

**GENERALNA DYREKCJA DRÓG KRAJOWYCH I AUTOSTRAD  
ODDZIAŁ W WARSZAWIE**

ul. Mińska 25, tel./fax. (022) 810-39-84, fax. (022) 810-04-12,  
http:// [www.gddkia.gov.pl](http://www.gddkia.gov.pl), e-mail:  
sekretariat@warszawa.gddkia.gov.pl  
NIP: 113-20-97-244, Regon: 01751157500108

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW  
ZAMÓWIENIA  
(przetarg nieograniczony)**

**Specyfikacje Techniczne Wykonania i Obioru Robót  
Budowlanych**

**Roboty mostowe  
Przebudowa przepustów**

Nazwa przedmiotu zamówienia:

**Projekt przebudowy drogi krajowej Nr 2, na odcinku  
od km 532+100 do km 563+480.**

Kody CPV wg Wspólnego Słownika Zamówień:

Grupa robót: 45200000-9  
Klasa robót: 45230000-8; 45220000-5  
Kategoria robót: 45233000-9; 45221000-2;

**Zatwierdził:**

Warszawa, dnia 2008 – .....-.....

.....

## **SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE DLA MOSTÓW**

**Dla obiektu:      Przebudowa przepustów pod drogą krajową Nr 2  
- odcinek III - od km 532+100 do km 563+480**

## **Przebudowa przepustów pod drogą krajową Nr 2 - odcinek III - od km 532+100 do km 563+480**

### **SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

D.01.00.00	ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE	3
D.03.00.00	ODWODNIENIE KORPUSU DROGOWEGO	7
D.04.00.00	PODBUDOWY	17
D.06.00.00	ROBOTY WYKOŃCZENIOWE	47
D.08.03.00	ELEMENTY ULIC	50
M.11.00.00	FUNDAMENTOWANIE	53
M.12.00.00	ZBROJENIE	67
M.13.00.00	BETON	73
M.15.00.00	IZOLACJA	96
M.19.00.00	ELEMENTY ZABEZPIECZAJĄCE	98
M.20.00.00	INNE ROBOTY MOSTOWE	101

## **D.01.00.00 Roboty przygotowawcze**

### **D.01.02.03 Wyburzenie obiektów budowlanych i inżynierskich**

#### **1.Wstęp**

##### **1.1.Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych obiektów inżynierskich przy przebudowie przepustów pod drogą krajową Nr 2 - odcinek III - od km 532+100 do km 563+480.

##### **1.2.Zakres stosowania ST**

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

##### **1.3.Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót rozbiórkowych następujących elementów obiektu mostowego:

rozebranie betonu konstrukcji ścianek czołowych przepustu z fundamentami;

rozebranie części przelotowej przepustu.

##### **1.4.Określenia podstawowe**

Określenia są zgodne ze ST DM.00.00.00.

##### **1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca przed przystąpieniem do prac rozbiórkowych powinien przedstawić Inżynierowi do zatwierdzenia szczegółowy harmonogram prac zawierający:

terminy wykonania prac rozbiórkowych,

sposób zabezpieczenia bezpieczeństwa ruchu drogowego w rejonie prowadzonych robót,

sposób zagospodarowania/utylizacji odpadów.

#### **2.Materiały**

Materiały podlegające rozbiórce to: beton, żelbet.

Materiały konieczne do wykonania robót rozbiórkowych, rusztowania, pomosty robocze, zabezpieczenia i ewentualne rozpory określi Wykonawca w sporządzonym przez siebie Projekcie prac rozbiórkowych.

Materiały pochodzące z rozbiórki są własnością inwestora i należy je odwieźć w miejsce wskazane przez Inżyniera.

#### **3.Sprzęt**

Sprzęt używany do wykonania rozbiórek powinien być uzgodniony z Inżynierem. Zabrania się prowadzenia rozbiórek metodami wybuchowymi z uwagi na możliwość uszkodzenia konstrukcji obiektu.

Do wykonania robót związanych z rozbiórką betonu konstrukcji ścianek czołowych przepustu z fundamentami oraz części przelotowej przepustu należy stosować:

- ◇ młoty pneumatyczne.
- ◇ koparki,
- ◇ ładowarki,
- ◇ spawarki elektryczne,
- ◇ palniki gazowe,
- ◇ żurawie samochodowe,
- ◇ samochody ciężarowe samowyładowcze.

#### **4.Transport**

Materiał z rozbiórki należy przewozić transportem samochodowym na wysypisko lub miejsce wskazane przez Inżyniera. Wybór wielkości środka transportowego zależy od warunków lokalnych. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie, wymiary ładunku i inne.

#### **5 Wykonanie robót**

Roboty rozbiórkowe obejmują usunięcie z pasa objętego robotami wszystkich elementów wymienionych w pkt. 1.3 tj. rozebranie betonu konstrukcji ustroju nośnego, rozebranie części przelotowej przepustu. Materiał pochodzący z rozbiórki należy przewieźć na składowisko odpadów lub miejsce wskazane przez Inżyniera lub utylizować.

Ładunek gruzu na środki transportu odbywa się przy pomocy urządzeń mechanicznych. Roboty rozbiórkowe należy wykonywać w taki sposób, aby nie dopuścić do zanieczyszczenia środowiska. Zastosowane technologie robót rozbiórkowych maszyny i narzędzia powinny być tak dobrane, aby nie spowodować uszkodzeń konstrukcji obiektu i ewentualnych urządzeń obcych oraz zapewnić bezpieczne wykonanie robót.

Miejsce i sposób ewentualnego przeładunku, transportu, rozładunku i składowania gruzu i odpadów powinien spełniać wymogi ochrony środowiska i przepisy sanitarne.

Wykonawca uzyska wszelkie wymagane uzgodnienia i zezwolenia wymagane przepisami wymienionymi w pkt. 10 niniejszej ST.

Gruz uzyskany z rozbiórki jest własnością Wykonawcy.

#### **6.Kontrola jakości robót**

Należy kontrolować kolejność oraz kompletność wykonywania robót rozbiórkowych.

#### **7.Obmiar**

Jednostką miary jest:

1 m<sup>3</sup> rozbieganego betonu / betonu zbrojonego,

1 m rozebranej części przelotowej przepustu.

Obmiar powinien być wykonany na budowie w obecności Inżyniera i wymaga jego akceptacji.

