b^G

Wytrzymałość gwarantowaną R_b^G należy przyjmować jak dla warunków dojrzewania naturalnego, co zgodnie z PN-75/B-06250 p. 3.2.3.1. oznacza, że:

$$\beta = \frac{R_b^u}{R} = 1$$

3.2. Wymagania dla betonu na zamówienie powinny być zgodne z ustaleniami pomiędzy odbiorcą a dostawcą w zakresie określonym w 2.1.3.

4. PRODUKCJA MIESZANKI BETONOWEJ

4.1. Warunki produkcji. Beton towarowy powinien być produkowany wyłącznie w warunkach przemysłowych i przy poziomie nie gorzej od dobrego zgodnie z PN-75/B-06250 p. 1.4.14 i 5.4.

4.2. Dobór składników do betonu. Do wykonania mieszanki betonowej należy stosować składniki zgodnie z PN-75/B-06250 rozdz. 2. Zakres stosowania cementu poszczególnych marek należy ustalić wg PN-75/B-06250 tabl. 1 jak dla betonu przewidzianego do elementów prefabrykowanych.

4.3. Magazynowanie składników i dokładność ich dozowania powinny być zgodne z PN-75/B-06250 rozdz. 5.2.

4.4. Ujednolicenie uziarnienia kruszyw. Kruszywa niejednolite pod względem uziarnienia tj. takie, w których zawartość frakcji drobnych kruszywa w mieszance betonowej różni się o więcej niż 5 % wartości bezwzględnej w stosunku do wartości przewidzianej receptą, powinny być ujednolicone, np. przez przemieszanie spychaczem. Sprawdzenie jednolitości należy wykonać wg PN-75/B-06250 p. 7.1.3.2.

4.5. Ustalenie składu betonu towarowego może odbywać się dowolną metodą z uwzględnieniem wymaganych właściwości betonu oraz warunków określonych w PN-75/B-06250.

4.6. Metody produkcji. Przygotowanie mieszanki betonowej może odbywać się dwoma metodami:

a/ Przez wymieszanie wszystkich składników w betonowni i załadunek gotowej mieszanki do

środków transportu. Przy tej metodzie, jeżeli mieszanka betonowa odbierana jest betoniarkami lub mieszalnikami samochodowymi, czas mieszania może być skrócony przez jego wytwórcę do 1/3 czasu przewidzianego dla danego typu betoniarki.

b/ Przez wymieszanie załadowanych w stacji dozowania składników stałych z wodą zarobową w betoniarce samochodowej, przy czym najmniejsza ilość obrotów bębna powinna wynosić 60. Woda może być dodana albo w czasie drogi albo po przybyciu pojazdu na miejsce odbioru betonu.

4.7. Ewidencja produkcji. Wielkość produkcji betonu towarowego powinna być ewidencjonowana według formularza, którego wzór podany jest w zał. 1.

5. TRANSPORT

5.1. Wymagania ogólne. Środki transportowe powinny umożliwiać przewóz mieszanki betonowej do miejsca jej odbioru w takim stanie, w jakim ją pobrano tj.:

- bez zmiany konsystencji i bez rozsegregowania,
- przed rozpoczęciem twardnienia.

Mieszanka betonowa w czasie transportu powinna być chroniona od wpływów atmosferycznych takich jak opady, nasłonecznienie, wiatry. Przy braku osłony, przewidzianej w konstrukcji środków transportowych, należy stosować przykrycie.

5.2. Rodzaje środków transportowych. W zależności od warunków transportu i właściwości technologicznych mieszanek betonowych można stosować następujące rodzaje środków transportowych:

- betoniarki samochodowe,
- mieszalniki samochodowe,
- wywrotki wannowe z mieszadłem i bez mieszadła.

Do transportu mieszanek dopuszcza się stosowanie wywrotek samochodowych, pod warunkiem spełnienia wymagań 5.3.2.

Przydatność środków transportowych do przewozu mieszanek betonowych w zależności od konsystencji określono w tabl. 2.

