

M.13.02.00 BETON NIEKONSTRUKCYJNY

M.13.02.01. BETON KLASY <C20/25 W DESKOWANIU

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych polegających na wbudowaniu betonu poniżej C20/25 w ramach „REMONTU WIADUKTU DROGOWEGO nad linia kolejową NR 131 w km 127,155 w miejscowości GUMNISKO”..

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy wykonywaniu betonu konstrukcyjnego w elementach:

- beton wyrównawczy pod płyty przejściowe

1.4.Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i D-M-00.00.00 [1] oraz STWiORB M.13.01.00, pkt 1.4.

Beton niekonstrukcyjny – beton w elementach obiektu mostowego, ustalonych w dokumentacji projektowej, o wytrzymałości mniejszej niż wytrzymałość betonu klasy C20/25.

1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M.00.00.00, pkt 1. oraz STWiORB M-13.01.00.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.1. Wytrzymałość betonu i klasy ekspozycji

Beton powinien mieć wytrzymałość określoną klasą zgodną z dokumentacją projektową.

Klasy ekspozycji wg PN-EN 206 dla betonu podłoża: X0

2.2. Składniki mieszanki betonowej

2.2.1. Cement

Do wykonania betonu klasy poniżej C20/25 powinny być zastosowane cementy portlandzkie, spełniające wymagania PN-EN 197-1:

- cement portlandzki CEM I o całkowitej zawartości alkaliów $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$ według PN-EN 1962 do 0,8 % i początku wiązania według PN-EN 196-3 powyżej 120 minut,
- cement portlandzki żuźlowy CEM II/A-S o całkowitej zawartości alkaliów $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$ według PN-EN 196-2 do 0,8 %,
- cement portlandzki żuźlowy CEM II/B-S o całkowitej zawartości alkaliów $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$ według PN-EN 196-2 do 0,9% .

2.2.2. Kruszywo

Kruszywo do wykonania betonu klasy poniżej C20/25 powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12620 dla kruszyw do betonu i PN-EN 206.

Jako kruszywo grube powinny być zastosowane kruszywa naturalne o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 31,5 mm spełniające następujące wymagania podane w tablicy 1:

Tablica 1. Wymagania dla kruszywa grubego

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania	
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1 w zależności od wymiaru kruszywa, kategoria nie niższa niż:		
	D/d ≤ 2 lub D ≤ 11,2 mm	G _c 85/20	
	D/d > 2 i D > 11,2 mm	G _c 90/15	
2	Tolerancja uziarnienia w zależności od wymiaru kruszywa, kategorie:		
	a) D > 11,2 mm i D/d > 2	G _T 15 dla D/d < 4	
	b) D ≤ 11,2 mm i D/d > 4	G _T 17,5 dla D/d ≥ 4	
3	Zawartość pyłów według PN-EN 933-1 ; kategoria nie wyższa niż:	f _{1,5}	
4	Kształt kruszywa grubego według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4 ; kategoria nie wyższa niż:	FI20 lub SI20	
5	Mrozoodporność według PN-EN 1367-6 w 1 % NaCl, badana na kruszywie o wymiarze 8/16; wartość nie wyższa niż w %: oraz odporność kruszywa na rozdrabnianie według PN-EN 1097-2 badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdz.5; kategoria nie wyższa niż:	7	LA ₂₅
		2	LA ₄₀
6	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6 , rozdz. 7,8 lub 9:	deklarowana przez producenta	
7	Gęstość nasypowa według PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta	
8	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6 , rozdz. 7,8 lub 9:	WA ₂₄ deklarowana przez producenta	
9	Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:	deklarowany przez producenta	
10	Reaktywność alkaliczno - krzemionkowa; stopień potencjalnej reaktywności według PN-B-06714-46 :	stopień potencjalnej reaktywności 0 ¹⁾	
11	Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w kwasie według PN-EN 1744-1 , rozdz.12, nie wyższa niż kategoria:	AS _{0,2}	
12	Zawartość siarki całkowitej według PN-EN 1744-1 , rozdz.11; wartość nie wyższa niż w %:	1	
13	Zawartość chlorków rozpuszczalnych w wodzie według PN-EN 1744-1 , rozdz.7; wartość nie wyższa niż w %:	0,02	
14	Zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1774-1 p. 14.2; wartość nie wyższa niż w %:	0,1	
15	Zawartość substancji organicznych według PN-EN 1744-1 p.15.1:	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa	