Obmiar nie powinien zawierać innych robót niż wykazanych w dokumentacji projektowej z wyjątkiem zaakceptowanych przez Inżyniera. Dodatkowe roboty wykonane bez pisemnego upoważnienia Inżyniera nie mogą stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę. Do płatności przyjmuje się faktyczną ilość rozebranego materiału, zaakceptowaną przez Inżyniera.

#### **8.Odbiór końcowy**

Sprawdzenie faktycznej ilości rozebranego.

#### **9.Płatność**

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek obmiarowych w/g pkt. 7 zgodnie z obmiarem po odbiorze robót. Podstawą płatności jest ilość wykonanych i odebranych jednostek obmiarowych pomnożona przez cenę jednostkową ujętą w kosztorysie ofertowym Wykonawcy.

Cena jednostkowa 1 m<sup>3</sup> rozbieganego betonu / betonu zbrojonego obejmuje:

rozebranie konstrukcji,

wykonanie i rozebranie niezbędnych rusztowań i pomostów,

załadunek i odwóz powstałego gruzu, stali i odpadów na odległość 25 km,

koszty uzgodnień i wymaganych zezwoleń,

koszt składowania / utylizacji materiałów pochodzących z rozbiórki,

oczyszczenie i uporządkowanie miejsca budowy.

Cena jednostkowa 1 m rozebranej części przelotowej przepustu obejmuje:

rozebranie konstrukcji,

wykonanie i rozebranie niezbędnych rusztowań i pomostów,

załadunek i odwóz powstałego gruzu, stali i odpadów na odległość 25 km,

koszty uzgodnień i wymaganych zezwoleń,

koszt składowania / utylizacji materiałów pochodzących z rozbiórki,

oczyszczenie i uporządkowanie miejsca budowy.

#### **10 Przepisy związane**

Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U.2001 nr 62 poz. 627 z późniejszymi zmianami).

Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz. U. 2001 nr 62 poz. 628 z późniejszymi zmianami)

Ustawa z dnia 13 września 1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (Dz. U. 1966 nr 132 poz. 622 z późniejszymi zmianami)

## **D.01.02.04 Rozbiórka elementów dróg**

### **1 Wstęp**

#### **1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych elementów dróg przy przebudowie przepustów pod drogą krajową Nr 2 - odcinek III - od km 532+100 do km 563+480.

#### **1.2 Zakres stosowania ST**

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

#### **1.3 Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji stanowią wymagania szczegółowe dotyczące robót związanych z:

– rozbiórką nawierzchni mineralno-bitumicznej grubości 10 cm.

#### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST.DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

#### **1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST oraz z poleceniami Inżyniera.

### **2 Materiały**

Materiały pochodzące z rozbiórki należy odwieźć na wysypisko lub w miejsce wskazane przez Inżyniera.

### **3 Sprzęt**

Sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia niegwarantujące zachowania wymagań jakościowych lub zagrażające bezpieczeństwu zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

Do wykonania robót związanych z rozbiórką konstrukcji jezdni, krawężników, umocnień stożków należy stosować

- ◇ frezarki nawierzchni bitumicznej,
- ◇ młoty pneumatyczne.
- ◇ koparki,
- ◇ ładowarki,
- ◇ samochody ciężarowe samowyladowcze.

### **4 Transport**

Materiał z rozbiórki należy przewozić transportem samochodowym na wysypisko lub miejsce wskazane przez Inżyniera. Wybór wielkości środka transportowego zależy od warunków lokalnych. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie, wymiary ładunku i inne.

### **5 Wykonanie robót**

Roboty rozbiórkowe obejmują usunięcie z pasa objętego robotami wszystkich elementów wymienionych w pkt. 1.3. Załadunek gruzu na środki transportu odbywa się przy pomocy urządzeń mechanicznych. Roboty rozbiórkowe należy wykonywać w taki sposób, aby nie dopuścić do zanieczyszczenia środowiska. Zastosowane technologie robót rozbiórkowych maszyny i narzędzia powinny być tak dobrane, aby nie spowodować uszkodzeń konstrukcji obiektu i ewentualnych urządzeń obcych oraz zapewnić bezpieczne wykonanie robót.

Miejsce i sposób ewentualnego przeładunku, transportu, rozładunku i składowania gruzu i odpadów powinien spełniać wymogi ochrony środowiska i przepisy sanitarne.

Wykonawca uzyska wszelkie wymagane uzgodnienia i zezwolenia wymagane przepisami wymienionymi w pkt. 10 niniejszej ST.

Gruz uzyskany z rozbiórki jest własnością Wykonawcy.

### **6 Kontrola jakości robót**

Sprawdzenie jakości robót polega na sprawdzeniu kompletności wykonanych robót rozbiórkowych.

### **7 Obmiar robót**

Jednostką obmiarową jest:

– 1 m<sup>2</sup> rozebranej nawierzchni mineralno-bitumicznej grubości 10 cm.

Obmiar powinien być wykonany na budowie w obecności Inżyniera i wymaga jego akceptacji.

Obmiar nie powinien zawierać innych robót niż wykazanych w dokumentacji projektowej z wyjątkiem zaakceptowanych przez Inżyniera.

Dodatkowe roboty wykonane bez pisemnego upoważnienia Inżyniera nie mogą stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

### **8 Odbiór robót**

Odbioru robót rozbiórkowych dokonuje Inżynier, po zgłoszeniu robót do odbioru przez Wykonawcę.

Odbiór powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania tempa pracy.

### **9 Podstawa płatności**

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek obmiarowych w/g pkt. 7 zgodnie z obmiarem po odbiorze robót.

Podstawą płatności jest ilość wykonanych i odebranych jednostek obmiarowych pomnożona przez cenę jednostkową ujętą w kosztorysie ofertowym Wykonawcy.

Cena jednostkowa 1 m<sup>2</sup> rozebranej nawierzchni mineralno-bitumicznej grubości 10 cm obejmuje:

rozebranie nawierzchni,

wykonanie i rozebranie niezbędnych rusztowań i pomostów,

załadunek i odwóz powstałego gruzu i materiałów na odległość 25 km,

koszty uzgodnień i wymaganych zezwoleń,

koszt składowania / utylizacji materiałów pochodzących z rozbiórki,

oczyszczenie i uporządkowanie miejsca budowy.

### **10 Przepisy związane**

Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U.2001 nr 62 poz. 627 z późniejszymi zmianami).

Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz. U. 2001 nr 62 poz. 628 z późniejszymi zmianami)

Ustawa z dnia 13 września 1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (Dz. U. 1996 nr 132 poz. 622 z późniejszymi zmianami)

## **D.03.00.00 Odwodnienie korpusu drogowego**

### **D.03.01.02 Konstrukcja stalowa z blachy falistej**

#### **1. Wstęp**

##### **1.1. Przedmiot Szczegółowa Specyfikacja Techniczna**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru montażu konstrukcji stalowych z blachy falistej ocynkowanej przy przebudowie przepustów pod drogą krajową Nr 2 - odcinek III - od km 532+100 do km 563+480.

##### **1.2 Zakres stosowania SST**

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

##### **1.3 Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą zasad prowadzenia robót przy wykonaniu konstrukcji stalowych z blachy falistej ocynkowanej.

Roboty obejmują:

- a) zakup stalowej konstrukcji przepustu,
- b) transport i składowanie elementów i materiałów do wykonania przepustu,
- c) wyznaczenie na podstawie dokumentacji technicznej miejsca wykonania przepustu,
- d) montaż konstrukcji z blachy falistej,
- e) prace wykończeniowe.

Projekt techniczny obejmuje wykonania przepustu blachy falistej ocynkowanej z dodatkowym zabezpieczeniem antykorozyjnym z powłoki epoksydowej (od strony wewnętrznej) o nw. przekroju:

- przekrój ramownicowy 319x122 cm.

##### **1.4 Określenia podstawowe**

**1.4.1** Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, z definicjami podanymi w SST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" oraz wytycznymi stosowania konstrukcji, stalowych, z blachy falistej.

**1.4.2. Stalowa konstrukcja z blachy falistej** – konstrukcja wykonana z zakrzywionych arkuszy specjalnie profilowanej blachy falistej, łączonych ze sobą za pomocą śrub, wokół którego znajduje się odpowiednio zagęszczony grunt zasyпки.

##### **1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” oraz w Aprobacie Technicznej oraz wytycznych Producenta/Dostawcy.

#### **2. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".

##### **2.1. Materiały stosowane do wykonania konstrukcji konstrukcji z blachy falistej**

Materiały do budowy konstrukcji stalowej oraz związane z nimi zasady montażu z tych materiałów, muszą być zgodne z dotyczącymi jej: Aprobata Techniczną IBDiM i firmową instrukcją w języku polskim. Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu przepustów pod koroną drogi według zasad niniejszych SST są:

- zakrzywione arkusze specjalnie profilowanej blachy falistej;
- elementy stalowe do łączenia arkuszy blachy falistej;
- materiały do zabezpieczenia antykorozyjnego dodatkowego;
- geowłóknina.

Zakrzywione arkusze specjalnie profilowanej blachy falistej dla wykonania konstrukcji posiadają krzywiznę charakterystyczną dla określonego w Dokumentacji Projektowej typu konstrukcji. Gatunek stali, z którego są wykonywane arkusze blachy jest określony przez producenta. Blacha w czasie produkcji musi być zabezpieczona przed korozją przez cynkowanie ogniowe. Minimalna grubość warstwy ochronnej cynku powinna wynosić 85 µm (po jednej stronie blachy) zgodnie z normą PN-EN ISO 2178: 1998.

Arkusze blach falistych można składować w stosach, każdy typ i profil sfałowania osobno. Przemieszczać arkusze należy ostrożnie, aby nie uszkodzić fabrycznego zabezpieczenia antykorozyjnego. Każdy arkusz powinien być trwale oznaczony w sposób umożliwiający jego identyfikację na rysunkach montażowych konstrukcji dostarczonych przez Producenta/Dostawcę. Składowanie powinno umożliwić dostęp do kolejno montowanych arkuszy bez zbędnego ich przekładania (przekładanie stanowi zagrożenie dla powłoki antykorozyjnej).

Uwaga – wszelkie otwory i kołnierze je wzmacniające należy wykonać i zabezpieczyć antykorozyjnie w Wytwórni.

Elementy stalowe do łączenia arkuszy blachy falistej, takie jak śruby, nakrętki, podkładki. Rodzaje elementów do łączenia arkuszy blachy falistej powinny być określone w instrukcji montażu producenta tunelów lub Aprobacie



Technicznej, w zależności od grubości łączonych blach, typu sfałowania blachy i długości łączonych arkuszy. Wszystkie elementy stalowe do łączenia arkuszy blachy falistej powinny być zabezpieczone przed korozją w sposób określony przez producenta konstrukcji lub w Aprobacie Technicznej IBDiM, a w przypadku braku ustaleń, grubość powłoki cynkowej powinna wynosić co najmniej 45  $\mu\text{m}$  wg PN-EN ISO 2178:1998.

Elementy stalowe do łączenia arkuszy blachy powinny być przechowywane w suchych pomieszczeniach, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem.

Elementy stalowe do łączenia konstrukcji stalowej z żelbetową konstrukcją dolną, takie jak ceowniki krawędzi dolnej, kotwy z nagwintowanym końcem, nakrętki, podkładki w zależności od grubości łączonych blach, typu sfałowania blachy i długości łączonych arkuszy i typu konstrukcji wg Dokumentacji Projektowej. Wszystkie elementy stalowe do łączenia konstrukcji konstrukcji z konstrukcją żelbetową powinny być zabezpieczone przed korozją w sposób określony przez producenta konstrukcji lub w Aprobacie Technicznej IBDiM lub w Dokumentacji Projektowej, a w przypadku braku ustaleń, grubość powłoki cynkowej powinna wynosić co najmniej 60  $\mu\text{m}$ .

Elementy stalowe do łączenia arkuszy blachy powinny być przechowywane w suchych pomieszczeniach, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem.

Materiały do zabezpieczenia antykorozyjnego dodatkowego to materiały powłokowe malarskie np. epoksydowe zgodne z wymaganiami producenta blach falistych oraz Aprobatami Technicznymi IBDiM. Powłoka ta wykonywana być powinna fabrycznie przez producenta blach zgodnie z norma PN-EN ISO 12944-5:2001.

Wymagana grubość powłoki (suchej) nie powinna być mniejsza niż 200  $\mu\text{m}$  wg PN-EN ISO 2808:2000, a jej przyczepność do podłoża nie mniejsza niż 4 MPa wg PN-EN 24624:1994.

Geowłóknina do ewentualnego zabezpieczenia zasypki ponad konstrukcją powinna być zgodna z PT, a jeśli projekt tego nie określa, powinna być to geowłóknina polipropylenowa o gramaturze minimum 500 g/m<sup>2</sup>. Geowłókninę wybiera Wykonawca i przedstawia do zaakceptowania przez Inżyniera. Powinna ona posiadać Aprobata Techniczna IBDiM.

