

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.03.01.01 PRZEPUSTY POD KORONĄ DROGI

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z z ułożeniem przepustów żelbetowych średnicy 600 mm i 400 mm na podsypce wspierającej, budowy ścianek czołowych żelbetowych w związku z przebudową drogi powiatowej nr 1951D na odcinku Ślęza-Wysoka Etap I.

Niniejsze Specyfikacje Techniczne dotyczące betonu, jego składników: cementu, kruszywa, wody oraz domieszek i dodatków są zgodne z normą PN-88/B-06250 i jej nie zastępują, lecz jedynie uściślają jej postanowienia. (Wymagania i zalecenia dotyczące wykonania betonów do konstrukcji mostowych, wydane przez GDDP. Warszawa 1990 r.)

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą:

Ułożenie przepustów pod koroną drogi, kręgi żelbetowe o średnicy 60 cm
Ułożenie przepustów pod zjazdami, kręgi żelbetowe o średnicy 40 cm
Montaż studni żelbetowej
Wykonanie z betonu kl. B 10 warstwy wyrównawczej gr. 10,00 cm pod ścianki czołowe:
Ułożenie podsypki wspierającej pod przepust gr. 20 cm
Wykonanie ścianek czołowych przepustu
a) Beton klasy B30
b) Wykonanie i montaż zbrojenia
Ø 10 mm (ST 3SX)
Ø 12 mm (18 G2b)
Ø 20 mm (18 G2b)

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami stosowanymi lub użytymi w ST DM.00.00.00.

Beton zwykły - beton o gęstości powyżej 2000 kg/m³ wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

Mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu.

Zaczyn cementowy - mieszanina cementu i wody.

Zaprawa- mieszanina cementu, wody, składników i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2 mm.

Zarób mieszanki betonowej — ilość mieszanki jednorazowo otrzymanej z urządzenia mieszającego lub l pojemnika transportowego.

Partia betonu - ilość betonu o tych samych wymaganiach, polegająca oddzielnej ocenie, wyprodukowana w okresie umownym nie dłuższym niż 1 miesiąc, z takich samych składników, w ten sam sposób i w tych samych warunkach.

Klasa betonu - symbol literowo-liczbowy (np.B30) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; liczba

po literze B oznacza wytrzymałość gwarantowaną R_b^o (np.beton klasy B30 przy $R_b^o = 30$ MPa)

Nasiąkliwość betonu — stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton do jego masy w stanie suchym.

Stopień mrozoodporności - symbol literowo-liczbowy (np.,FISO) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu; liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych. I

Stopień wodoszczelności - symbol literowo-liczbowy (np.W4) klasyfikujący beton pod względem

przepuszczalności wody; liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną wartość ciśnienia wody w MPa, _ działającego na próbki betonowe. |

Rusztowania mostowe — pomocnicze budowle czasowe, służące do wykonania projektowanego obiektu

Rusztowania dzieli się na: robocze, montażowe i niosące. •

Rusztowania robocze — rusztowania służące do przenoszenia ciężaru sprzętu i ludzi.

Rusztowania montażowe — rusztowania służące do przenoszenia obciążeń od montowanej konstrukcji z gotowych elementów oraz ciężaru sprzętu i ludzi. |

Rusztowania niosące - rusztowania służące do przenoszenia obciążeń od deskowań i od konstrukcji

betonowych, żelbetowych i z betonu sprężonego, do czasu uzyskania przez nie wymaganej nośności, B oraz od ciężaru sprzętu i ludzi.

Przepust - obiekt wybudowany w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej, służący do przepływu małych cieków wodnych pod nasypami korpusu drogowego lub dla ruchu kołowego, pieszego.

Prefabrykat (element prefabrykowany) - część konstrukcyjna wykonana w zakładzie przemysłowym, z której po zmontowaniu na budowie, można wykonać przepust.

Przepust monolityczny - przepust, którego konstrukcja nośna tworzy jednolitą całość, z wyjątkiem przerw dylatacyjnych i wykonana jest w całości na mokro.

Przepust prefabrykowany - przepust, którego konstrukcja nośna wykonana jest z elementów prefabrykowanych.

Przepust betonowy - przepust, którego konstrukcja nośna wykonana jest z betonu.

Ścianka czołowa przepustu - element początkowy lub końcowy przepustu w postaci ścian równoległych do osi drogi (lub głowic kołnierzowych), służący do możliwie łagodnego (bez dławienia) wprowadzenia wody do przepustu oraz do podtrzymania stoków nasypu drogowego, ustabilizowania stateczności całego przepustu i częściowego zabezpieczenia elementów środkowych przepustu przed przemarzaniem.

Skrzydła wlotu lub wylotu przepustu - konstrukcje łączące się ze ściankami czołowymi przepustu, równoległe, prostopadłe lub ukośne do osi drogi, służące do zwiększenia zdolności przepustowej przepustu i podtrzymania stoków nasypu.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót • Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2. Materiały

2.1.Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu według zasad niniejszej SST są:

2.1.1. Mieszanka betonowa

Do wykonania robót w zakresie określonym punktem 1.3. przewiduje się zastosowanie betonu mostowego, gęstoplastycznego, z dodatkiem plastyfikatorów poprawiających szczelność i urabialność.

Skład mieszanki betonowej powinien być taki, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczenia przez wibrowanie. Wartość w/c ma być mniejsza niż 0,50.

Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga zatwierdzenia przez Inżyniera.

Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (śr.temp.dobowa nie niższa niż 10°C) średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określać jako równą $1,3R_b^o$ (wg PN-91/S-10042). W przypadku odmiennych warunków wykonania i dojrzewania betonu (np. prasowanie, odpowietrzanie, dojrzewanie w warunkach podwyższonej temp.) należy uwzględnić wpływ tych czynników na wytrzymałość betonu.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu betonu przeznaczonego do pompowania wg zasad niniejszej ST są:

2.1.1.1. Cement.

Celem otrzymania betonu w dużym stopniu nieprzepuszczalnego i trwałego, a więc odpornego na działanie agresywnego środowiska, o podwyższonej odporności na wpływy chemiczne, cement powinien posiadać następujące właściwości:

- wysoką wytrzymałość,
- mały skurcz, szczególnie w okresie początkowym,
- wydzielanie małej ilości ciepła przy wiązaniu.

- a) Rodzaje cementu
Dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu portlandzkiego – CEM I klasy „42,5” – czystego, tj. bez dodatków mineralnych wg normy PN-B-19701:1997
- b) Wymagania dotyczące składu cementu
Wg ustaleń normy PN-B-19701:1997 oraz ponadto zgodnie z zarządzeniem Ministerstwa Komunikacji wymaga się, aby cement ten charakteryzował się następującym składem:
- zawartość krzemianu trójtlenowego (alitu) (C_3S) 50-60 %,
 - zawartość glinianu trójtlenowego (C_3A) możliwie niska, do 7 %,
 - zawartość alkaliów do 0,6 %, a przy stosowaniu kruszywa niereaktywnego do 0,9 %.
 - zawartość $C_4AF+2C_3A < 20$ % .
- c) Świadectwo jakości cementu
Cement pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom wg norm PN-EN 196-1,2,3,5,7,21 a wyniki ocenione wg normy PN-B-19701:1997
- d) Bieżąca kontrola podstawowych parametrów cementu
Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej zaleca się przeprowadzenie kontroli obejmującej:
- Oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3:1996
 - Oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3:1996
 - Sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń) nie dających się roznieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie - niedopuszczalne
- W przypadku, gdy w/w kontrola wykaże niezgodność z powyższymi normami cement nie może być użyty do betonu.
- e) Magazynowanie i okres składowania
Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniami normy BN-88/6731-08.
Wykonawca powinien dokonywać kontroli cementu przed użyciem go do wykonania mieszanki betonowej, nawet bez oczekiwania na zlecenie Inżyniera, w urzędowym laboratorium do badań materiałowych i przekazywać nadzorowi kopie wszystkich świadectw tych prób, dokonując jednocześnie odpowiednich zapisów w Dzienniku Budowy.

