

**D 03.01.01 SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
PRZEPUSTY POD KORONĄ NASYPU KOLEJOWEGO I WZDŁUŻ NIEGO**  
**(roboty budowlane)**

## **1. WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem **przeглядów i remontów przepustów pod koroną nasypu kolejowego i wzdłuż niego, na budowie ścieżki rowerowej w m.Szczytno i gminie Szczytno.**

### **1.2 Zakres stosowania SST**

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

### **1.3 Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą robót związanych z wykonaniem przeглядów i niezbędnych remontów przepustów pod nasypami kolejowymi na których przebiega ścieżka rowerowa oraz wzdłuż rowów odwadniających nasyp i obejmują zakres prac:

- sprawdzenie drożności przepustów, ich oczyszczenie w przypadku zamulenia,
- sprawdzenie stanu technicznego rur przepustowych i ścianek czołowych, w przypadku uszkodzeń rury i ścianki należy wymienić na nowe.

### **1.4.Określenia podstawowe**

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

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

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

**1.4.4.Przepust żelbetowy** - przepust, którego konstrukcja nośna wykonana jest z żelbetu.

**1.4.5.Przepust rurowy** - przepust, którego konstrukcja nośna wykonana jest z rur betonowych lub żelbetowych.

**1.4.6 Przepust sklepiony** - przepust, w którym można wydzielić górną konstrukcję łukową przenoszącą obciążenie pionowe i poziome na fundament łuku.

**1.4.7. Ścianka czołowa** przepustu - element początkowy lub końcowy przepustu w postaci ścian równoległych do osi drogi (lub głowic kołnierзовych), 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.

**1.4.8. 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.

- 1.4.9. **Izolacja zgrzewalna** - materiał hydroizolacyjny, którego przyklejenie do podłoża uzyskuje się poprzez nadtopienie jego spodniej warstwy.
- 1.4.10. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST M.-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z ST i poleceniami Zamawiającego.

## 2. MATERIAŁY

Materiałami do wykonania robót remontowych przy przepustach betonowych (żelbetowych), kamiennych i ceglanych są:

- beton,
- cegła, kamień,
- stal zbrojeniowa,
- zaprawa cementowa,
- materiały izolacyjne,
- materiały na ławę fundamentową,
- drewno na deskowanie.

### 2.1. Kruszywo

Kruszywo stosowane do wyrobu betonowych elementów konstrukcji przepustów powinno spełniać wymagania normy PN-B-06712 PN-EN 12620:2004 dla kruszyw do betonów klas B 25, B 30 i wyższych.

### Grysy

Do betonów stosować należy grysy granitowe lub bazaltowe o maksymalnym wymiarze ziarna do 16 mm. Stosowanie grysów z innych skał dopuszcza się pod warunkiem zaakceptowania przez Zamawiającego. Grysy powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 1.

**Tablica 1. Wymagania dla gysu do betonowych elementów konstrukcji przepustów.**

Lp.	Właściwości	Wymagania
1	Zawartość pyłów mineralnych, %, nie więcej niż:	1
2	Zawartość ziarn nieforemnych, %, nie więcej niż:	20
3	Wskaźnik rozkruszenia, %, nie więcej niż: - dla grysów granitowych - dla grysów bazaltowych i innych	16 8
4	Nasiąkliwość, %, nie więcej niż:	1,2
5	Mrozoodporność wg metody bezpośredniej, %, nie więcej niż	2

6	Mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej (wg PN-B-11112 [19]), %, nie więcej niż:	10
7	Zawartość związków siarki, %, nie więcej niż:	0,1
8	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0,25
9	Zawartość zanieczyszczeń organicznych. Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	wzorcowa
10	Reaktywność alkaliczna (wg PN-B-06714-34 [18])	nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%
11	Zawartość podziarna, %, nie więcej niż:	5
12	Zawartość nadziarna, %, nie więcej niż:	10

### **Piasek.**

Należy stosować piaski pochodzenia rzecznego, albo będące kompozycją piasku rzecznego i kopalnianego płukanego. Piaski powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 2.