### 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Wykonawca powinien dysponować następującym sprawnym technicznie sprzętem:

- żurawie samochodowe o udźwigu dostosowanym do ciężaru elementów konstrukcji, zawiesia i haki montażowe,
- sprzęt do montażu przepustów z blach falistych: klucze nasadowe, klucze dynamometryczne, wkrętarki elektryczne, bądź pneumatyczne (500 Nm), ramy z krążkami linowymi, wciągarki wielokrążkowe na samochodach do podnoszenia blach, drabiny, rusztowania przenośne, rusztowania na samochodach itp.,
- agregat prądowładczy (kompresor).

### 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano SST D-02.00.01. "Wymagania ogólne".

Rodzaj środków transportu musi być zaakceptowany przez Inżyniera. Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie lub jeden na drugim i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

#### Transport blach falistych i elementów łączących

Arkusze blach falistych można pogrupować w zależności od rodzaju sfałowania i krzywizny arkuszy i układać je należy w sposób jeden na drugim oraz transportować po kilkadziesiąt sztuk razem. Transport blach falistych oraz ich załadunek i wyładunek musi być wykonane starannie tak, aby nie uszkodzić fabrycznej powłoki ochronnej blach. Nie wolno uderzać blachami o twarde i ostre przedmioty oraz nie wolno ich ciągnąć po gruncie. Śruby, nakrętki, podkładki należy przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi. W przypadku stosowania do transportu palet, opakowania powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się, np. za pomocą folii termokurczowej.

### 5. Wykonanie robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w SST D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

**Montaż konstrukcji należy powierzyć firmie mającej doświadczenie w wykonywaniu stalowych konstrukcji z blach falistych o dużych przekrojach.**

#### 5.1. Zasady ogólne

Konstrukcję montuje się ze specjalnie profilowanej blachy, dostarczanej przez Producenta / Dostawcę wraz z kompletem elementów łączących. Montaż należy wykonać zgodnie z instrukcją i rysunkami montażowymi producenta.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z wykonaniem konstrukcji.

#### 5.2. Zakres wykonywanych robót ST

##### 5.2.1. Składowanie materiałów na miejscu budowy - zgodnie BN-75/8971-06 i AT/2000-04-0931

##### 5.2.2. Prace przygotowawcze.

Wyznaczenie miejsca wykonania konstrukcji polega na wyznaczeniu linii dolnych krawędzi konstrukcji. Linie tę tworzą ceowniki stalowe mocowane do kotew zabetonowanych w dolnej konstrukcji żelbetowej przepustu. Zastosowanie kotew z nagwintowanymi trzpieniami pozwala na dokładną rektyfikację ceowników czyli dolnych krawędzi konstrukcji.

Kotwy należy rozmieścić według Dokumentacji Projektowej i muszą być zgodne z rysunkiem montażowym dostarczonym przez Producenta/Dostawcę konstrukcji. Następnie na kotwach należy zamocować i zrektfikować ceowniki krawędzi dolnej konstrukcji, do których przykręca się dolne arkusze konstrukcji. W przypadku montowania konstrukcji poza ostatecznym miejscem jej wbudowania – Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia projekt technologiczny wsuwania konstrukcji (w tym rozwiązanie kotwienia ceowników dolnych krawędzi, sposobu zachowania kształtu w trakcie nasuwki).

#### **5.2.3. Skręcanie elementów konstrukcji.**

Skręcanie śrub dokonać zgodnie z rysunkiem montażowym dostarczonym przez producenta. Rysunek powinien pokazywać, co najmniej ustawienie każdego arkusza konstrukcji oraz szczegóły określające kolejność montażu. Zaleca się umieszczać wszystkie nakrętki na grzbietach karbów, po stronie zewnętrznej konstrukcji. Dopuszcza się umieszczenie śrub odwrotnie za zgodą Inżyniera. Jeżeli instrukcja producenta nie stanowi inaczej - należy konstrukcję zmontować wstępnie za pomocą jak najmniejszej ilości śrub, a ostateczne dokręcenie może nastąpić po upewnieniu się, że blachy konstrukcji prawidłowo przylegają do siebie i jej geometria nie budzi zastrzeżeń (dopuszcza się 2% odchyłki od kształtu projektowanego). Zaleca się dokręcanie „od środka konstrukcji na zewnątrz - po obwodzie”. Moment skręcający powinien wynieść min. 240 Nm, max. 400 Nm.

#### **5.2.4. Izolacja konstrukcji.**

Po zakończeniu skręcania konstrukcji należy odtworzyć uszkodzone powłoki antykorozyjne.

Powłoki antykorozyjne uszkodzone podczas transportu elementów i montażu konstrukcji należy odtworzyć w sposób wskazany przez Producenta/Dostawcę. Należy zastosować wskazane przez niego procedury i materiały. Wykonawca przed przystąpieniem do robót musi przedstawić Nadzorowi Inwestorskiemu ww procedury naprawcze i materiały naprawcze potwierdzone pisemnie przez producenta.

### **6. Kontrola jakości robót**

**6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót** podano SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi do akceptacji zaświadczenia o jakości (atesty) na materiały, do których wydania producenci są zobowiązani przez właściwe normy PN, BN i Aprobata techniczną.

#### **6.2. Kontrola materiałów**

Dostawca konstrukcji powinien dostarczyć deklarację zgodności zakupionych towarów, wyprodukowanych zgodnie Aprobata Techniczną IBDiM. Materiały przeznaczone do wbudowania, pomimo posiadania odpowiednich aprobat do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym, każdorazowo przed wbudowaniem muszą uzyskać akceptację Inżyniera. Akceptacja partii materiałów do wbudowania polega na wizualnej ocenie stanu materiałów dokonanej przez Inżyniera oraz udokumentowaniu jej wpisem do dziennika budowy.

#### **6.3. Kontrola montażu konstrukcji wykonanego z blach falistych**

Kontrola wykonania montażu konstrukcji z blach falistych powinna być zgodna z zaleceniami instrukcji montażu dostarczonej przez producenta.

Kontrola montażu konstrukcji powinna uwzględniać sprawdzenie:

- prawidłowości rektyfikacji ceowników krawędzi dolnej,
- wstępnego montażu blach (szczególnie właściwego umieszczenia kolejnych arkuszy, dodatkowego uźebrowania i kształtu przekroju poprzecznego),
- sposobu umieszczania śrub łączących blachy,
- poprawności dokręcania śrub,
- grubości powłoki cynkowej, grubości powłoki malarskiej, odtworzenie powłoki antykorozyjnej.