¹⁾ w przypadku stwierdzenia, że badane kruszywo odpowiada 1 stopniowi potencjalnej reaktywności alkalicznej dla potwierdzenia ostatecznej oceny reaktywności alkalicznej należy wykonać dodatkowe badania kruszywa metodą beleczkową według ASTM C 1260-14 Test Method for Potential Alkali Reactivity of Aggregates (Mortar-Bar Method), z cementem stosowanym przez wykonawcę. Do betonu nie dopuszcza się kruszywa, dla którego oznaczona po 14 dniach rozszerzalność liniowa beleczek będzie większa niż 0,1%

Jako kruszywo drobne powinno być stosowane kruszywo o uziarnieniu nie większym niż 4 mm, spełniającym następujące wymagania podane w tablicy 2

Tablica 2. Wymagania dla kruszywa drobnego

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1 ; wymagana kategoria:	G _F 85
2	Zawartość pyłów według PN-EN 933-1 ; kategoria nie wyższa niż:	f ₃ *
3	Tolerancje deklarowanego typowego uziarnienia kruszywa drobnego	zgodnie z tablicą C. 1 w normie PN-EN 12620
4	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6 , rozdz. 7,8 lub 9	deklarowana przez producenta
5	Gęstość nasypowa według PN-EN 1097-3	deklarowana przez
6	Reaktywność alkaliczno - krzemionkowa; stopień potencjalnej reaktywności według PN- B-06714-46 :	stopień potencjalnej reaktywności 0 ¹⁾
7	Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w kwasie według PN-EN 1744-1 ,rozdz.12; nie wyższa niż kategoria:	AS _{0,2}
8	Zawartość siarki całkowitej według PN-EN 1744-1 , rozdz.11; wartość nie wyższa niż w %:	1
9	Zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 17741 , p. 14.2; wartość nie wyższa niż w %:	0,5
10	Zawartość substancji organicznych według PN- EN 1744-1 , p.15.1:	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa

1) w przypadku stwierdzenia, że badane kruszywo odpowiada 1 stopniowi potencjalnej reaktywności alkalicznej dla potwierdzenia ostatecznej oceny reaktywności alkalicznej należy wykonać dodatkowe badania kruszywa metodą beleczkową według ASTM C 1260-14 Test Method for Potential Alkali Reactivity of Aggregates (Mortar-Bar Method), z cementem stosowanym przez wykonawcę. Do betonu nie dopuszcza się kruszywa, dla którego oznaczona po 14 dniach rozszerzalność liniowa beleczek będzie większa niż 0,1%

**) zawartość pyłów mineralnych, badana wg PN-EN 933-1 na etapie weryfikacji materiału i kontroli bieżącej dostaw nie powinna być większa 1,5%

Łączne uziarnienie kruszywa powinno mieścić się w granicach podanych w tablicy.3.

Tablica 3. Zalecane krzywe uziarnienia kruszywa do betonu

Sito #, [mm]	Ułamek masowy kruszywa przechodzącego przez sito, [%]	Ułamek masowy kruszywa przechodzącego przez sito, [%]	Ułamek masowy kruszywa przechodzącego przez sito, [%]
	wymiar kruszywa D < 16,0 mm	wymiar kruszywa D < 22,4 mm	wymiar kruszywa D < 31,5 mm
0,25	3-8	2-9	2-8
0,50	7-20	5-17	5-18
1,0	12-32	9-26	8-28
2,0	21-42	16-38	14-37
4,0	36-56	28-51	23-47
8,0	60-76	45-67	38-62
16,0	100	73-91	62-80
22,4	-	100	76-92
31,5	-	-	100

Łącznie uziarnienie kruszywa powinno mieścić się w krzywych granicznych podanych w tablicy 3.