### **Tablica 2. Wymagania dla piasku do betonowych elementów konstrukcji przepustów**

Lp.	Właściwości	Wymagania
1	Zawartość pyłów mineralnych, %, nie więcej niż:	1,5
2	Zawartość związków siarki, %, nie więcej niż:	0,2
3	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0,25
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych. Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	wzorcowa
5	Reaktywność alkaliczna (wg PN-B-06714-34 [18])	nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%

Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruszowym piasku powinna wynosić:

do 0,25 mm - od 14 do 19 %  
do 0,5 mm - od 33 do 48 %  
do 1 mm - od 57 do 76 %

**Żwir** powinien spełniać wymagania normy PN-B-06712 [12] dla marki 30 w zakresie cech fizycznych i chemicznych.

Ponadto mrozoodporność żwiru badaną zmodyfikowaną metodą bezpośrednią wg PN-B-11112 [19] ogranicza się do 10 %.

Żwir powinien odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 3.

### **Tablica 3. Wymagania dla żwiru marki 30 do betonowych elementów konstrukcji przepustów.**

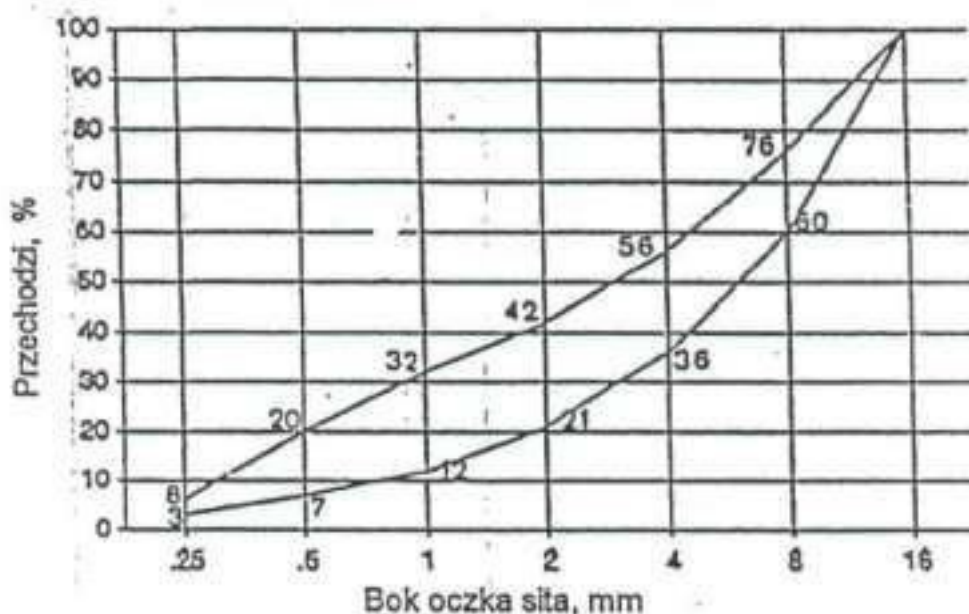
Lp.	Właściwości	Wymagania
1.	Wytrzymałość na miażdżenie, wskaźnik rozkruszenia, %, nie więcej niż:	12
2.	Zawartość ziarn słabych, % nie więcej niż:	5

3.	Nasiąkliwość, %, nie więcej niż:	1,0
4.	Mrozoodporność po 25 cyklach i po 5 cyklach, %, nie więcej niż:	5,0
5.	Zawartość ziarn nieforemnych, %, nie więcej niż:	20
6.	Zawartość pyłów mineralnych, %, nie więcej niż:	1,5
7.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0,25
8.	Zawartość związków siarki, % nie więcej niż:	0,1
9.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	wzorcowa

### 2.1.1. Uziarnienie mieszanki mineralnej.

Składniki mieszanki mineralnej do betonu powinny być tak dobrane, aby krzywa uziarnienia mieszanki mieściła się w krzywych granicznych pola dobrego uziarnienia wg. rys. 1.

Rysunek 1. Krzywe graniczne uziarnienia kruszywa do betonu.



### 2.2. Cement.

Należy stosować wyłącznie cement portlandzki (bez dodatków).

Do betonu klas B 25, B 30 i B 40 należy stosować cement klasy 32,5 i 42,5. Cement stosowany do wyrobu betonowych elementów konstrukcji przepustów winien spełniać wymagania normy PN-B-19701. Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 4.