### **7. Obmiar robót**

**Ogólne zasady obmiaru Robót** podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne"

#### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 m kompletnej konstrukcji z blachy falistej.

### **8. Odbiór robót**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano SST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z SST, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera, jeżeli wszystkie badania i pomiary z zachowaniem odpowiednich tolerancji dały wyniki pozytywne.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- montaż i rektyfikacja ceowników dolnych krawędzi,
- zmontowana konstrukcja.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Podstawą płatności jest ilość wykonanych i odebranych jednostek obmiarowych pomnożona przez cenę jednostkową ujętą w kosztorysie ofertowym Wykonawcy

### 9.1. Cena jednostkowa

Cena wykonania 1 m konstrukcji z blachy falistej obejmuje:

- zakup, transport, składowanie i dostarczenie na miejsce budowy materiałów i sprzętu potrzebnego do wykonania konstrukcji,
- wyznaczenie na podstawie dokumentacji miejsca wykonywania konstrukcji,
- montaż konstrukcji konstrukcji,
- wiercenie otworów i montaż kotew mocujących konstrukcji do ław fundamentowych,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

- |    |                        |  |
|----|------------------------|--|
| 1. | PN-B-24620             | Lepik asfaltowy stosowany na zimno   |
| 2. | PN-M-82006             | Podkładki okrągłe dokładne   |
| 3. | PN-M-82054-03          | Śruby, wkręty i nakrętki. Własności mechaniczne śrub i wkrętów   |
| 4. | PN-M-82054-09          | Śruby, wkręty i nakrętki. Własności mechaniczne nakrętek   |
| 5. | BN-68/6753-04          | Asfaltowe emulsje kationowe do izolacji przeciwwilgociowych  |
| 6. | PN-EN ISO 12944-5:2001 | Farby i lakiery – Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich – Część 5: Ochronne systemy malarskie |
| 7. | PN-EN ISO 2178:1998    | Powłoki niemagnetyczne na podłożu magnetycznym – omiar grubości powłok – metoda magnetyczna  |
| 8. | PN-EN ISO 2808:2000    | Wyroby lakierowe. Oznaczanie grubości powłok.  |
| 9. | BN-75/8971-06          | Składowanie materiałów   |

### 10.2. Inne materiały

10. Katalog producenta przepustów z blach falistych
11. Zalecenia projektowe i technologiczne dla podatnych konstrukcji inżynierskich z blach falistych. GDDKiA. Opr. IBDiM - Filia Wrocław 2004
12. Aprobata Techniczna IBDiM nr AT/2002-04-0247 „Elementy konstrukcyjne przepustów stalowych z blachy falistej ocynkowanej MULTI PLATE MP150

### **D.03.01.03 Przepusty z rur stalowych karbowanych**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem przepustów z rur stalowych spiralnie karbowanych przy przebudowie przepustów pod drogą krajową Nr 2 - odcinek III - od km 532+100 do km 563+480.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z montażem przepustów z rur stalowych spiralnie karbowanych i obejmują:

- pozyskanie lub zakup i dostarczenie materiału na fundament kruszynowy,
- pozyskanie lub zakup i dostarczenie materiału na podsypkę wspierającą,
- wykonanie fundamentu kruszynowego i podsypki wspierającej wraz z jej zagęszczeniem,
- wykonanie niezbędnych badań związanych z wykonaniem fundamentu kruszynowego i podsypki wspierającej,
- zakup konstrukcji przepustu z rur stalowych spiralnie karbowanych,
- transport i składowanie,
- roboty pomiarowe,
- ułożenie na przygotowanej podsypce wspierającej elementów konstrukcji części przelotowej przepustu,
- montaż konstrukcji.

Projekt techniczny obejmuje wykonania przepustów z rur stalowych spiralnie karbowanych z powłoką trenchcoat o nw. przekrojach:

- przekrój łukowo-kołowy 184x148 cm;
- przekrój łukowo-kołowy 165x138 cm;
- przekrój łukowo-kołowy 149x124 cm;
- przekrój kołowy Ø 100 cm;
- przekrój kołowy Ø 120 cm.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Przepust z rur stalowych spiralnie karbowanych - konstrukcja przepustu drogowego wykonanego z rur stalowych spiralnie karbowanych, łączonych ze sobą za pomocą stalowych złączek opaskowych i śrub, ułożona na warstwie podsypki wspierającej, wokół której znajduje się odpowiednio zagęszczony grunt zasyпки.

**1.4.2.** Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

### **2. Materiały**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

#### **2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu przepustów z rur stalowych spiralnie karbowanych są:

- rury stalowe spiralnie karbowane,
- elementy stalowe do łączenia rur (złączki opaskowe), śruby, nakrętki, podkładki,
- materiały izolacyjne do ew. wykonywania izolacji powierzchni zewnętrznej lub wewnętrznej przepustu,
- materiał do wykonania podsypki wspierającej,

Materiały do budowy konstrukcji przepustu oraz związane z nimi zasady konstruowania przepustu z tych materiałów, muszą posiadać dokument dopuszczający do stosowania, wydany przez upoważnioną jednostkę (aprobatę techniczną, świadectwo zgodności z normą itp.).

#### **2.3. Rury stalowe spiralnie karbowane**

Rury stalowe spiralnie karbowane wykonane są z odpowiednio wyprofilowanej w karby blachy stalowej o grubości od 1,5 do 3,5 mm przez spiralne jej skręcenie w kręgi o różnych średnicach i sprasowanie połączenia. Rury charakteryzują się różną grubością blachy i różnymi profilami sfałowania zależnymi od wielkości przekroju poprzecznego przepustu..

Gatunek stali, z którego są wykonywane arkusze blachy jest określony przez producenta. Rury w czasie produkcji muszą być zabezpieczona przed korozją przez ocynkowanie zanurzeniowe (ogniowe). Sposób zabezpieczenia antykorozyjnego rur ustala producent, a w przypadku braku wystarczających danych, warstwa ochronna cynku powinna mieć grubość minimum 42 µm (średnio, z pomiaru w trzech punktach – wg. PN-EN ISO 2178:1998).

Rodzaj zastosowanych rur (średnica, profil i grubość blachy) do budowy przepustu musi być zgodny z dokumentacją projektową. Rury muszą posiadać dokument dopuszczający je do stosowania, wymieniony w punkcie 2.2.