2.1.2. Kruszywo.

- a) Rodzaj kruszywa i uziarnienie
Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-86/B-06712 (wymagania dla kruszyw do betonów klasy powyżej B25), z tym że marka kruszywa nie powinna być niższa niż klasa betonu. Ponadto zgodnie z zarządzeniem Ministerstwa Komunikacji (Nr GDDP-8-402/1/90 z 1990-02-06) kruszywo powinno odpowiadać dodatkowym wymaganiom:
- **Powinno składać się z elementów niewrażliwych na przemarzanie,**
 - **nie zawierać składników łamliwych, pyłących czy o budowie warstwowej, gipsu ani rozpuszczalnych siarczanów, piritów, piritów gliniastych i składników organicznych.**

Wykonawca powinien dostarczyć pisemne stwierdzenie, w oparciu o wykonane badania mineralogiczne, o braku obecności form krzemionki (opal, chalcedon, trydymit) i wapieni dolomitycznych reaktywnych w stosunku do alkaliów zawartych w cemencie, wykonując niezbędne badania laboratoryjne.

Kruszywo grube.

- Do betonów klas B30 i wyższych należy stosować wyłącznie grysy granitowe lub bazaltowe o maksymalnym wymiarze ziarna do 16mm.
- Stosowanie grysów z innych skał dopuścić można pod warunkiem zbadania ich w placówce badawczej wskazanej przez Zamawiającego i uzyskania wyników spełniających podane niżej wymagania.
- Zawartość w grysach podziarna nie powinna przekraczać 5 % a nadziarna 10 %.
- zawartość w grysach ziaren nieforemnych (wydłużonych i płaskich) do 20 %,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-91/B-06714/34 nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1 %,

Kruszywa grube powinny wykazywać odpowiednią wytrzymałość badaną przez ściskanie w cylindrze.

Maksymalny wymiar ziaren kruszywa powinien pozwalać na wypełnienie mieszanką każdej części konstrukcji przy uwzględnieniu urabialności mieszanki, ilości zbrojenia i grubości otuliny.

Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż:

- 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego
- 3/4 odległości w świetle między prętami zbrojenia, leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania.

W przypadku stosowania kruszywa pochodzącego z różnych źródeł należy spowodować, aby udział tych kruszyw był jednakowy dla całej konstrukcji betonowej.

Kruszywo drobne.

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2mm pochodzenia rzeczno- lub kompozycyjnego z kopalnianego uszlachetnionego. Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruszowym piasku powinna wynosić:

- do 0,25 mm: 14 do 19 %,
- do 0,50 mm: 33 do 48 %,
- do 1,00 mm: 57 do 75 %

Należy zobowiązać dostawcę do przekazywania dla każdej dostawy piasku wyników badań pełnych oraz okresowo wynik badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej. Reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-91/B-06714/34 nie wywołująca zwiększenia wym. liniowych ponad 0,1 %,

b) zawartość pyłów i zanieczyszczeń

W zakresie zanieczyszczeń kruszywa powinny odpowiadać warunkom podanym poniżej w tabeli:

Rodzaj <i>Zanieczyszczenia</i>	Dopuszczalna zawartość	
	<i>Kruszywo grube</i>	<i>Kruszywo drobne</i>
<i>Pyły mineralne</i>	<i>Do 1%</i>	<i>Do 1,5%</i>
<i>Zanieczyszczenia obce</i>	Do 0,25%	<i>Do 0,25%</i>
<i>Zanieczyszczenia organiczne</i>	<i>*)</i>	<i>*)</i>
<i>Ziarna nieforemne</i>	<i>Do 20%</i>	-
<i>Grudki gliny</i>	<i>0%</i>	

**) W ilości nie dającej barwy ciemniejszej od wzorcowej*

c) Właściwości fizyczne i chemiczne kruszywa

Właściwości fizyczne i chemiczne kruszywa powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-86/B-06712 oraz spełniać dodatkowo wymagania Ministerstwa Komunikacji zgodnie z tabelą poniżej:

Rodzaj <i>Zanieczyszczenia</i>	Dopuszczalna zawartość	
	<i>Kruszywo grube</i>	<i>Kruszywo drobne</i>
<i>Zawartość związków siarki</i>	<i>Do 0,1%</i>	<i>Do 0,2%</i>
<i>Wskaźnik rozkruszenia</i>		
<i>Grysy granitowe</i>	<i>Do 16%</i>	-
<i>Grysy bazaltowe</i>	<i>Do 8%</i>	-
<i>Nasiakliwość</i>	<i>Do 1 %</i>	-
<i>Mrozoodporność</i>	<i>Do 2% *); Do 10% **)</i>	-

**) wg metody bezpośredniej*

****) wg PN-B-11112:1996 (zmodyfikowana metoda bezpośrednia)*

d) Magazynowanie kruszywa

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed rozfrakcjonowaniem, zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywem innych klas petrograficznych, asortymentów, marek i gatunków.

d) Akceptowanie poszczególnych partii kruszywa

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

- świadectwa jakości (atestu) kruszywa wystawionego przez dostawcę i zawierającego wyniki pełnych badań zgodnie z PN-86/B-06712 oraz okresowo wynik badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej
- przeprowadzonych na budowie badań kruszywa grubego obejmujących:
 - oznaczenie składu ziarnowego wg PN-91/B-06714/15,
 - oznaczenie zawartości ziaren nieforemnych wg PN-78/B-06714/16
 - oznaczenia zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13,
 - oznaczenia zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-76/B-06714/12,
 - oznaczenia zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych)

e) Uziarnienie kruszywa.

Mieszanki kruszywa drobnego i grubego, wymieszane w odpowiednich proporcjach powinny utworzyć stałą kompozycję, granulometryczną, która pozwoli na uzyskanie wymaganych właściwości zarówno świeżego betonu (konsystencja, jednorodność, urabialność, zawartość powietrza) jak i stwardniałego (wytrzymałość, przepuszczalność, moduł sprężystości, skurcz). Krzywa granulometryczną powinna zapewnić uzyskanie maksymalnej szczelności betonu przy minimalnym zużyciu cementu i wody. Szczególną uwagę należy zwrócić na uziarnienie piasku w celu zredukowania do minimum wydzielania mleczka cementowego. Kruszywo powinno składać się, z co najmniej 3 frakcji; dla frakcji

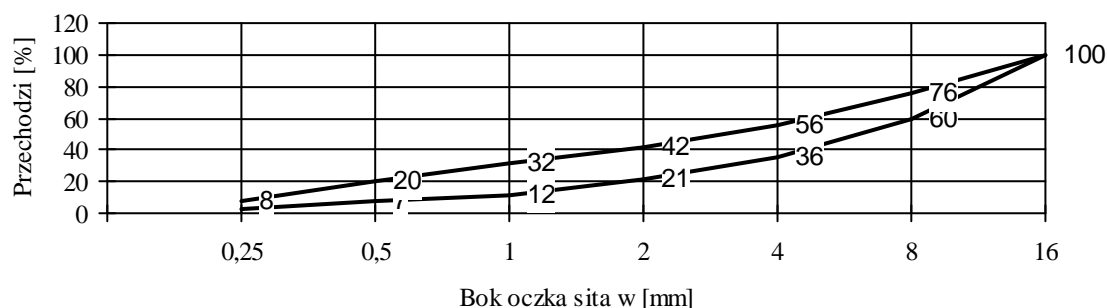
najdrobniejszej pozostałość na sicie o boku oczka 4mm nie może być większa niż 5%. Poszczególne frakcje nie mogą zawierać uziarnienia przynależnego do frakcji niższej w ilości przewyższającej 15% i uziarnienia przynależnego do frakcji wyższej w ilości przewyższającej 10 % całego składu frakcji.

Do betonu klasy B30 należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych w tabeli i na wykresie poniżej.

Tablica nr 1 Zalecane graniczne uziarnienie kruszywa

Bok oczka sita (mm)	Przechodzi przez sito (%)
	Kruszywo do 16 mm
0,25	3 do 8
0,50	7 do 20
1,0	12 do 32
2,0	21 do 42
4,0	36 do 56
8,0	60 do 76
16,0	100

Krzywa uziarnienia kruszyw 0 - 16 mm



Różnice w uziarnieniu mieszanki kruszywa stosowanej do produkcji betonu i mieszanki przyjętej do ustalenia składu betonu nie powinny przekroczyć wartości podanych w tablicy poniżej

Frakcje mieszanki kruszywa	Maksymalna różnica
Frakcje pyłowo-piaskowe od 0 do 0,5 mm	$\pm 10\%$
Frakcje piaskowe od 0,5 do 5 mm	$\pm 10\%$
Zawartość poszczególnych frakcji powyżej 5 mm	$\pm 20\%$

2.1.3. Woda.

Woda zarobowa do betonu powinna spełniać wszystkie wymagania PN-B-32250 "Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw". Powinna pochodzić ze źródeł nie budzących żadnych wątpliwości, lub dobrze zbadanych. Stosowanie wody z wodociągu nie wymaga badań.