Zastąpiona PN-EN 197-1:2002

**Tablica 4. Wymagania ogólne dla cementu do betonowych elementów konstrukcji przepustów**

Lp.	Wymagania	Marka cementu		
		42,5	32,5	
1.	Wytrzymałość na ściskanie, MPa, nie mniej niż:	po 2 dniach	10	-
		po 7 dniach	-	16
		po 28 dniach	42,5	32,5

2.	Czas wiązania	początek wiązania, najwcześniej upływie min.	p o	60	60
		koniec wiązania najpóźniej, h		12	12
3	Stalność objętości, mm nie więcej niż:			10	10
4.	Zawartość SO <sub>3</sub> , % masy cementu, nie więcej niż:			3,5	3,5
5.	Zawartość chlorków, %, nie więcej niż:			0,10	0,10
6.	Zawartość alkaliów, %, nie więcej niż:			0,6	0,6
7.	Łączna zawartość dodatków specjalnych (przyśpieszających twardnienie, plastyfikujących, hydrofobizujących) i technologicznych, dopuszczonych			5,0	5,0

### 2.3. Woda.

Woda stosowana do betonów powinna spełniać wymagania normy PN-88/B-32250 „Woda do betonów i zapraw”. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

### 2.4. Stal zbrojeniowa.

Stal stosowana do zbrojenia betonowych elementów konstrukcji przepustów powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-82/M-93215 „Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu”.

Klasa, gatunek i średnica musi być zgodna z dokumentacją projektową lub ST. Nie dopuszcza się zamiennego użycia innych stali i innych średnic bez zgody Zamawiającego. Pręty przeznaczone na zbrojenie muszą być oczyszczone z luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Niedopuszczalne jest stosowanie prętów zanieczyszczonych tłuszczami i farbami.

### 2.5. Beton - wymagane właściwości.

Poszczególne elementy konstrukcji przepustów należy wykonać zgodnie z „Wymaganiami i zaleceniami dotyczącymi wykonywania betonów do konstrukcji mostowych”, z betonu klasy co najmniej: -B 30 - prefabrykaty, ścianki czołowe, przepusty, skrzydełka -B 35 - fundamenty, warstwy ochronne. Beton musi spełniać następujące wymagania:

- nasiąkliwość nie większa niż 4 %,
- przepuszczalność wody - stopień wodoszczelności co najmniej W 8,
- odporność na działanie mrozu - stopień mrozoodporności co najmniej F 150

### 2.6 Żelbetowe elementy prefabrykowane.

Kształt i wymiary żelbetowych elementów prefabrykowanych do przepustów i ścianek czołowych 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.

Składanie elementów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu. Poszczególne rodzaje elementów powinny być składowane oddzielnie.

### 2.7 Zaprawa cementowa

Do zapraw należy stosować cement portlandzki lub hutniczy wg PN-B-19701 [2] piasek wg PN-B06711 [7] i wodę wg PN-B-32250 [24].

## **2.8 Materiały izolacyjne**

Do izolacji przepustów i ścianek czołowych należy stosować materiały wskazane w SST posiadające aprobatę techniczną oraz atest producenta. Zaleca się stosowanie:

- emulsji kationowej wg EmA-94,
- lepiku asfaltowego wg PN-74/B-24620 „Lepki asfaltowy stosowany na zimno” lub wg PN-58/C-96177 „Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco”.
- roztworu asfaltowego do gruntowania wg PN-74/B-24622 „Roztwór asfaltowy do gruntowania”.
- papy asfaltowej wg BN-79/6751-01 „Papa asfaltowa na taśmie aluminiowej” lub wg BN-88/6751-03 „Papa asfaltowa na welonie z włókien szklanych”.
- wszelkie inne i nowe materiały izolacyjne posiadające aprobaty techniczne – za zgodą Zamawiającego.

## **2.9. Materiały na ławy fundamentowe**

Część przelotowa przepustu i skrzydełka mogą być posadowione na:

- ławie fundamentowej z pospółki spełniającej wymagania normy PN-B-06712 [12],
- ławie fundamentowej z gruntu stabilizowanego cementem, spełniającej wymagania ST D-04.05.01.
  - podbudowie i ulepszonym podłożu z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem.