Rury można składować na stałym i równym podłożu w taki sposób, aby nie dopuścić do uszkodzeń powłoki zabezpieczenia antykorozyjnego i deformacji konstrukcji, zgodnie z zaleceniami producenta i dostawcy.

#### **2.4. Łączniki dla rur stalowych spiralnie karbowanych**

Rodzaje elementów do łączenia rur stalowych spiralnie karbowanych powinny być określone w instrukcji montażu producenta przepustów lub aprobatie technicznej, w zależności od średnicy rur, typu sfalowania blachy i jej grubości. Szerokość złączki powinna wynosić maksymalnie 40 % średnicy rury, lecz nie mniej niż 300 mm. Łączniki w zależności od średnicy rur mogą być zaciskane klinowo, skręcane śrubami lub fałdowane i skręcane śrubami zgodnie z wymaganiami producenta lub dostawcy. Elementy łączące jak śruby, nakrętki i podkładki można stosować je zgodnie z wymaganiami producenta lub poniższymi wskazaniami:

- śruby klasy 8.8 lub 10.9, wg PN-M-82054-,
- nakrętki klasy 8 lub 10, wg PN-M-82054-09
- podkładki, wg PN-M-82006.

Wszystkie elementy stalowe do łączenia rur powinny być zabezpieczone przed korozją w sposób określony w katalogu fabrycznym producenta przepustów lub w aprobatie technicznej, a w przypadku braku ustaleń, grubość powłoki cynkowej powinna wynosić co najmniej 42 µm.

Elementy stalowe do łączenia rur powinny być przechowywane w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem.

#### **2.5. Materiały izolacyjne**

Dodatkowe zabezpieczenia antykorozyjne należy stosować zgodnie z wymaganiami producenta dotyczącymi złożonego systemu ochrony antykorozyjnej, wskazaniami dokumentacji projektowej lub SST, jak np.:

- zabezpieczenie firmowe z powłoki polimerowej – trenchcoating grubości 250 µm,
- zabezpieczenie firmowe w postaci powłoki malarskiej grubości 200 µm.

#### **2.6. Materiały podsypkowe**

Materiałem do wykonania warstw podsypkowych pod przepust z rur stalowych spiralnie karbowanych powinna być mieszanka piasku, mieszanki i/lub żwiru, spełniająca wymagania niniejszej specyfikacji oraz specyfikacji M.11.01.04 Zasypanie wykopów gruntem z zagęszczeniem. Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

Jako materiał dla fundamentu kruszynowego należy zastosować mieszankę żwirowo-piaskową 0 – 32 mm

Jako materiał dla podsypki wspierającej należy zastosować piasek.

### **3. Sprzęt**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### **3.2. Sprzęt do wykonania przepustu**

Wykonawca przystępujący do wykonania przepustu z rur stalowych spiralnie karbowanych powinien wykazać się możliwością korzystania z takiego sprzętu jak żurawie samochodowe, sprzęt do montażu przepustów z rur jw., w tym kluczy nasadowych, kluczy dynamometrycznych, ram z krążkami linowymi, wciągarek wielokrążkowych na samochodach, drabin, rusztowań przenośnych itp., sprzęt zagęszczającego, zależnego od wielkości otworu przepustu i wielkości zasyпки przepustu: ubijaki ręczne, zagęszczarki mechaniczne, płyty wibracyjne, różne typy walców, sprzęt do transportu rur.

### **4. Transport**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### **4.2. Transport rur i elementów łączących**

Transport rur stalowych oraz ich załadunek i wyładunek musi być wykonany starannie, tak aby nie uszkodzić fabrycznej powłoki ochronnej blach. Nie wolno uderzać blachami o twarde i ostre przedmioty oraz nie wolno ich ciągnąć po gruncie.

Śruby, nakrętki, podkładki należy przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi. W przypadku stosowania do transportu palet, opakowania powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się, np. za pomocą taśmy stalowej lub folii termokurczliwej.

#### **4.3. Transport materiałów na podsypkę**

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem

### **5. Wykonanie robót**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

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

## 5.2. Zakres robót

Zakres robót wykonywanych przy wznoszeniu przepustu obejmuje: roboty przygotowawcze, wykonanie podsypki wspierającej, montaż przepustu z rur stalowych spiralnie karbowanych.

Przepusty montuje się ze specjalnie karbowanych, ocynkowanych zanurzeniowo rur dostarczanych przez producentów wraz z kompletem elementów łączących.

Produkowane rury umożliwiają budowę przepustów o różnych wielkościach otworów, przy czym przepusty mogą być jedno- lub wielootworowe.

Przepusty układa się na odpowiednio wyprofilowanym podłożu gruntowym na podsypce wspierającej

Zасыпка wokół przepustu podlega ściśle określonej sposobowi wykonania w celu zachowania kształtu przepustu.

Dopuszczalna grubość nadsypki nad przepustem jest ustalana przez producenta przepustów w zależności od wymiarów przekroju poprzecznego i profilu oraz grubości blachy przepustu.

## 5.3. Roboty przygotowawcze

Roboty przygotowawcze przy budowie przepustu obejmują czynności przewidziane w dokumentacji projektowej i SST, w tym m.in.:

- odwodnienie terenu budowy z ewentualnym przełożeniem koryta cieku do czasu wybudowania przepustu, budową grodzy, pompowaniem wody itp.
- regulacji cieku na odcinku posadowienia przepustu.

## 5.4. Wykop pod przepust

Wykonanie wykopu powinno odpowiadać wymaganiom PN-S-02205 i przebiegać zgodnie z SST02.01.01.

Wymiary wykopu powinny być dostosowane do wymiarów budowli w planie. W szerokości dna należy uwzględnić przestrzeń o szerokości od 0,60 do 0,80 m na pracę ludzi i ew. zabezpieczenie ścian wykopu.

Do obowiązku Wykonawcy należy zabezpieczenie ścian wykopu przez zastosowanie bezpiecznego pochylenia skarp, podparcie lub rozparcie ścian, względnie wykonanie ścianek szczelnych.

## 5.5. Podłoże pod przepust

Podsypka wspierająca powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nieprzenikanie drobnych cząstek gruntu do podbudowy. Warunek nieprzenikania należy sprawdzić wzorem:

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5(1)$$

w którym:

$D_{15}$  - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy podbudowy lub warstwy odsączającej, w milimetrach,

$d_{85}$  - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża, w milimetrach.