Tablica 2

| Konsystencja mieszanki betonowej | Rodzaj środka transportowego | | | |
|----------------------------------|------------------------------|------------------------|------------------|---------------|
| | Betoniarce samochodowe | Mieszalnik samochodowy | wywrotka wannowa | |
| | | | z mieszadłem | bez mieszadła |
| K-2 | -x/ | -x/ | ⊕ | + |
| K-w | + | + | + | + |
| K-4 | + | + | + | ⊕ |

+ - oznacza pełną przydatność

⊕ - oznacza ograniczoną przydatność

- - oznacza nieprzydatność

X/ - Dane dotyczą środków transportowych produkowanych w kraju

5.3. Czas transportu

5.3.1. Czas transportu mieszanki betonowej w betoniarkach lub mieszalnikach samochodowych oraz w wywrotkach wannowych z mieszadłem limitowany jest właściwością twardnienia i jest zależny od temperatury mieszanki.

Maksymalny dopuszczalny czas transportu mieszanki betonowej podany jest w tabl. 3.

Określony w tabl.3 czas transportu należy skrócić w przypadku dodawania środków przyspieszających twardnienie lub stosowania cementów o markach wyższych niż 350

Tablica 3

| Temperatura mieszanki w °C | 15 | 30 |
|---|----|----|
| Maksymalny dopuszczalny czas transportu w min. | 90 | 30 |
| Czas transportu w innych temperaturach pośrednich należy interpolować liniowo z dokładnością do 10 min. | | |

5.3.2. Czas transportu mieszanek betonowych w wywrotkach wannowych bez mieszadła oraz w wywrotkach samochodowych ograniczony jest możliwością rozsegregowania /rozwarstwiania/ i zależny jest od konsystencji transportowej mieszanki. Maksymalny dopuszczalny czas transportu podano w tabl.4.

Tablica 4

| Temperatura mieszanki w °C | 15 | 30 |
|---|----------------------------------|----|
| Maksymalny dopuszczalny czas transportu w min. | Konsystencja mieszanki K-2 i K-3 | |
| | 60 | 20 |
| | Konsystencja mieszanki - K-4 | |
| | 16 - 20 ^{x/} | |
| ^{x/} Czas orientacyjny. Rzeczywisty czas należy ustalać doświadczalnie dla warunków lokalnych /rodzaju i stanu nawierzchni drogowej/ | | |
| Czas transportu w innych temperaturach pośrednich należy interpolować liniowo z dokładności do 5 min. | | |

5.4. Transport w warunkach obniżonej temperatury. Temperatura dostarczonej mieszanki betonowej do miejsca jej odbioru nie powinna być większa od 30°C oraz mniejsza od 5°C. Przy temperaturach otoczenia poniżej - 3°C temperatura dostarczonej mieszanki powinna wynosić co najmniej:

+15°C - dla betonu klasy nie wyższej niż B 300

+10°C - dla betonu klasy powyżej B 300.

5.5. Potwierdzenie dostawy każdej porcji mieszanki betonowej dokonuje odbiorca podpisem na formularzu wystawionym przez dostawcę wg wzoru podanego w załączniku nr 2.

6. WARUNKI DOSTAWY I ODBIORU BETONU TOWAROWEGO

6.1. Warunki zamawiania betonu towarowego. Odbiorca zobowiązany jest złożyć zamówienie na beton.

W zamówieniu należy podać, czy przedmiotem dostaw ma być beton standardowy czy też o innych właściwościach /na zamówienie/. W przypadku, gdy beton ma być poddany specjalnym zabiegom technologicznym po ułożeniu w formie, wpływającym na wytrzymałość betonu, odbiorca zobowiązany jest podać w zamówieniu wytrzymałość gwarantowaną R_b^G lub umowną R_b^U , którą beton powinien uzyskać dojrzewając w warunkach laboratoryjnych, co wynika z postanowień 3.1.3.

6.2. Warunki dostawy betonu towarowego. Dostawca zobowiązany jest dostarczyć beton do miejsca odbioru w ilości zgodnej z zamówieniem, odpowiadającej objętości betonu, jaką zajmie on po zagęszczeniu. Właściwości betonu powinny być zgodne z zamówieniem.

6.3. Warunki odbioru betonu towarowego. Mieszanka betonowa powinna być przez odbiorcę ułożona, zagęszczona i pielęgnowana zgodnie z obowiązującymi przepisami. Ponadto odbiorca powinien zapoznać przedstawiciela dostawcy z warunkami prowadzenia robót betonowych na każde jego żądanie. W przypadku, gdy dojrzewanie betonu odbywa się w warunkach różnych od naturalnych, odbiorca powinien sprawdzać wytrzymałość średnią betonu \bar{R} oraz narastanie wytrzymałości na ściskanie dla potrzeb technologicznych.