## **2.10. Elementy deskowania konstrukcji betonowych i żelbetowych**

Deskowanie powinno odpowiadać wymaganiom określonym w PN-B-06251 [9]. Deskowanie należy wykonać z materiałów odpowiadających następującym normom: drewno iglaste tartaczne do robót ciesielskich wg PN-D-95017 [26],

- tarcica iglasta do robót ciesielskich wg PN-B-06251 [9] i PN-D-96000 [27], tarcica liściasta do drobnych elementów jak kliny, klocki itp. wg PN-D-96002 [28],
- gwoździe wg BN-87/5028-12 [35],
- śruby, wkręty do drewna i podkładki do śrub wg PN-M-82121 [31], PN-M-82503 [32],

PN-M-82505 [33] i PN-M-82010 [30], płyty pilśniowe z drewna wg BN-69/7122-11 [40] lub sklejka wodoodporna odpowiadająca wymaganiom określonym przez Wykonawcę i zaakceptowanym przez Zamawiającego. Dopuszcza się wykonanie deskowań z innych materiałów, pod warunkiem akceptacji Zamawiającego.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST M-00.00.00. „Wymagania ogólne”. pkt. 3.

### **3.2 Sprzęt do wykonywania przepustów**

Wykonawca przystępujący do wykonania przepustu i ścianki czołowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparki do wykonywania wykopów głębokich,
- sprzętu do ręcznego wykonywania płytkich wykopów szerokoprzestrzennych,
- żurawi samochodowych,
- betoniarek,
- innego sprzętu do transportu pomocniczego.

## **4. TRANSPORT**

#### **4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST M-00.00.00. „Wymagania ogólne”. pkt. 4.

#### **4.2 Transport materiałów**

##### **4.2.1. Transport kruszywa**

Kamień i kruszywo należy przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem.

Sposoby zabezpieczenia wyrobów kamiennych podczas transportu powinny odpowiadać BN-67/6747-14 [37].

##### **4.2.2. Transport cementu**

Transport cementu powinien być zgodny z BN-88/6731-08 [36].

Przewóz cementu powinien odbywać się dostosowanymi do tego celu środkami transportu w warunkach zabezpieczających go przed opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, uszkodzeniem opakowania i zanieczyszczeniem

##### **4.2.3. Transport stali zbrojeniowej**

Stal zbrojeniową można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających przed powstawaniem korozji i uszkodzeniami mechanicznymi.

##### **4.2.4. Transport mieszanki betonowej**

Transport mieszanki betonowej powinien odbywać się zgodnie z normą PN-B06250[8]. Czas transportu powinien spełniać wymóg zachowania dopuszczalnej zmiany konsystencji mieszanki uzyskanej po jej wytworzeniu.

##### **4.2.5. Transport prefabrykatów**

Elementy prefabrykowane mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami.

Do transportu można przekazać elementy, w których beton osiągnął wytrzymałość co najmniej 0,75 R (W ).

##### **4.2.6. Transport drewna i elementów deskowania**

Drewno i elementy deskowania należy przewozić w warunkach chroniących je przed przemieszczaniem, a elementy metalowe w warunkach zabezpieczających przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST M-00.00.00. „Wymagania ogólne”. Roboty należy wykonać zgodnie z SST i poleceniami Zamawiającego.

#### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania terenu niezbędnego do wykonania robót remontowych przy przepuście

- karczowanie krzaków i zarośli znajdujących się na terenie planowanego wykopu,
- odwodnienia terenu robót,
- prac pomiarowych (wytyczenie osi przepustu, krawędzi wykopu ławy fundamentowej i ścianki czołowej przepustu .

#### **5.3. Roboty ziemne**

Ściany wykopów winny być zabezpieczone na czas robót wg ST i zaleceń Zamawiającego. 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 Zamawiającego.

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

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

W uzasadnionych przypadkach, zaś za zgodą Zamawiającego, 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 mogą przekraczać +1,0 cm i -3,0 cm.

### **5.3.2. Zasyпка przepustu**

Jako materiał zasyпки przepustu należy stosować żwiry, pospółki i piaski co najmniej średnie. Warstwę ochronną w bezpośrednim sąsiedztwie rur należy wykonać z materiału nie zawierającego kamieni i grud by nie uszkodzić elementów i izolacji. Zasypkę nad przepustem należy układać jednocześnie z obu stron przepustu, warstwami jednakowej grubości z jednoczesnym zagęszczeniem według wymagań dokumentacji projektowej lub ST.