Jeżeli warunek nie może być spełniony, należy na podłożu ułożyć warstwę odcinającą lub odpowiednio dobraną geowłókninę. Ochronne właściwości geowłókniny, przeciw przenikaniu drobnych cząstek gruntu, wyznacza się z warunku:

$$\frac{d_{50}}{O_{90}} \leq 1,2(2)$$

w którym:

$d_{50}$  - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 50 % ziarn gruntu podłoża, w milimetrach,

$O_{90}$  - umowna średnica porów geowłókniny odpowiadająca wymiarom frakcji gruntu zatrzymująca się na geowłókninie w ilości 90% (m/m); wartość parametru  $O_{90}$  powinna być podawana przez producenta geowłókniny.

Dno wykopu musi być wyrównane z dokładnością do  $\pm 2$  cm. Dno wykopu musi mieć nadane wymagane projektem spadki.

W przypadku wystąpienia w podłożu gruntów nieprzydatnych dla posadowienia przepustów należy dokonać wymiany gruntu w niezbędnym zakresie. Decyzję o tym podejmie Inżynier po przedstawieniu przez Wykonawcę takiej potrzeby udokumentowanej niezbędnymi badaniami gruntu podłoża, w tym określającymi jego nośność.

## 5.6. Wykonanie podsypki wspierającej

Za podsypkę uważa się tę część posadowienia przepustu, która jest w bezpośrednim styku z dolną częścią

konstrukcji. W zależności od rozmiaru i typu konstrukcji podsypka może być wykonana na płasko lub wyprofilowana. Przy podsypce płaskiej, która jest zwykle standardowym rozwiązaniem dla konstrukcji o przekroju

kołowym (np. rury karbowane spiralnie o przekroju kołowym), rury i konstrukcja są układane bezpośrednio na podsypce wspierającej. Podsypka powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej

ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa podsypki powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli podsypka składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych

spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera.

Minimalna grubość podsypki musi wynosić 15 cm, a w miejscu spodziewanej złączki (bezpośrednio pod złączką) minimum 10 cm. Podsypki nie wolno wykonywać na przemarzniętym dnie wykopu. Górna warstwa podsypki musi być równa. Musi ona obejmować całe dno i posiadać szerokość określoną w projekcie. Należy zwrócić uwagę na dobre zagęszczenie w strefie pachwinowej rury, gdzie dostęp jest szczególnie trudny. Górna warstwa podsypki powinna być nieco rozluźniona, aby karby mogły osiąść w podsypce.

Materiał który znajduje się bezpośrednio w pobliżu rury nie powinien zawierać ziaren większych niż 32 mm, zmarzliny, cząstek gliniastych, organicznych itp.

Wilgotność materiału podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481. Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Wskaźnik zagęszczenia podsypki wspierającej powinien wynosić nie mniej niż 0,98 wg Proctora. Badania należy wykonać dla każdej warstwy wykonywanej podsypki wspierającej.

### **5.7 Montaż przepustu z rur stalowych spiralnie karbowanych**

Montaż przepustu może być wykonany wyłącznie przez wyszkolony personel techniczny.

Montaż przepustu musi przebiegać ściśle według instrukcji montażu producenta przepustów, a w przypadku jej braku lub niepełnych danych - zgodnie z poniższymi wskazaniem.

Montaż przepustu może być wykonany w miejscu ostatecznej lokalizacji przepustu lub poza nią.

Operację dokręcania śrub należy powtórzyć, sprawdzając czy wszystkie śruby są odpowiednio napięte. Nie wolno przekraczać zadanej siły naciągu śrub, określonej w instrukcji montażu.

Przepusty zmontowane w częściach lub w całości poza miejscem ostatecznej lokalizacji mogą być przenoszone za pośrednictwem dźwigów oraz specjalnych uchwytów oraz zawiesi

### **5.8. Zasyпка przepustu**

Zasyпка przepustu powinna być wykonana ściśle według instrukcji producenta przepustów lub dokumentu dopuszczającego do stosowania przepustów (np. aprobaty technicznej), gdyż praca przepustu polega głównie na przenoszeniu parcia zagęszczonego wokół niego gruntu zasyпки. sposób jej wykonania podaje ST M.11.01.04

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi do akceptacji aprobatę techniczną (lub dokument równoważny) na materiał podsypki wspierającej, rury stalowe spiralnie karbowane, złączki, śruby, nakrętki, podkładki itp., wydaną przez uprawnioną jednostkę oraz zaświadczenie o jakości (atesty) na materiały.

### **6.3. Badania w czasie robót**

Kontrola i badania przygotowawczych prac robót obejmuje kontrolę przygotowania podłoża, wykonania podsypki wspierającej oraz montażu przepustu oraz kontrolę powłok antykorozyjnych.

#### **6.3.1. Uziarnienie materiału podsypki wspierającej**

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.6. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

#### **6.3.2. Wilgotność mieszanki**

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 z tolerancją +10% -20%.

Wilgotność należy określić według PN-B-06714-17

#### **6.3.3. Zagęszczenie podsypki wspierającej**

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Zagęszczenie podsypki należy sprawdzać według BN-77/8931.

#### **6.3.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podsypki**

##### **6.3.4.1. Szerokość podsypki**

Szerokość podsypki nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

##### **6.3.4.2. Równość podsypki**

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrow zgodnie z BN-68/8931-04

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łata.

Nierówności podsypkinie mogą przekraczać 10 mm.

##### **6.3.4.3. Rzędne wysokościowe podsypki**

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podsypki i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 1 cm, -2 cm.

**6.3.4.4. Ukształtowanie osi podsypki**

Oś podsypki w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

**6.3.4.5. Grubość podbudowy i ulepszonego podłoża**

Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż o  $\pm 10\%$ .

**6.3.5. Kontrola montażu przepustu z rur stalowych spiralnie karbowanych**

Kontrola wykonania montażu przepustu z rur stalowych karbowanych powinna być zgodna z zaleceniami instrukcji montażu dostarczonej przez producenta. W przypadku zastrzeżenia wyrażonego w dokumencie dopuszczającym do stosowania materiał na przepust (np. w aprobacie technicznej), nadzór techniczny wykonania (montażu) przepustu może prowadzić wyłącznie osoba prawna lub fizyczna wskazana w tym dokumencie.

Kontrola montażu przepustu powinna uwzględniać sprawdzenie:

- prawidłowości połączenia elementów za pomocą złązek,
- poprawności dokręcania śrub,
- prawidłowości posadowienia przepustu na podsypce.