Część wody zarobowej jest potrzebna do wiązania betonu, jest to woda aktywna, chemicznie związana w betonie. Ilość wody niezbędna do wiązania daje stosunek cementowo - wodny $w/c = 0,2$ do $0,25$. Reszta wody służy do zwilżenia kruszywa i nadania mieszance betonowej odpowiedniej konsystencji - jest to woda bierna, która z biegiem czasu wyparuje z betonu pozostawiając mikro-i makropory obniżające wytrzymałość betonu.

Woda powinna być dodawana w możliwie najmniejszych ilościach w stosunku do założonej wytrzymałości i stopnia urabialności mieszanki betonowej, biorąc pod uwagę również ilości wody zawarte w kruszywie, w sposób pozwalający na zachowanie możliwie małego stosunku $w/c = 0,42$. (w żadnym przypadku nie większego niż $0,50$).

2.1.4. Dodatki i domieszki do betonu.

W celu uzyskania betonów w dużym stopniu nieprzepuszczalnych i trwałych, o niskim stosunku w/c i wysokiej urabialności, należy używać domieszek.

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu napowietrzającym i uplastyczniającym. Rodzaj domieszki, jej ilość i sposób stosowania powinny być zaopiniowane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów. Zaleca się doświadczalne sprawdzenie skuteczności domieszek przy ustalaniu receptury mieszanki betonowej.

Domieszki do betonu należy stosować ściśle według instrukcji wydanej przez ich producenta.

a) Dodatki uplastyczniające - plastyfikatory.

Stosowanie plastyfikatorów pozwala na zmianę konsystencji mieszanki bez zmiany składu betonu i przy założonej wytrzymałości. Zmniejszenie ilości wody zarobowej dla uzyskania tej samej konsystencji, co bez stosowania plastyfikatorów wynosi 10 do 20%, zagęszczenie i szczelność betonu są większe. Ulega podwyższeniu odporność na korozję siarczanową.

Zaleca się stosowanie:

Plastyfikatora, który powoduje:

- zwiększenie trwałości betonu poprzez podwyższenie jego szczelności
- zwiększenie wytrzymałości i urabialności betonu
- zmniejszenie nakładu pracy podczas betonowania (łatwiejsze rozprowadzanie betonu w deskowaniu, krótszy czas wibrowania, łatwiejsze opróżnianie środków transportu i podawanie pompami).

Dozowanie ok. 1% wagi cementu. Dodawać do wody zarobowej lub bezpośrednio do świeżo rozrobionej mieszanki (nigdy do suchej masy!).

Środka napowietrzającego, który powoduje:

- zwiększenie mrozoodporności i odporności na środki odladzające
- zmniejszenie nasiąkliwości i przepuszczalności dla wody
- poprawianie urabialności

Dozowanie 0,6% wagi cementu. Dodawać do wody zarobowej lub bezpośrednio do świeżo rozrobionej mieszanki (nigdy do suchej masy!).

Środek taki zaleca się szczególnie jako dodatek do gzymsów.

b) Dodatki uszczelniające.

Sposób działania to zagęszczenie struktury betonu, przez co następuje podwyższenie wodoszczelności.

Zaleca się stosowanie:

Np. preparatu na bazie mikrokrzemionki, która powoduje:

- zwiększenie trwałości betonu (beton wodoszczelny, mrozoodporny, odporny na cykle zamrażania-rozmrażania, na działanie soli odladzających i na karbonizację).
- Zwiększenia wytrzymałości,
- Poprawa urabialności

Dozowanie wagowe 5-10% wagi cementu. Dodawać do suchej mieszanki przed waniem wody zarobowej.

Pożądane jest uzyskanie wskaźnika szczelności W8.

c) Opóźniacz do betonu

Zaleca się stosowanie domieszki, która powoduje:

- przy betonach monolitycznych umożliwia uzyskanie w przybliżeniu jednakowego początku wiązania w całości monolitu
- opóźnienie rozpoczęcia procesu wiązania
- podwyższenie wytrzymałości końcowej
- polepszenie urabialności
- zmniejszenie skurczu i pękania
- poprawa wyglądu zewnętrznego betonu po rozdeskowaniu

UWAGA: wybór dodatków powinien być uzgodniony z Inżynierem a ich stosowanie zgodne z instrukcjami ITB i odpowiednimi świadectwami.

Mieszanka betonowa powinna mieć taki skład, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczenia przez wibrowanie.

2.1.5. Skład mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-88/B-06250 a mianowicie:

- skład mieszanki betonowej powinien przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie
- w celu polepszenia właściwości mieszanki betonowej i betonu zaleca się stosowanie domieszek wg 2.1.4
- przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (przy średniej temp. dobowej nie większej od 10°C), średnie wymagane wytrzymałości na ściskanie betonu poszcz. klas po 28 dniach przyjmuje się równe wartościom 1,3 R_b^G.
 - Wartość stosunku c/w nie może być mniejsza od 2.
 - Konsystencja mieszanek nie rzadsza od plastycznej 7 do 13s sprawdzana aparatem Ve-Be.
 - Dopuszcza się badanie konsystencji plastycznej stożkiem opadowym wyłącznie w warunkach budowy.

- Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalony doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości. Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg PN-88/B-06250 nie powinna przekraczać:
 - wartości 2% w przypadku nie stosowania domieszek napowietrzających
 - przedziałów wartości podanych w poniższej tabeli w przypadku zastosowania domieszek napowietrzających

Uziarnienie kruszywa [mm]		0-16
Zawartość	Beton narażony na czynniki atmosferyczne	3,5-5,5
Powietrza [%]	Beton narażony na stały dostęp wody przed zamarznięciem	4,5-6,5

- Zawartość piasku w stosie okruszowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż:
 - 42% przy kruszywie grubym do 16 mm
- Maksymalna ilość cementu dla betonu klasy B30 wynosi 400kg/m³,
Dopuszcza się przekraczanie tej ilości o 10% w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inżyniera.

Do wykonania robót w zakresie określonym p.1.3. przewiduje się zastosowanie mieszanek gęstoplastycznych, z dod.plastyfikatorów poprawiających szczelność i urabialność – beton klasy B-30

Beton klasy B30 musi spełniać wymagania zestawione poniżej w tablicy:

Cecha	Wymagania	Metoda badań wg
Nasiąkliwość	Do 5%	PN-88/B-06250
Wodoszczelność	Większa od 0,8 MPa (W8)	Jw.
Mrozoodporność	Ubytek masy nie większy od 5% Spadek wytrzymałości nie większy od 20% Po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (F150)	Jw.

2.2. Materiały na elementy deskowań:

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu rusztowań i deskowań według zasad niniejszych ST są:

2.2.1.Drewno

- drewno tartaczne iglaste stosowane do robót ciesielskich powinno odpowiadać wymag. PN-92/D-95017
- tarcica iglasta do robót ciesielskich powinna odpowiadać wymag. PN-63/B-06251 i PN-75/D-96002
- tarcica liściasta stosowana do drobnych konstrukcji rusztowań jak kliny, klocki itp. powinna odpowiadać wymaganiom PN-72/D-96002
- płyta pilśniowa twarda gr.5mm lub sklejka iglasta wodoodporna
- środek adhezyjny do posmarowania deskowań

2.2.2.Elementy stalowe rusztowań składanych (zinwentaryzowane)

2.3. Stal zbrojeniowa

2.3.1. Asortyment stali

Do zbrojenia betonu na w/w obiekcie należy stosować następujące klasy i gatunki oraz średnice prętów:
Klasa A-II pręty okrągłe żebrowane 18G2-b o średnicach D=10mm, 12mm, 16mm, 20mm

2.3.2. Wymagania przy odbiorze

Pręty stalowe klasy A-II 18G2-b do zbrojenia betonu powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-82/H-93215. Przeznaczona do odbioru na budowie partia prętów musi być zaopatrzona w atest, w którym ma być podane

- nazwa wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg PN-82/H-93215,
- numer wytopu lub numer partii,
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny według analizy wytopowej,
- masa partii,
- rodzaj obróbki cieplnej

Na przywieszkach metalowych przymocowanych do każdej wiązki prętów lub kręgów prętów (po dwie do każdej wiązki) muszą znajdować się następujące informacje:

- znak wytwórcy
- średnica nominalna,
- znak stali,

- numer wytopu lub numer partii,
- znak obróbki cieplnej

Każda wiązka i krąg prętów powinny mieć oznakowania farbą olejną.