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

PN EN 13285

### **5.4. Umocnienie wlotów i wylotów**

Umocnieniu podlega dno oraz skarpy wlotu i wylotu.

### **5.5. Ławy fundamentowe pod przepustami**

Ławy fundamentowe powinny być wykonane zgodnie z 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 przepuście.

### **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 zawirowaniu 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 doświadczalne 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 m<sup>3</sup> mieszanki betonowej przekraczającej  $\pm 5$  dcm<sup>3</sup>.

Wykonanie mieszanek betonowych musi odbywać się wyłącznie w betoniarkach przeciwbieżnych lub betonowniach. Składniki mieszanki wg recepty roboczej muszą być dozowane wagowo z dokładnością:  $\pm 2$  % dla cementu, wody, dodatków,  $\pm 3$  % 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  $\pm 20$  % wskaźnika Ve-Be. Przy temperaturze 0°C wykonywanie mieszanki betonowej należy przerwać, za wyjątkiem sytuacji szczególnych, w uzgodnieniu z Zamawiającym.

### **5.6.2. Wykonanie zbrojenia**

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

Zbrojenie powinno być wykonane w zbrojarni stałej lub poligonowej. Sposób wykonania szkieletu musi zapewnić niezmienność 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 Zamawiającego. 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  $\pm 2$  cm,
- różnice długości prętów, położenie miejsc kończenia ich hakami, odcięcia - niemogą odbiegać od dokumentacji projektowej o więcej niż  $\pm 5$  cm,
- otuliny zewnętrzne utrzymane w granicach wymagań projektowanych bez tolerancji ujemnych, -powiązanie zbrojenia w sposób stabilizujący jego położenie w czasie betonowania i zagęszczania.

### **5.6.3. Wykonanie deskowań**

Przy wykonywaniu 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 zapewniać 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 ST oraz powinny odpowiadać wymaganiom:

- a) PN-B-06250 [8] w zakresie wytrzymałości, nasiąkliwości i odporności nadziałanie 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°C. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze niższej niż 5°C, jednak wymaga to zgody Zamawiającego oraz zapewnienia mieszance betonowej temperatury +20°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 Zamawiającego. 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 2.6.

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 zgodnie 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 i ścianek czołowych**

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

### **5.9. Ścianki czołowe z betonu**

Ścianki czołowe przepustu należy wykonać z betonu B30 zgodnie z KPED i zaleceniami Zamawiającego.

### **5.10. Izolacja przepustów**

Przed ułożeniem izolacji 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 Zamawiającego.

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 Zamawiającego. Elementy nie pokryte izolacją przed zasypaniem gruntem należy smarować dwukrotnie lepikiem bitumicznym na gorąco.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli robót podano w SST M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### 6.2. Kontrola prawidłowości wykonania robót przygotowawczych i robót ziemnych

Kontrolę robót przygotowawczych i robót ziemnych należy przeprowadzić z uwzględnieniem wymagań podanych w punkcie 5.2 i 5.3.

### 6.3. Kontrola robót betonowych i żelbetowych

W czasie wykonywania robót należy przeprowadzać systematyczną kontrolę składników betonu, mieszanki betonowej i wykonanego betonu wg PN-B-06250 [8] zgodnie z tablicą 7.

**Tablica 7. Zestawienie wymaganych badań betonu w czasie budowy według PN-B-06250.**

Lp.	Rodzaj badania	Metoda badania wg	Termin lub częstość badania
1	Badania składników betonu 1.1. Badanie cementu - czasu wiązania - stałości objętości - obecności grudek	PN-B-19701 [21]	bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii
	1.2. Badanie kruszywa - składu ziarnowego - kształtu ziarn - zawartość pyłów mineralnych - zawartości zanieczyszczeń obcych - wilgotności	PN-B-06714-15[15] PN-B-06714-16[16] PN-B-06714-13[14]  PN-B-06714-12[13] PN-B-06714-18[17]	każdej dostarczonej partii każdej dostarczonej partii każdej dostarczonej partii  każdej dostarczonej partii bezpośrednio przed użyciem
	1.3. Badanie wody	PN-B-32250 [24]	przy rozpoczęciu robót oraz w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń
	1.4. Badanie dodatków i domieszek	Instrukcja ITB 206/77 [43]	