Przed użyciem kruszywa do betonu konieczna jest akceptacja Inżyniera, która powinna być wydana na podstawie:

- a) krajowej deklaracji zgodności z Polską Normą, nie mającą statusu normy wycofanej lub Aprobata Techniczną i oznaczenia znakiem budowlanym albo deklaracji zgodności z Polską Normą wprowadzającą normę zharmonizowaną na wyrób budowlany lub Europejską Aprobata Techniczną oraz oznaczenia CE
- b) przeprowadzonych na budowie badań kruszywa obejmujących:
 - oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1,

- oznaczenie kształtu ziarn wg PN-EN 933-4 (dotyczy kruszywa grubego),
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych,
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych),
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-EN 933-1,
- należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa dla korygowania recepty roboczej betonu.

W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech z wymaganiami użycie kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu, np. przez dodatek odpowiednich frakcji.

Inżynier Kontraktu zgodnie z przepisami ustawy z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych może dopuścić, na podstawie otrzymanych badań do jednostkowego zastosowania w danym obiekcie budowlanym kruszywo nie posiadające oznaczenia znakiem budowlanym lub znakiem CE.

2.2.3. Woda zarobowa do betonu

Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008 i M.13.01.00.. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

2.2.4. Ustalanie składu mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z STWiORB oraz normą PN-EN 206 tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inżyniera.

2.3. Wymagane właściwości betonu

Dla betonów klasy C 20/25 stosuje się tylko wymagania dotyczące wytrzymałości na ściskanie.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Mieszanka betonowa powinna być produkowana w zautomatyzowanych wytwórniach zapewniających:

- dokładność dozowania poszczególnych składników,
- dokonywanie pomiaru wilgotności kruszyw z automatyczną korektę dozowanej wody zarobowej do mieszanki,
- równomierne rozprowadzenie składników,
- uzyskanie jednorodnej konsystencji.

Wytwórnia powinna być przystosowana do pracy w warunkach zimowych, tzn. zaopatrzona w systemy ogrzewania wody i kruszyw oraz odpowiednie, termoizolowane pomieszczenia.

Cement, kruszywa oraz dodatki proszkowe należy dozować masowo. Woda zarobowa, domieszki oraz ciekłe dodatki mogą być dozowane masowo lub objętościowo.

Dopuszczalne tolerancje dozowania składników mieszanki według PN-EN 206 podano w poniższej tabeli:

Składniki mieszanki betonowej	Cement, woda, kruszywo, domieszki i dodatki stosowane w ilości > 5 %	Domieszki i dodatki stosowane w ilości < 5 %
Dopuszczalne tolerancje (w % wagowo)	± 3 %	± 5 %

Wytwórnia powinna posiadać zakładowy system kontroli produkcji betonu zgodny z wymaganiami PN-EN 206.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Organizacja transportu (dobór środków, czas trwania) powinna zapewnić dostarczenie do miejsca układania mieszanki betonowej o takim stopniu ciekłości, jaki został przyjęty przy ustalaniu składu betonu dla danego sposobu zagęszczania i rodzaju elementu obiektu.

Podczas załadunku, transportu i rozładunku, a także transportu wewnętrznego na placu budowy, należy zminimalizować niepożądane zmiany jakości mieszanki betonowej, takie jak segregacja składników, wydzielanie się wody, wyciek zaczynu i wszelkie inne zmiany.