6.4. Sprawdzenie wykonania i jakości betonu towarowego należy wykonywać z częstotliwością 1 w sposób określony w PN-75/B-06250.

Przy sprawdzeniu jakości betonu przez dostawcę, próbki do badań należy pobierać w miejscu wytwarzania betonu.

Przy sprawdzeniu betonu przez odbiorcę w zakresie określonym w 6.3. próbki mieszanki należy pobierać w miejscu układania mieszanki.

6.5. Zaświadczenie o jakości. Dostawca powinien wystawić zaświadczenie o jakości dla każdej partii betonu określonej w zamówieniu w okresie nie dłuższym niż 1 miesiąc licząc od daty dostarczenia ostatniej porcji mieszanki betonowej.

Zaświadczenie powinno zawierać następujące dane:

- nazwę i adres dostawcy,
- oznaczenie betonu wg 2.2 lub wg zamówienia,
- wytrzymałość umowną R_b^U /rzeczywistą/,
- wytrzymałość gwarantowaną R_b^G /rzeczywistą/,
- odchylenie standardowe,
- okres, w którym produkowano ocenioną partię betonu.

K O N I E C

Ewidencja produkcji betonu towarowego

| | | | | | | | | | |
|--|-------------------|--|---|---|---|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Producent: | | Data: | | | | | | | |
| Dane o pogodzie | stan nieba x/ | godz. 7 ⁰⁰ | godz. 13 ⁰⁰ | | | godz. 21 ⁰⁰ | | | |
| | | słońce deszcz pochmurno | słońce deszcz pochmurno | | | deszcz pochmurno | | | |
| | temperatura | T ₇ = °C | T ₁₃ = °C | | | T ₂₁ = °C | | | |
| | | minimalna - °C | | | maksymalna - °C | | | | |
| średnia dobowa T _{śr} = $\frac{T_7 + T_{13} + 2T_{21}}{4}$ = °C | | | | | | | | | |
| Wielkość produkcji betonu m ³ , numer recepty na beton | | | | | | | | | |
| W czasie zmiany | Konsystencja | klasy o wymaganiach specjalnych | | | | | | | |
| | | B 75 m ³ / nr recepty | B 100 m ³ / nr recepty | B 150 m ³ / nr recepty | B 200 m ³ / nr recepty | B 300 m ³ / nr recepty | m ³ / nr recepty | m ³ / nr recepty | m ³ / nr recepty |
| I | K-2 K-3 K-4 | | | | | | | | |
| II | K-2 K-3 K-4 | | | | | | | | |
| III | K-2 K-3 K-4 | | | | | | | | |

Podpisy kierowników zmian

1.

2.

3.

Ilość załączników^{xx/}..... szt.

x/ niepotrzebne skreślić

xx/ załącznikami są kopie wszystkich wydanych kwitów dostaw potwierdzonych przez odbiorców

Załącznik Nr 2
do BN-77/6736-02

Potwierdzenie dostawy betonu towarowego

Data oznaczenie betonu wg 2.1. lub
nr ewidencyjny zamówienie

Godzina

Dostawca

Nr rejestracyjny pojazdu Typ

Imię i nazwisko kierowcy

Odbiorca:

Obiekt:

Ilość dostarczonej mieszanki m³

Konsystencja: zakładana sek Ve-Be, cm, opad
pomierzona sek Ve-Be, - " -

Ilość wody l /wypełnić tylko w przypadku dostawy składników
suchych betoniarkami samochodowymi/.

P o d p i s y:

Wystawiający

Kierowca

Dyspozytor ze
strony odbiorcy

.....

.....

.....

U w a g a: Wypełnić w dwóch egzemplarzach
/1 egz. zostaje u odbiorcy/

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę: - Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Przemysłu Betonów "CEBET".

2. Normy związane:

- PN-75/B-06250 "Beton zwykły"

3. Normy zagraniczne:

Francja NF P 18-305 Beton prêts à l'emploi préparés en usine

NRD TGL 117-0825 Transportbeton

RFN DIN 1045 Beton und stahlbetonbau
Bemessung und Ausführung

USA ASTM Designation: C 94-69 Ready Mix Concrete

Włochy UNI 7163-72 Calcestruzze preconfezionate.

4. Autorzy projektu normy:

mgr inż. Ryszard Kowalski - Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Przemysłu Betonów "CEBET"

mgr inż. Karol Rostkowski - Instytut Mechanizacji Budownictwa.