2	Badania mieszanki betonowej - urabialności - konsystencji  - zawartości powietrza w mieszance betonowej	PN-88/B-06250 [8]	przy rozpoczęciu robót przy proj.recepty i 2 razy na zmianę roboczą przy ustalaniu recepty oraz 2 razy na zmianę roboczą
3	Badania betonu 3.1. Badanie wytrzymałości na ściskanie na próbkach	PN-88/B-06250 [8]	przy ustalaniu recepty oraz po wykonaniu każdej partii betonu
	3.2. Badania nieniszczące betonu w konstrukcji	PN-B-06261 [10] PN-B-06262 [11]	w przypadkach technicznie uzasadnionych
	3.3. Badanie nasiąkliwości	PN-B-06250 [8]	przy ustalaniu recepty, 3 razy w czasie wykonywania konstrukcji ale nie rzadziej niż raz na 5000m <sup>3</sup> betonu
	3.4 Badanie odporności na działanie mrozu	PN-B-06250 [8]	przy ustalaniu recepty 2 razy w czasie wykonywania konstrukcji, ale nie rzadziej niż raz na 5000 m <sup>3</sup> betonu
	3.5 Badanie przewodności		przy ustalaniu recepty, 3 razy w czasie wykonywania konstrukcji ale nie rzadziej niż raz na 5000 m <sup>3</sup> betonu

Kontrola zbrojenia polega na sprawdzeniu średnic, ilości i rozmieszczenia zbrojenia w porównaniu z dokumentacją projektową oraz z wymaganiami PN-B-06251 [9].

#### **6.4. Kontrola wykonania umocnienia wlotów i wylotów.**

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

#### **6.5. Kontrola wykonania łąwy fundamentowej.**

Przy kontroli wykonania łąwy fundamentowej należy sprawdzić:

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

#### **6.6. 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,
- średnicy prętów i usytuowania zbrojenia (zgodnie z dokumentacją projektową).  
Połączenie prefabrykatów powinno być sprawdzone wizualnie w celu porównania zgodności zmontowanego przepustu z dokumentacją projektową.

#### **6.7. Kontrola izolacji ścian przepustu.**

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

### **7. OBMIAR ROBÓT.**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST M-00.00.00. „Wymagania ogólne”. pkt. 7. Jednostką obmiarową jest: 1 m<sup>3</sup> / metr sześcienny/ wbudowanego betonu klasy B-30

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

#### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST M-00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt.

#### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie wykopu,
- wykonanie ław fundamentowych,
- wykonanie deskowania,
- wykonanie izolacji przepustu.

#### **8.3. Odbiór ostateczny**

Odbioru ostatecznego robót dokonuje Komisja. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z SST, jeśli ocena wizualna oraz wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

Wykonawca udzieli Zamawiającemu gwarancji na wykonane roboty na okres co najmniej 12 m-cy. Bieg okresu gwarancji rozpoczyna się w dniu następnym po podpisaniu protokołu odbioru ostatecznego.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST M-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 9. Podstawą płatności jest cena jednostkowa za wykonanie i wbudowanie 1 m<sup>3</sup> betonu klasy B-30.

#### **9.1. Cena jednostki obmiarowej** Cena 1 m<sup>3</sup> betonu obejmuje:

- wykonanie deskowania i późniejsze jego rozebranie,
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- zbrojenie elementów betonowych,
  - wykonanie warstwy podłoża pod fundament wraz z warstwą wyrównawczą,
- betonowanie konstrukcji fundamentu i ścianki,
- wykonanie izolacji przeciwwilgotnościowej,
- oznakowanie i zabezpieczenie terenu budowy,
- doprowadzenie terenu budowy do stanu pierwotnego po zakończeniu robót,
- wykonanie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w SST