Przy odbiorze stali należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności przywieszek z zamówieniem,
- sprawdzenie stanu powierzchni, wymiarów i masy wg PN-82/H-93215
- próba rozciągania wg PN-91/H-04310
- próba zginania na zimno wg PN-90/H-04408

Do badania należy pobrać minimum 3 próbki z każdego kręgu lub wiązki. Próbki należy pobrać z różnych miejsc kręgu.

Jakość prętów należy ocenić pozytywnie, jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą pozytywny wynik.

2.4. Druk montażowy

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego o średnicy nie mniejszej niż 1,0mm, jeżeli nie stosuje się połączeń spawanych lub zgrzewanych.

2.5. Materiały spawalnicze

Należy stosować elektrody odpowiednie do gatunku stali łączonych prętów zbrojeniowych.

2.6. Podkładki dystansowe

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu, zaprawy lub z tworzyw sztucznych.

Podkładki dystansowe muszą być przymocowane do prętów.

Nie dopuszcza się stosowania drewna, cegły lub prętów stalowych jako podkładek dystansowych.

Rura żelbetowa o średnicy $D_w = 1,2$ m i długości całkowitej $L_c = 12,60$ m,

Kształt i wymiary żelbetowych elementów prefabrykowanych do przepustów powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Odchyłki wymiarów prefabrykatów powinny odpowiadać PN-B-02356 [2].

Powierzchnie elementów powinny być gładkie i bez raków, pęknięć i rys. Dopuszcza się drobne pory jako pozostałości po pęcherzykach powietrza i wodzie do głębokości 5 mm.

Po wbudowaniu elementów dopuszcza się wyszczerbienia krawędzi o głębokości do 10 mm i długości do 50 mm w liczbie 2 sztuk na 1 m krawędzi elementu, przy czym na jednej krawędzi nie może być więcej niż 5 wyszczerbień.

Składowanie elementów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu.

Poszczególne rodzaje elementów powinny być składowane oddzielnie.

Materiały na ławy fundamentowe.

Części przelotowe przepustu mogą być posadowione na:

- ławie fundamentowej z pospółki spełniającej wymagania normy PN-B-06712 [12],
- ławie fundamentowej z gruntu stabilizowanego cementem, spełniającej wymagania OST D-04.05.01 „Podbudowa i ulepszone podłoża z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem”,
- fundamencie z płyt prefabrykowanych z betonu zbrojonego, spełniającym wymagania materiałowe podane w niniejszej OST,
- fundamencie z płyty z betonu wylewanego spełniającym wymagania materiałowe podane w niniejszej SST

Geowłóknina.

Powinna być materiałem odpornym na działanie wilgoci, środowiska agresywnego chemicznie i biologicznie oraz temperatury, bez rozdarć, dziur i przerw ciągłości z dobrą szczelnością z gruntem drogowym, o charakterystyce zgodnej z dokumentacją projektową, aprobatami technicznymi i SST.

3. Sprzęt.

Roboty betonowe należy wykonywać przy użyciu sprawnego technicznie sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera, przeznaczonego dla realizacji robót zgodnie z założoną technologią podawania betonu do miejsca wbudowania.

Sprzęt powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym i mostowym.

Tam gdzie jest to wskazane przez projekt elementy betonować należy w systemie ciągłym i do tego wymogu należy dostosować sprzęt.

Instalacje do wytwarzania betonu przed rozpoczęciem produkcji powinny być poddane oględzinom nadzoru inwestorskiego. Instalacje te powinny być typu automatycznego lub półautomatycznego przy wagowym dozowaniu kruszywa, cementu, wody i dodatków. Silosy na cement muszą mieć zapewnioną doskonałą szczelność z uwagi na wilgoć atmosferyczną. Wagi do dozowania cementu powinny być kontrolowane, co najmniej raz na dwa miesiące i rektyfikowane na rozpoczęcie produkcji a następnie przynajmniej raz na rok. Urządzenia dozujące wodę powinny być sprawdzane raz na miesiąc. Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Mieszanie składników powinno odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych). Objętość mieszalników betoniarek musi zabezpieczać pomieszczenie wszystkich składników ważonych bez wyrzucania ich na zewnątrz.

Zaleca się podawanie betonu do miejsca wbudowania za pomocą specjalnych pojemników o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych. Użycie pomp jest dozwolone pod warunkiem, że przedsiębiorstwo zastosuje odpowiednie środki celem utrzymania ustalonego stosunku w/c w betonie przy

wylocie. Dopuszcza się także przenośniki taśmowe, jednosekcyjne do podawania mieszanki na odległość nie większą od 10m., Jeśli transport mieszanki do pojemnika będzie wykonywany przy użyciu betoniarki samochodowej, jej jednorodność powinna być kontrolowana w czasie rozładunku.

Przy użyciu do podawania betonu pompy mechanicznej średnica rury podającej beton nie powinna być mniejsza niż 125 mm.

Stosować należy wibratory wgłębne o częstotliwości min. 6000 drgań/min z buławami o średnicy <0.65 odległości między prętami zbrojenia, leżącymi w płaszczyźnie poziomej,

Belki i łąty wibracyjne.

4. Transport

Transport dowolnymi środkami transportu przydatnymi dla danego asortymentu robót pod względem możliwości ułożenia i umocnienia ładunku akceptowanymi przez Inżyniera.

Elementy prefabrykowane belki gzymsowej mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je rozmieszczać równomiernie po całej powierzchni ładunkowej, na podkładach drewnianych, rzędami, długością w kierunku jazdy środka transportowego. Powierzchnie obrobione zabezpieczyć przekładkami specjalnymi ze słomy lub wełny drzewnej obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

Sposób załadunku, przewozu i wyładunku musi spełniać wymagania przepisów dot. bezpieczeństwa i higieny pracy przy transporcie materiałów.

Elementy należy składować na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu. Należy je układać na podkładach z zachowaniem prześwitu min.10cm pomiędzy podłożem i elementem.

4.1. Transport cementu

Dla cementu luzem należy stosować cementowagony i cementosamochody wyposażone we wsypy umożliwiające grawitacyjne napełnianie zbiorników i urządzenie do wyładowania cementu, oraz powinny być przystosowane do plombowania wyspów i wysypów.

4.2. Ogólne zasady transportu masy betonowej

Transport mieszanki betonowej z wytwórni do miejsca wbudowania powinien być wykonywany przy użyciu odpowiednich środków w celu uniknięcia segregacji poszczególnych składników i zniszczenia betonu.

Należy uniemożliwić:

- segregację składników (naruszenie jednorodności masy),
- zmianę składu masy w stosunku do stanu początkowego (bezp. po wymieszaniu)
- zanieczyszczenie mieszanki,
- zmiany temperatury przekraczające temp. dopuszczalną

Czas trwania transportu i jego organizacja powinny zapewniać dostarczenie do miejsca układania masy betonowej o takim stopniu ciekłości, jaki został ustalony dla danego sposobu zagęszczania i rodzaju konstrukcji.

Dopuszczalne odchylenie konsystencji badanej po transporcie mieszanki w stosunku do założonej może wynosić 1cm przy zastosowaniu stożka opadowego. Dla betonów gęstych badanych metodą „Ve-Be” różnica nie powinna przekraczać:

- dla betonów gęstoplastycznych $4 \div 6 \%$
- dla betonów wilgotnych $10 \div 15 \%$

4.3. Transport, podawanie i układanie mieszanki betonowej

4.3.1. Środki do transportu betonu

Mieszanka powinna być transportowana mieszalnikami samochodowymi (tzw. gruszkami). Ilość gruszek należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu.