W czasie transportu mieszanki betonowej należy zachować następujące wymagania:

- mieszanka powinna być dostarczona na miejsce ułożenia w zasadzie bez przeładunku; w razie konieczności liczba przeładowań powinna być jak najmniejsza,
- pojemniki, w których przewożona jest mieszanka, powinny zapewnić możliwość stopniowego ich opróżniania oraz łatwość oczyszczania i przepłukiwania.

Transport mieszanki betonowej w pojemnikach samochodowych (gruszkach), mieszających ją w czasie jazdy, powinien być tak zorganizowany, aby wyładunek następował bezpośrednio nad miejscem ułożenia mieszanki lub - jeżeli jest to niemożliwe - w pobliżu betonowanego elementu obiektu. W miejscu układania mieszanka betonowa może być transportowana za pomocą:

- pomp zamontowanych na podwoziu samochodowym z ruchomym wysięgnikiem,
- pomp stacjonarnych z zastosowaniem systemu rurociągów i specjalistycznych urządzeń do betonu,
- urządzeń dźwigowych przy zastosowaniu specjalnych pojemników do przenoszenia mieszanki na miejsce jej układania.

Czas transportu mieszanki betonowej (od momentu załadunku samochodu do jego wyładunku) nie powinien przekraczać okresu wstępnego wiązania. W przypadku mieszanki betonowej nie zawierającej domieszek o działaniu opóźniającym, w temperaturze otoczenia atmosferycznej nie przekraczającej +20°C, pojemniki samochodowe należy całkowicie rozładować w czasie nie dłuższym niż 90 min, licząc od chwili pierwszego kontaktu wody z cementem. Dla cementów o stwierdzonym czasie początku wiązania powyżej 180 min pojemniki samochodowe należy całkowicie rozładować w czasie nie dłuższym niż 120 min, licząc od chwili pierwszego kontaktu wody z cementem.

Warunki dostawy mieszanki betonowej do miejsca jej układania powinny być zgodne z wymaganiami PN-EN 206.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.1. Wykonanie robót betonowych

Wykonanie robót betonowych - zgodnie z wymaganiami podanymi w STWiORB M-13.01.00. pkt.5.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betonowe.

Wykonanie robót powinno być poprzedzone odbiorem przez Inżyniera podłoża na poziomie posadowienia pod względem przydatności gruntu do posadowienia elementu.

Podłoże winno być równe, czyste i odwodnione. Beton winien być rozkładany w miarę możliwości w sposób ciągły z zachowaniem kontroli grubości oraz rzędnych wg rysunków. W czasie betonowania należy górną powierzchnię betonu wyprofilować w spadku oraz pozostawić wgłębienie w najniższym punkcie w celu możliwości prawidłowego odwodnienia wykopu.

Wykonanie deskowania – zgodnie ze STWiORB M-13.01.00.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- a) uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (oznaczenie CE lub znakiem budowlanym, ew. deklaracje właściwości użytkowych, aprobaty techniczne lub badania materiałów wykonane przez dostawców itp.) i na ich podstawie sprawdzić zgodność materiałów z wymaganiami punktu 2 niniejszej specyfikacji.
- b) wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, z uwzględnieniem wymagań podanych w punkcie 2 niniejszej STWiORB.

Inżynier Kontraktu zgodnie z przepisami ustawy z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych może dopuścić, na podstawie otrzymanych badań do jednostkowego zastosowania w danym obiekcie budowlanym wyrób budowlany nie posiadający oznaczenia znakiem budowlanym lub znakiem CE

6.2. Kontrola jakości betonu

Kontroli podlegają:

- wytrzymałość betonu na ściskanie.

Próbki do badania wytrzymałości na ściskanie betonu pobiera się zgodnie z planem pobierania i badania próbek. Na stanowisku betonowania należy pobierać próbki o liczności określonej w planie, lecz nie mniej niż 6 próbek z jednego elementu lub grupy elementów betonowanych tego samego dnia oraz dodatkowo, w przypadku wątpliwości związanych z jakością.