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

## 10.1 Normy

1. PN-B-02356 Tolerancja wymiarowa w budownictwie. Tolerancja wymiarów elementów budowlanych z betonu
2. PN-B-04101 Materiały kamienne. Oznaczenie nasiąkliwości wodą
3. PN-B-04102 Materiały kamienne. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią
4. PN-B-04110 Materiały kamienne. Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie
5. PN-B-04111 Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego
6. PN-B-06711 Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych
7. PN-B-06250 Beton zwykły
8. PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
9. PN-B-06261 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie
10. PN-B-06262 Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka SCHMIDTA typu N
11. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu
12. PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych
13. PN-B-06714-13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych
14. PN-B-06714-15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego
15. PN-B-06714-16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziarn
16. PN-B-06714-18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości
17. PN-B-06714-34 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej
18. WT-4 Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych 2010
19. PN-EN-933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie składu ziarnowego
20. PN-B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe
21. PN-EN-197-1:2002 Cement. Część 1. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
22. PN-EN-196-1 Metody badania cementu – Oznaczenie wytrzymałości
23. PN-EN-196-2 Metody badania cementu – Analiza chemiczna cementu
24. PN-EN-196-3 Metody badania cementu - Oznaczenie czasów wiązania i stałości objętości
25. PN-EN-196-6 Metody badania cementu – Oznaczenie stopnia zmielenia
26. PN-EN-196-7 Metody badania cementu – Sposoby pobierania i przygotowania próbek cementu
27. PN-EN-196-21 Metody badania cementu- Oznaczenie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie
28. PN-EN-197-2 Cement - Część 2: Ocena zgodności
29. PN-EN-934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Definicje i wymagania
30. PN-EN-480-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Oznaczenie czasu wwiązania
31. PN-B-24622 Roztwór asfaltowy do gruntowania
32. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
33. PN-C-96177 Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco
34. PN-D-95017 Surowiec drzewny. Drewno tartaczne i iglaste
35. PN-D-96000 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia



36.PN-D-96002	Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia
37.BN-H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu
38.BN-M.-82010	Podkładki kwadratowe w konstrukcjach drewnianych
39.BN-M.-82121	Śruby z łbem kwadratowym
40.PN-M-82503	Wkręty do drewna z łbem stożkowym
41.PN-M-82505	Wkręty do drewna z łbem kulistym
42.PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
43.BN-87/5028-12	Gwoździe budowlane. Gwoździe z trzpieniem gładkim, okrągłymi kwadratowym
44.BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
45.BN-67/6747-14	Sposoby zabezpieczenia wyrobów kamiennych podczas transportu
46.PN-79/6751-01	Materiały izolacji przeciwwilgociowej. Papa asfaltowa na taśmie aluminiowej
47.PN-88/6751-03	Papa asfaltowa na welonie z włókien szklanych
48.PN-69/71122	Płyty pilśniowe z drewna
49.PN-3/9081-02	Formy stalowe do produkcji elementów budowlanych z zbetonu kruszywowego
50.BN-72/8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
51.PN-85/S-10030	Obiekty mostowe. Obciążenia.
52. PN-B-11111	Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka

## 10.2 Inne dokumenty

- a.53. Wymagania i zalecenia dotyczące wykonania betonów do konstrukcji mostowych GDDP, Warszawa 1990
- a.54. Wymagania techniczne dla wykonania i odbioru obiektów mostowych (WTW). Biuro Projektowo Badawcze Dróg i Mostów - Transprojekt Warszawa, Sp. z o.o .
- a.55. Wymagania techniczne wykonania i odbioru typowych elementów przepustów rurowych. Instytut Technologii i Organizacji Produkcji Budowlanej Politechniki Warszawskiej,
- a.56. Przepusty drogowe z elementów prefabrykowanych – B.P.B.D.i M „Transprojekt – Warszawa”2007,
- a.57. Żelbetowe przepusty skrzynkowe - B.P.B.D.i M „Transprojekt – Warszawa” 2004,
- a.58. Prefabrykowane przepusty skrzynkowe, część II przepusty o przekroju dwudzielnym– B.P.B.D.i M Transprojekt – Warszawa” 1993,
59. Prefabrykowane przepusty rurowe - część ogólna - B.P.B.D.i M „Transprojekt – Warszawa” 1994
60. Prefabrykowane przepusty rurowe - prefabrykaty - B.P.B.D.i M „Transprojekt - Warszawa” 1994,
61. Instrukcja ITB 206/77. Instrukcja stosowania pyłów lotnych do betonów kruszywowych.
62. WT-3 Emulsje asfaltowe 2009.