4.3.2. Czas transportu i wbudowania

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 min. przy temperaturze otoczenia $\leq +15^{\circ}\text{C}$,
- 70 min. przy temperaturze otoczenia $+20^{\circ}\text{C}$,
- 30 min. przy temperaturze otoczenia $\leq +30^{\circ}\text{C}$,

Czas transportu powinien zapewnić dostarczenie mieszanki do miejsca układania o konsystencji założonej w projekcie. Mieszanka powinna być dostarczona bez przeładunku.

Transport masy przenośnikami taśmowymi dopuszcza się przy zachowaniu następujących warunków:

- a) masa betonowa musi być konsystencji, co najmniej plastycznej ($2 \div 5$ cm wg stożka opadowego),
- b) szybkość posuwu taśmy nie powinna być większa od 1m/s,

- c) kąt pochylenia przenośnika nie powinien być większy niż 18° przy transporcie do góry i 12° przy transporcie w dół,
- d) przenośnik powinien być wyposażony w urządzenie do równomiernego wysypywania masy oraz do zgarniania zaprawy i zaczynu z taśmy przy jej ruchu powrotnym, przy czym zgarnięty materiał powinien być stopniowo wprowadzony do dostarczanej masy,
- e) odległość transportu nie większą od 10 m.

Użycie pomp jest dozwolone pod warunkiem, że przedsiębiorstwo zastosuje odpowiednie środki celem utrzymania ustalonego stosunku W/C w betonie przy wylocie.

Obowiązkiem Inspektora jest odrzucenie transportu betonu nie odpowiadającego opisanym wyżej wymaganiom.

4.4. Transport pozostałych materiałów dowolnymi środkami transportu przydatnymi dla danego asortymentu robót pod względem możliwości ułożenia i umocnienia ładunku akceptowanymi przez Inżyniera.

Przy transporcie należy przestrzegać zasad obowiązujących w transporcie drogowym.

Przy transporcie stali i prefabrykatów zbrojeniowych należy przestrzegać zasad obowiązujących w transporcie drogowym i kolejowym.

Transport pozostałych materiałów dowolnymi środkami transportu przydatnymi dla danego asortymentu robót pod względem możliwości ułożenia i umocowania ładunku akceptowanymi przez Inżyniera.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Roboty przygotowawcze

Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania terenu budowy w zakresie:

- odwodnienia terenu budowy w zakresie i formie uzgodnionej z Inżynierem,
- regulacji ciekłu na odcinku posadowienia przepustu według dokumentacji projektowej lub SST,
- czasowego przełożenia koryta ciekłu do czasu wybudowania przepustu wg dokumentacji projektowej, SST lub wskazówek Inżyniera.

5.3. Roboty ziemne

5.3.1. Wykopy

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być zgodna z OST D-02.00.00 „Roboty ziemne”.

Ściany wykopów winny być zabezpieczone na czas robót wg dokumentacji projektowej, SST i zaleceń Inżyniera. W szczególności zabezpieczenie może polegać na:

- stosowaniu bezpiecznego nachylenia skarp wykopów,
- podparciu lub rozparciu ścian wykopów,
- stosowaniu ścianek szczelnych.

Do podparcia lub rozparcia ścian wykopów można stosować drewno, elementy stalowe lub inne materiały zaakceptowane przez Inżyniera.

Stosowane ścianki szczelne mogą być drewniane albo stalowe wielokrotnego użytku. Typ ścianki oraz sposób jej zagłębienia w grunt musi być zgodny z dokumentacją projektową i zaleceniami Inżyniera.

Po wykonaniu robót ściankę szczelną należy usunąć, zaś powstałą szczelinę zasypać gruntem i zagęścić.

W uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inżyniera, ścianki szczelne można pozostawić w gruncie.

Przy mechanicznym wykonywaniu wykopu powinna być pozostawiona niedobrana warstwa gruntu, o grubości co najmniej 20 cm od projektowanego dna wykopu. Warstwa ta powinna być usunięta ręcznie lub mechanicznie z zastosowaniem koparki z oprzyrządowaniem nie powodującym spulchnienia gruntu.

Odchyłki rzędnej wykonanego podłoża od rzędnej określonej w dokumentacji projektowej nie może przekraczać +1,0 cm i -3,0 cm.

5.3.2. Zasyпка przepustu

Jako materiał zasyпки przepustu należy stosować żwir, pospółki i piaski co najmniej średnie.

Zasypkę nad przepustem należy układać jednocześnie z obu stron przepustu, warstwami jednakowej grubości z jednoczesnym zagęszczeniem według wymagań dokumentacji projektowej lub SST.

Wskaźniki zagęszczenia gruntu w wykopach i nasypach należy przyjmować wg PN-S-02205 [34].

5.4. Umocnienie wlotów i wylotów

Umocnienie wlotów i wylotów należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową lub SST. Umocnieniu podlega dno oraz skarpy wlotu i wylotu.

W zależności od rodzaju materiału użytego do umocnienia, wykonanie robót powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w OST D-06.00.00 „Roboty wykończeniowe”.

5.5. Ławy fundamentowe pod przepustami

Ławy fundamentowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i SST.

Dopuszczalne odchyłki dla ław fundamentowych przepustów wynoszą:

a) różnice wymiarów ławy fundamentowej w planie:

± 2 cm dla przepustów sklepionych,

± 5 cm dla przepustów pozostałych,

b) różnice rzędnych wierzchu ławy:

± 0,5 cm dla przepustów sklepionych,

± 2 cm dla przepustów pozostałych.

Różnice w niwelecie wynikające z odchyłek wymiarowych rzędnych ławy, nie mogą spowodować spiętrzenia wody w przepuscie.

5.6. Roboty betonowe

5.6.1. Wykonanie mieszanki betonowej

Mieszanka betonowa dla betonowych elementów konstrukcji przepustów powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-06250 [8].

Urabialność mieszanki betonowej powinna pozwolić na uzyskanie maksymalnej szczelności po zawibrowaniu bez wystąpienia pustek w masie betonu lub na powierzchni.

Urabialność powinna być dostosowana do warunków formowania, określonych przez:

- kształt i wymiary elementu konstrukcji oraz ilość zbrojenia,
- zakładaną gładkość i wygląd powierzchni betonu,
- sposoby układania i zagęszczania mieszanki betonowej.

Konsystencja powinna być nie rzadsza od plastycznej, badana wg normy PN-B-06250 [8]. Nie może ona być osiągnięta przez większe zużycie wody niż to jest przewidziane w składzie mieszanki. Zaleca się sprawdzanie doświadczalnie urabialności mieszanki betonowej przez próbę formowania w warunkach zbliżonych do rzeczywistych.

Zawartość powietrza w zagęszczonej mieszance betonowej nie może przekraczać: 2 % w przypadku niestosowania domieszek napowietrzających i od 4,5 do 6,5 % w przypadku stosowania domieszek napowietrzających.

Recepta mieszanki betonowej może być ustalona dowolną metodą doświadczalną lub obliczeniowo-doświadczalną zapewniającą uzyskanie betonu o wymaganych właściwościach.

Do celów produkcyjnych należy sporządzić receptę roboczą, uwzględniającą zawilgocenie kruszywa, pojemność urządzenia mieszającego i sposób dozowania.

Zmiana recepty roboczej musi być wykonana, gdy zajdzie co najmniej jeden z poniższych przypadków:

- zmiana rodzaju składników,
- zmiana uziarnienia kruszywa,
- zmiana zawilgocenia wywołująca w stosunku do poprzedniej recepty roboczej zmiany w całkowitej ilości wody zarobowej w 1 m³ mieszanki betonowej przekraczającej ± 5 dcm³.

Wykonanie mieszanek betonowych musi odbywać się wyłącznie w betoniarkach przeciwbieżnych lub betonowniach. Składniki mieszanki wg recepty roboczej muszą być dozowane wagowo z dokładnością:

± 2 % dla cementu, wody, dodatków,

± 3 % dla kruszywa.

Objętość składników jednego zarobu betoniarki nie powinna być mniejsza niż 90 % i nie może być większa niż 100 % jej pojemności roboczej.

Czas mieszania zarobu musi być ustalony doświadczalnie, jednak nie powinien on być krótszy niż 2 minuty.