Typ próbek do badania wytrzymałości na ściskanie określono w PN-EN 12390-1. Badanie betonu, z wyjątkiem przypadków specjalnych, powinno być przeprowadzone na próbkach z betonu w wieku 28 dni. Badanie wytrzymałości na ściskanie przeprowadza się zgodnie z PN-EN 12390-3 na próbkach sześciennych o boku 150 mm lub o walcowych o wymiarach 150/300 mm. Sposób pobrania próbek powinien być zgodny z PN-EN 12350-1. Próbki poddaje się pielęgnacji według PN-EN 12390-2.

Wynik badania powinien stanowić średnią z wyników dwóch lub więcej próbek do badania wykonanych z jednej próbki mieszanki i badanych w tym samym wieku. Wyniki różniące się o więcej niż 15 % od średniej należy pominąć. W przypadku certyfikowanej kontroli produkcji uznaje się, że określona objętość betonu należy do danej klasy jeżeli spełnia kryteria identyczności podane w tabeli:

Liczba „ n ” wyników badań wytrzymałości na ściskanie na próbkach z określonej objętości	Kryterium 1 średnia z „ n ” wyników (f_{cm}) N/mm ²	Kryterium 2 dowolny pojedynczy wynik (f_{ci}) N/mm ²
1	Nie stosuje się	$\geq f_{ck} - 4$
2-4	$\geq f_{ck} + 1$	$\geq f_{ck} - 4$
5-6	$\geq f_{ck} + 2$	$\geq f_{ck} - 4$

W przypadku betonu wytwarzanego w warunkach niecertyfikowanej kontroli produkcji badanie identyczności pod względem wytrzymałości na ściskanie należy przeprowadzić sprawdzając kryteria zgodności podane w tabeli:

Liczba „ n ” wyników badań wytrzymałości na ściskanie na próbkach z określonej objętości	Kryterium 1 średnia z „ n ” wyników (f_{cm}) N/mm ²	Kryterium 2 dowolny pojedynczy wynik (f_{ci}) N/mm ²
3	$\geq f_{ck} + 4$	$\geq f_{ck} - 4$

f_{cm} - średnia z n wyników badania wytrzymałości serii n próbek,

f_{ck} - wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie,

f_{ci} - pojedynczy wynik badania wytrzymałości z serii n próbek.

6.3. Tolerancje wymiarów

Wymiary elementów nie powinny różnić się od projektowanych więcej niż o 1,0 cm.

6.4. Kontrola deskowań

Każde deskowanie powinno podlegać odbiorowi. Przedmiotem kontroli w czasie odbioru powinny być:

- rodzaj użytego materiału na zgodność z projektem technologicznym,
- szczelność deskowań w płaszczyznach i narożach,
- poziom krawędzi i powierzchni deskowań przed betonowaniem i porównanie z poziomem wymaganym

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem Odbioru Końcowego jednostka (m³).

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie deskowań,
- wykonanie betonu w podłożu fundamentów.
- wykonanie betonu wypełniającego za studniami

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej STWiORB.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności wg STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 9.

9.2. Cena jednostkowa

Jak w STWiORB M.13.01.00

Cena jednostkowa nie obejmuje wykonania betonu wyrównawczego/uzupełniającego.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-EN 197-1	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-EN 933-1	Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego.
PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4. Oznaczanie kształtu ziarn
PN-EN 1008	Woda do zarobowa do betonów.
PN-EN 206	Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 12620	Kruszywa do betonu
PN-EN 12350-1	Badania mieszanki betonowej. Pobieranie próbek
PN-EN 12390-2	Badania betonu. Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych.
PN-EN 12390-3	Badania betonu. Wytrzymałość na ścislenie próbek do badania

10.2. Inne dokumenty

STWiORB D-M.00.00.00. Wymagania ogólne

M-13.01.00. Beton konstrukcyjny