Konsystencja mieszanki betonowej nie może różnić się od konsystencji założonej (wg recepty roboczej) więcej niż ± 20 % wskaźnika Ve-Be. Przy temperaturze 0° C wykonywanie mieszanki betonowej należy przerwać, za wyjątkiem sytuacji szczególnych, w uzgodnieniu z Inżynierem.

5.6.2. Wykonanie zbrojenia

Zbrojenie powinno być wykonane wg dokumentacji projektowej, wymagań SST i zgodnie z postanowieniem PN-B-06251 [9].

Zbrojenie powinno być wykonane w zbrojarni stałej lub poligonowej.

Sposób wykonania szkieletu musi zapewnić niezmienną geometryczną szkieletu w czasie transportu na miejsce wbudowania. Do tego celu zaleca się łączenie węzłów na przecięciu prętów drutem wiązałkowym wyżarzonym o średnicy nie mniejszej niż 0,6 mm (wiązanie na podwójny krzyż) albo stosować spawanie. Zbrojenie musi zachować dokładne położenie w czasie betonowania. Należy stosować podkładki dystansowe prefabrykowane z zapraw cementowych albo z materiałów z

tworzywa sztucznego. Niedopuszczalne jest stosowanie podkładek z prętów stalowych. Szkielet zbrojenia powinien być sprawdzony i zatwierdzony przez Inżyniera.

Sprawdzeniu podlegają:

- średnice użytych prętów,
- rozstaw prętów - różnice rozstawu prętów głównych w płytach nie powinny przekraczać 1 cm, a w innych elementach 0,5 cm,
- rozstaw strzemion nie powinien różnić się od projektowanego o więcej niż ± 2 cm,
- różnice długości prętów, położenie miejsc kończenia ich hakami, odcięcia - nie mogą odbiegać od dokumentacji projektowej o więcej niż ± 5 cm,
- otuliny zewnętrzne utrzymywane w granicach wymagań projektowych bez tolerancji ujemnych,
- powiązanie zbrojenia w sposób stabilizujący jego położenie w czasie betonowania i zagęszczania.

5.6.3. Wykonanie deskowań

Przy wykonaniu deskowań należy stosować zalecenia PN-B-06251 [9] dla deskowań drewnianych i ew. BN-73/9081-02 [42] dla - stalowych.

Deskowanie powinno być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i powinno zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Deskowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający łatwy jego montaż i demontaż. Przed wypełnieniem mieszanką betonową, deskowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczyć wyciek zaprawy i możliwość zniekształceń lub odchyłeń w wymiarach betonowej konstrukcji. Deskowania nieimpregnowane przed wypełnieniem ich mieszanką betonową powinny być obficie zlewane wodą.

5.6.4. Betonowanie i pielęgnacja

Elementy przepustów z betonu powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i SST oraz powinny odpowiadać wymaganiom:

- a) PN-B-06250 [8] w zakresie wytrzymałości, nasiąkliwości i odporności na działanie mrozu,
- b) PN-B-06251 [9] i PN-B-06250 [8] w zakresie składu betonu, mieszania, zagęszczania, dojrzewania, pielęgnacji i transportu.

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż $+5^{\circ}\text{C}$. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze niższej niż 5°C , jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia mieszance betonowej temperatury $+20^{\circ}\text{C}$ w chwili jej układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni.

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i inną wodą.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-B-32250 [24].

Dopuszcza się inne rodzaje pielęgnacji po akceptacji Inżyniera.

Rozformowanie konstrukcji, jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, może nastąpić po osiągnięciu przez beton co najmniej $2/3$ wytrzymałości projektowej.

5.7. Wykonanie betonowych elementów prefabrykowanych

W przypadku wykonywania prefabrykatów elementów przepustów na terenie budowy, kształt i ich wymiary powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Dopuszcza się odchyłki wymiarów podane w punkcie 2.7.

Średnice prętów i usytuowanie zbrojenia powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Otulenie prętów zbrojenia betonem od zewnątrz powinno wynosić co najmniej 30 mm dla przepustów rurowych i 40 mm dla przepustów skrzynkowych. Pręty zbrojenia powinny mieć kształt zgodny z dokumentacją projektową. Dopuszczalne odchylenie osi pręta w przekroju poprzecznym od wymiaru przewidzianego dokumentacją projektową może wynosić maksimum 5 mm.

5.8. Montaż betonowych elementów prefabrykowanych przepustu .

Elementy przepustu czołowej z prefabrykowanych elementów powinny być ustawiane na przygotowanym podłożu zgodnie z dokumentacją projektową. Styki elementów powinny być wypełnione zaprawą cementową wg PN-B-14501 [20].

5.9. Wykonanie ścianki czołowej żelbetowej

Ścianka czołowa powinna być wykonana tak aby odpowiadać wymaganiom PN-B-06251 [9] i normami związanymi.

Roboty murowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i SST.

Stal i beton oraz kruszywo i zaprawa cementowa powinny odpowiadać wymaganiom pkt 2.

W czasie wykonywania robót należy przeprowadzać systematyczną kontrolę wg. pkt 6.3

5.10. Izolacja przepustów

Przed ułożeniem izolacji w miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej, powierzchnie izolowane należy zagruntować np. przez:

- dwukrotne smarowanie betonu emulsją kationową w przypadku powierzchni wilgotnych,

– posmarowanie roztworem asfaltowym w przypadku powierzchni suchych, lub innymi materiałami zaakceptowanymi przez Inżyniera.

Zagruntowaną powierzchnię bezpośrednio przed ułożeniem izolacji należy smarować lepikiem bitumicznym na gorąco i ułożyć izolację z papy asfaltowej.

Dopuszcza się stosowanie innych rodzajów izolacji po zaakceptowaniu przez Inżyniera. Elementy nie pokryte izolacją przed zasypaniem gruntem należy smarować dwukrotnie lepikiem

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Kontrola mieszanki betonowej i betonu

W czasie wykonywania robót należy przeprowadzać systematyczną kontrolę składników mieszanki betonowej i wykonanego betonu wg PN-88/B-06250, zgodnie z tablicą poniżej.

Zestawienie wymaganych badań betonu w czasie budowy według PN-88/B-06250

Lp.	Rodzaj badania	Metoda badania wg	Termin lub częstość badania
1	<i>Badania składników betonu</i>		
	<i>1.1. Badanie cementu</i> - czasu wiązania - zmiany objętości - obecności grudek	PN-EN 196-3 PN-EN 196-3 PN-EN 196-6	<i>bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii</i>
	<i>1.2. Badanie kruszywa</i> - składu ziarnowego - kształtu ziarn - zawartości pyłów mineralnych - zawartości zanieczyszczeń obcych - wilgotności	PN-B-06714-15 PN-B-06714-16 PN-B-06714-13 PN-B-06714-12 PN-B-06714-18	<i>każdej dostarczonej partii</i> <i>bezpośrednio przed użyciem</i>
	<i>1.3. Badanie wody</i>	PN-B-32250	<i>przy rozpoczęciu robót oraz w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń</i>
2	<i>Badania mieszanki betonowej</i> – urabialności – konsystencji – zawartości powietrza w mieszance beton.	PN-B-06250	– <i>przy rozpoczęciu robót</i> – <i>przy proj.recepty i 2 razy na zmianę roboczą</i> – <i>przy ustalaniu recepty oraz 2 razy na zmianę roboczą</i>
3	<i>Badania betonu</i>		
	<i>3.1. Badanie wytrzymałości na ściskanie na próbkach</i>	PN-B-06250	<i>przy ustalaniu recepty oraz po wykonaniu każdej partii betonu</i>
	<i>3.2. Badania nieniszczące betonu w konstrukcji</i>	PN-B-06261 PN-B-06262	<i>w przypadkach technicznie uzasadnionych</i>
	<i>3.3. Badanie nasiąkliwości</i>	PN-B-06250	<i>przy ustalaniu recepty, 3 razy w czasie wykonywania konstrukcji ale nie rzadziej niż raz na 5000 m³ betonu</i>
	<i>3.4. Badanie odporności na działanie mrozu</i>	PN-B-06250	<i>przy ustalaniu recepty 2 razy w czasie wykonywania konstrukcji ale nie rzadziej niż raz na 5000 m³ betonu</i>
	<i>3.5. Badanie przepuszczalności wody</i>	PN-B-06250	<i>przy ustalaniu recepty, 3 razy w czasie wykonywania konstrukcji, ale nie rzadziej niż raz na 5000 m³ betonu</i>

Celem określenia w trakcie wykonywania betonów ich wytrzymałości na ściskanie, powinny być pobrane 2 serie próbek w ilościach zgodnych z PN-88/B-06250 poz. 5.1. Próbki powinny być pobrane oddzielnie dla każdego wykonywanego odrębnie elementu lub segmentu elementu. Próbki powinny być pobierane komisyjnie z udziałem przedstawiciela Inżyniera ze spisaniem protokołu pobrania podpisanego przez obie strony. Próbki oznakowane kolejnymi numerami zgodnie z protokołem pobrania winny być wyposażone w tabliczki z podpisami Inżyniera i Kierownika Robót, gwarantującymi ich autentyczność. Próbki powinny być przechowywane w pomieszczeniach wskazanych przez nadzór inwestorski przez jedną dobę w formach, a następnie po rozformowaniu zgodnie z PN-88/B-06250.

Pierwsza seria próbek zostanie zbadana w laboratorium wskazanym przez Inżyniera w obecności przedstawiciela Wykonawcy - celem stwierdzenia wytrzymałości odpowiadającej różnym okresom twardnienia, wg dyspozycji wydanych przez Inżyniera.

Wyniki prób zgniatania pierwszej serii próbek mogą być przyjęte za podstawę rozliczenia robót pod warunkiem, że wartość wytrzymałości gwarantowanej R_b^G na ściskanie po 28 dniach dojrzewania dla każdego rodzaju i klasy betonu nie będzie niższa niż wskazana w obliczeniach statycznych i na rysunkach projektu.

Jednakże celem potwierdzenia otrzymanych wyników powinny być poddane badaniom w Laboratorium Urzędowym próbki drugiej serii w ilościach, przynajmniej 20% próbek.

W przypadku, gdy wytrzymałość gwarantowana R_b^G na ściskanie otrzymana w wyniku zgniecia pierwszej serii próbek była niższa od klasy przyjętej w obliczeniach statycznych i podanej na rysunkach projektu, należy poddać badaniom w Laboratorium Urzędowym wszystkie próbki drugiej serii.

Jeżeli z badań drugiej serii wykonanych w Laboratorium Urzędowym otrzyma się wartość wytrzymałości gwarantowanej R_b^G na ściskanie po 28 dniach nie niższą niż wskazana w obliczeniach statycznych i w dokumentacji technicznej wynik taki zostanie przyjęty do rozliczenia robót. Jeśli jednak również z tych badań otrzyma się wartość wytrzymałości gwarantowanej R_b^G na ściskanie po 28 dniach niższą niż wskazana w obliczeniach statycznych i w dokumentacji technicznej, wykonawca będzie zobowiązany na swój koszt do wyburzenia i ponownego wykonania konstrukcji lub do wykonania innych zabiegów, które zaproponowane przez wykonawcę muszą być przed wprowadzeniem formalnie zatwierdzone przez Inżyniera (w uzgodnieniu z nadzorem autorskim).

Wszystkie koszty badań laboratoryjnych obciążają wykonawcę.

6.2. Kontrola zbrojenia

Obowiązują dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podane w rozdz.6 i tabeli Nr 2 OST 12.00.00. „Zbrojenie niesprężające betonu”

Dopuszczalne tolerancje rozmieszczenia zbrojenia:

- odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%
- różnica w wymiarach oczek siatki nie więcej niż $\pm 3\text{mm}$,
- dopuszczalna różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać $\pm 25\text{mm}$,
- liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20% wszystkich skrzyżowań (25% na jednym przecię)
- różnice w rozstawie między prętami głównymi nie powinny przekraczać $\pm 0,5\text{mm}$,
- różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać $\pm 20\text{mm}$

Kontrola zbrojenia przed przystąpieniem do betonowania powinna być dokonana przez Inżyniera i fakt ten potwierdzony wpisem do dziennika budowy.

Inżynier powinien stwierdzić zgodność ułożenia zbrojenia z projektem technicznym i odpowiednimi normami w zakresie gatunku i ilości prętów, ich średnicy, długości i rozstawu oraz zakotwień prawidłowego otulenia i pewności utrzymania położenia prętów w trakcie betonowania. Sprawdzenie grubości otuliny może być dokonywane przez Inżyniera również po betonowaniu, przy użyciu przyrządów magnetycznych, gdy zachodzi podejrzenie, że w trakcie betonowania nastąpiło przesunięcie szkieletu zbrojenia.

Wykrycie w wykonanym elemencie ewentualnych nieprawidłowości obciąża Wykonawcę robót niezależnie od dokonanych uprzednio odbiorów.

6.3. Badania i odbiory konstrukcji betonowych.

Wymiary konstrukcji betonowej zawarte w projekcie należy rozumieć jako wymiary minimalne.

Za przestrzeganie aktualnie obowiązujących państwowych i lokalnych przepisów o BHP i ochronie środowiska odpowiada Wykonawca. Inżynier nie może nakazać wykonania czynności, których wykonanie naruszyłoby postanowienia tych przepisów.

Program badań obejmuje :

- a) Badania w czasie budowy
- b) Badania po zakończeniu budowy
- c) Badania dodatkowe

6.3.1. Badania w czasie budowy.

Badania konstrukcji betonowych i żelbetowych w czasie wykonywania robót polegają na sprawdzeniu na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych materiałów i zgodności robót z projektem i obowiązującymi normami.

Badania powinny objąć wszystkie etapy produkcji, a przede wszystkim takie roboty, które przy ostatecznym odbiorze nie będą widoczne, a jakość ich wykonania nie będzie mogła być sprawdzona. Wyniki badań oraz wnioski i zalecenia powinny być wpisane do dziennika budowy.

Przy wykonywaniu zalecanych badań „In-situ” należy opierać się na opracowaniu Instytutu Badawczego Dróg i Mostów pt. „Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „IN-SITU” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych” wydanym w 1998r.

1. Sprawdzenie materiałów polega na stwierdzeniu, czy gatunki ich odpowiadają przewidzianym w dokumentacji technicznej i czy są zgodne ze świadectwami jakości i protokołami odbiorczymi.
2. Sprawdzenie rusztowań wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, pionem, niwelatorem i porównanie z projektem.
Zakres kontroli:
 - Badania po wykonaniu montażu
 - Badania okresowe w czasie ich eksploatacji, które należy wykonywać zwłaszcza po ewentualnych awariach, po okresie silnych wiatrów i wysokich wód. Badania przeprowadza Inżynier wraz z wykonawcą.Badania polegają na stwierdzeniu:
 - zgodności podstawowych wymiarów z projektem,
 - sprawdzenia posadowienia rusztowania,
 - sprawdzeniu uziemienia,
 - sprawdzenie drabin,
 - zachowaniu rzędnych oraz odchylenia od położenia poziomego i pionowego,
 - zgodności przekrojów poprzecznych elementów,
 - prawidłowości i dokładności połączeń między elementami.Sprawdzenie należy wykonać przez oględziny zewnętrzne połączeń i przez kontrolę dociągnięcia wszystkich śrub w konstrukcji.
3. Sprawdzenie deskowań wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomicą, łatą i porównanie z projektem oraz PN-63/ B-06251.
4. Sprawdzenie zbrojenia wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomicą, suwmiarką i porównanie z projektem oraz PN-63/B-06251.
5. Sprawdzenie robót betonowych wykonuje się wg PN-88/B-06250 i PN-63/B-06251.
6. Sprawdzenie elementów betonowych jako całości należy wykonać przez
 - porównanie przekrojów poprzecznych z projektem,
 - ustalenie, czy wychylenie z pionu mieści się w granicach dopuszczalnych,
 - sprawdzenie rys, pęknięć i raków.

6.3.2. Badania po zakończeniu budowy.

Badania po zakończeniu budowy obejmują:

1. Sprawdzenie podstawowych wymiarów obiektu należy przeprowadzać przez wykonanie pomiarów na zgodność z dokumentacją techniczną
2. Sprawdzenie konstrukcji należy wykonać przez oględziny oraz kontrolę formalną dokumentów z badań prowadzonych w czasie budowy.

6.3.3. Badania dodatkowe.

Badania dodatkowe wykonuje się gdy co najmniej jedno badanie wykonywane w czasie budowy lub po jej zakończeniu dało wynik niezadowalający lub wątpliwy.

6.4. Tolerancje wymiarów.

Wymiary konstrukcji betonowej zawarte w projekcie należy rozumieć jako wymiary minimalne.

Dopuszcza się następujące odchyłki wymiarów wewnętrznych deskowania

- -0,2 % wysokości, lecz nie więcej niż -0,5 cm,
- +0,5 % wysokości, lecz nie więcej niż + 2 cm,
- -0,2 % grubości (szerokości), lecz nie więcej niż -0,2 cm,
- +0,5 % grubości (szerokości), lecz nie więcej niż -0,5 cm.

Należy sprawdzić wygląd zewnętrzny betonu po zdjęciu deskowania. Odchyłki wymiarów w stosunku do podanych w dokumentacji projektowej nie powinny przekraczać:

- wymiary w planie $\pm 2,0\text{cm}$
- wymiary elementów przekroju poprzecznego $\pm 0,5\text{cm}$
- wymiary elementów przekroju podłużnego $\pm 1,0\text{cm}$
- rzędne góry elementu $\pm 0,5\text{cm}$
- grubość elementu $\pm 0,5\text{cm}$

- pozostałe rzędne $\pm 1,0\text{cm}$
- odchylenie od prostoliniowości, nie więcej niż 0,1 % długości,
- odchylenie od pionu ściany, nie więcej niż 0,2 % wysokości,
- odchylenie od płaszczyzny na odcinku 3 m, nie więcej niż 0,2 %.

6.5. Usterki wykonania

Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne. Rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że pozostaje zachowane 1 cm otulenie zbrojenia betonu a długości rys nie przekraczają:

- Podwójnej szerokości elementu i 1,0m dla rys podłużnych
- Połowy szerokości elementu i 1,0m dla rys poprzecznych

Pustki, raki i wykruszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia jest nie mniejsze niż 1cm a powierzchnia, na której występują jest nie większa niż 0,5% powierzchni odpowiedniej płaszczyzny.

Dla powierzchni poziomych wszystkie powierzchnie betonowe muszą być gładkie, równe i jednakowego koloru, bez zagłębień pomiędzy ziarnami kruszywa, przełomami i wybrzuszeniami ponad powierzchnię.

Dopuszczalne są lokalne nierówności na powierzchni płyt do 3mm wystające i do 5mm wgłębienia.

Naprawy wykonać przez zatarcie zaprawami niskoskurczowymi zgodnie z instrukcjami materiałów.

6.5. Kontrola wykonania umocnienia wlotów i wylotów

Umocnienie wlotów i wylotów należy kontrolować wizualnie, sprawdzając ich zgodność z dokumentacją projektową.

6.6. Kontrola wykonania ławy fundamentowej

Przy kontroli wykonania ławy fundamentowej należy sprawdzić:

- rodzaj materiału użytego do wykonania ławy,
- usytuowanie ławy w planie,
- rzędne wysokościowe,
- grubość ławy,
- zgodność wykonania z dokumentacją projektową.

6.7. Kontrola wykonania elementów prefabrykowanych

Elementy prefabrykowane należy sprawdzać w zakresie:

- kształtu i wymiarów (długość, wymiary wewnętrzne, grubość ścianki - wg dokumentacji projektowej),
- wyglądu zewnętrznego (zgodnie z wymaganiami punktu 2.6),
- wytrzymałości betonu na ściskanie (zgodnie z wymaganiami tablicy 6, pkt 3.1),
- średnicy prętów i usytuowania zbrojenia (zgodnie z dokumentacją projektową i wymaganiami punktów 5.6.2 i 5.7).

6.8. Kontrola połączenia prefabrykatów

Połączenie prefabrykatów powinno być sprawdzone wizualnie w celu porównania zgodności zmontowanego przepustu z dokumentacją projektową

6.9. Kontrola izolacji ścian przepustu

Izolacja ścian przepustu powinna być sprawdzona przez oględziny w zgodności z wymaganiami punktu 5.10.

7. Obmiar robót.

Jednostką obmiarową jest:

- m (metr), przy kompletnym wykonaniu przepustu,
- m^2 (metry kwadratowe), dla warstw wyrównawczych,
- m^3 (metry sześcienne), dla ścianek czołowych, robót fundamentowych i warstw ochronnych.

8. Odbiór robót.

Odbioru należy dokonać sprawdzając przytoczone w p.6. kryteria oceny. Czynność odbioru winna być udokumentowana odpowiednim protokołem, zgodnie z przyjętymi w ST DM.00.00.00 zasadami.

Podstawą odbioru jest pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy o wykonaniu robót zgodnie z projektem i ST.

9. Podstawa płatności.

9.1. Ogólne warunki płatności podane są w ST DM.00.00.00.

9.2. Szczegółowe warunki płatności.

Cena 1 mb przepustu obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie izolacji rury,
- uporządkowanie terenu,
- wykonanie pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej
- montaż studni żelbetowej.

Cena 1 m³ ścianki czołowej, przy samodzielnej jej realizacji, obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- wykonanie wykopów,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie ścianki czołowej:
- wykonanie deskowania i późniejsze jego rozebranie,
- zbrojenie elementów betonowych,
- betonowanie konstrukcji fundamentu, ścianki
- wykonanie izolacji przeciwwilgociowej,
- zasyпка ścianki czołowej,
- umocnienie wlotu i wylotu,
- uporządkowanie terenu,
- wykonanie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

9.3.Szczegółowy zakres robót objętych płatnością wg Przedmiaru Robót

10. Przepisy związane.

PN-77/S-10040	Żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badania.
PN-63/B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
PN-91/S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
PN-90/B-03200	Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów. Wymagania i badania przy odbiorze zmontowanych rusztowań.
PN-92/D-95017	Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania
PN-91/D-95018	Drewno średniowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania
PN-89/H-84023/01	Stal określonego zastosowania. Wymagania ogólne. Gatunki
PN-89/H-84023/06	Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
PN-81/H-92120	Blachy grube i uniwersalne ze stali konstr. węglowej zwykłej jakości i niskostopowej.
PN-84/H-93000	Stal węglowa niskostopowa. Walcówka i pręty wykonane na gorąco zwykłej jakości i niskostopowych o podwyższonej wytrzymałości. Wymagania i badania.
PN-82/H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu
PN-91/S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie
PN-91/H-04310	Próba statyczna rozciągania metali.
PN-90/H-04408	Metale. Technologiczna próba zginania.
PN-90/H-01103	Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie barwne.
PN-87/H-01104	Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie.
PN-88/H-01105	Stal .Półwyroby i wyroby hutnicze. Pakowanie, przechowywanie i transport
PN-75/D-96000	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia
PN-86/B-01300	Cementy. Terminy i określenia.
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.
PN-B-19701	Cementy powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
PN-85/B-23010	Domieszki do betonu. Klasyfikacje i określenia
PN-90/B-06242	Domieszki do betonu. Domieszki uszczelniające. Wymagania i badania oddziaływ. na beton
PN-90/B-06243	Domieszki do betonu. Domieszki uplastyczniające i upłynniające. Wymagania i badania oddziaływania na beton
PN-90/B-06244	Domieszki do betonu. Domieszki kompleksowe. Wymagania i badania oddziaływ. na beton
PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu
PN-87/B-06721	Kruszywa mineralne. Pobieranie próbek.
PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
PN-88/B-06250	Beton zwykły.
BN-73/6736-01	Beton zwykły. Metody badań. Szybka ocena wytrzymałości na ściskanie.
BN-78/6736-01	Beton zwykły. Beton towarowy.
WP-D, DP-31	Wytyczne projektowania rusztowań dla budowy mostów stalowych, żelbetowych lub z betonu sprężonego M.K. W-wa 1967r.

"Wymagania i zalecenia dotyczące wykonywania betonów do konstrukcji mostowych" opracowane przez Instytut Technologii i Organizacji Produkcji Budowlanej Politechniki Warszawskiej uzgodnione przez IBDiM z 1990r.

Instrukcja DP-T14 o dokonywaniu odbioru robót drogowych i mostowych realizowanych na drogach zamiejskich krajowych i wojewódzkich - Załącznik do Zarządzenia nr 7/89 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 14 lipca 1989r. wraz z późniejszymi zmianami.