**6.3.6. Kontrola robót izolacyjnych**

Izolację powierzchni zewnętrznej lub wewnętrznej przepustu należy sprawdzić przez oględziny i badania w zakresie:

- jednolitości i ciągłości powłoki na powierzchni przepustu.

**6.3.7. Kontrola wykonania zasypki przepustu**

Kontrola wykonania zasypki przepustu powinna być zgodna ze specyfikacją ST 02.03.01 oraz z zaleceniami instrukcji wykonania przepustu dostarczonej przez producenta.

**7. Obmiar robót****7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

- 1 m (metr) zabudowanej części przelotowej przepustu określonego w PT typu,
- 1 m<sup>3</sup> fundamentu kruszywowego / podsypki wspierającej.

**8. Odbiór robót****8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonane podłoże pod przepust,
- wykonana podsypka wspierająca,
- przepust z rur stalowych spiralnie karbowanych.

**9. Podstawa płatności****9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9. Podstawą płatności jest ilość wykonanych i odebranych jednostek obmiarowych pomnożona przez cenę jednostkową ujętą w kosztorysie ofertowym Wykonawcy.

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m zabudowanej części przelotowej przepustu określonego w PT typu obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- zabezpieczenie stateczności skarp,
- ewentualne przełożenie cieków, pompowanie wody, budowa grodzy itp.,
- montaż przepustu z ostatecznej lokalizacji przepustu, z ew. wykonaniem i zamontowaniem bloków docinających przepust,
- uporządkowanie terenu,
- utrzymywanie odwodnienia wykopów w trakcie prowadzenia robót,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena wykonania 1 m<sup>3</sup> fundamentu kruszywowego / podsypki wspierającej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- zabezpieczenie stateczności skarp,



- ewentualne przełożenie ciekłu, pompowanie wody, budowa grodzy itp.,
- ewentualna wymiana gruntu podłoża,
- wykonanie fundamentu kruszywowego / podsypki wspierającej,
- uporządkowanie terenu,
- utrzymywanie odwodnienia wykopów w trakcie prowadzenia robót,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

- |     |                |  |
|-----|----------------|--|
| 1.  | PN-B-04481     | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu  |
| 2.  | PN-B-06714-12  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych   |
| 3.  | PN-B-06714-15  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego  |
| 4.  | PN-B-06714-16  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn   |
| 5.  | PN-B-06714-17  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności  |
| 6.  | PN-B-06714-18  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości  |
| 7.  | PN-B-06714-19  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią  |
| 8.  | PN-B-06714-26  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych   |
| 9.  | PN-B-06714-28  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową   |
| 10. | PN-B-06714-37  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego  |
| 11. | PN-B-06714-39  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego   |
| 12. | PN-B-06714-42  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles  |
| 13. | PN-B-06731     | Żużel wielkopiecowy kawałkowy. Kruszywo budowlane i drogowe. Badania techniczne  |
| 14. | PN-B-11111     | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka  |
| 15. | BN-64/8931-01  | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego   |
| 16. | BN-68/8931-04  | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką  |
| 17. | BN-77/8931-12  | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu   |
| 18. | PN-EN 10142+A1 | Stal niskowęglowa-Taśmy i blachy ocynkowane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno – techniczne warunki dostawy |
| 19. | ASTM A 742     | Blachy stalowe metalizowane i powlekane polimerem do produkcji rur karbowanych   |

### 10.2. Inne materiały

10. Katalogi producentów przepustów z rur stalowych spiralnie karbowanych.
11. Zalecenia projektowe i technologiczne dla podatnych konstrukcji inżynierskich z blach falistych. GDDKiA. Opr. IBDiM - Filia Wrocław 2004
12. Wytyczne do projektowania i wykonania wzmocnienia istniejących obiektów z wykorzystaniem rur i konstrukcji podatnych – VIACON POLSKA.
13. Aprobata Techniczna IBDiM Nr AT/2002-04-0248 Rury stalowe, spiralnie karbowane wraz z łącznikami HEL-COR oraz HEL-COR Pipe-Arch. Wyd II

## **D.04.00.00 Podbudowy**

### **D.04.05.00 Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi.**

#### **1. Wstęp**

##### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy i ulepszone podłoże z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi przy przebudowie przepustów pod drogą krajową Nr 2 - odcinek III - od km 532+100 do km 563+480.

##### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

##### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem podbudów i ulepszonego podłoża z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi. Podbudowę z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi wykonuje się, zgodnie z ustaleniami podanymi w dokumentacji projektowej, jako:

- podbudowę zasadniczą,
- podbudowę pomocniczą.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4 oraz w ST wymienionych w pkt 1.3, dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszonego podłoża z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi.

##### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

#### **2. Materiały**

##### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

##### **2.2. Rodzaje materiałów**

Materiały stosowane podano w ST wymienionych w pkt 1.3, dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszonego podłoża z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi.

#### **3. Sprzęt**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

##### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy lub ulepszonego podłoża stabilizowanego spoiwami powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- a) w przypadku wytwarzania mieszanek kruszywowo-spoiwowych w mieszarkach:
  - mieszarek stacjonarnych,
  - układarek lub równiarek do rozkładania mieszanek,
  - walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania,
  - zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych,
- b) w przypadku wytwarzania mieszanek gruntowo-spoiwowych na miejscu:
  - mieszarek jedno lub wielowirnikowych do wymieszania gruntu ze spoiwami,
  - spycharek, równiarek lub sprzętu rolniczego (plugi, brony, kultywatory) do spulchniania gruntu,
  - ciężkich szablonoń do wyprofilowania warstwy,
  - rozsypywarek wyposażonych w osłony przeciwpylne i szczeliny o regulowanej szerokości do rozsypywania spoiw,
  - przewoźnych zbiorników na wodę, wyposażonych w urządzenia do równomiernego i kontrolowanego dozowania wody,
  - walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania,

- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych.

#### **4. Transport**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

##### **4.2. Transport materiałów**

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08.

Transport wapna powinien odbywać się zgodnie z PN-B-30020.

Transport popiołów lotnych powinien odbywać się zgodnie z PN-S-96035.

Żużel wielkopiecowy granulowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zanieczyszczeniem i zawilgoceniem.

Mieszankę kruszywowo-spoiwową można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, rozsegregowaniem i wysuszeniem lub nadmiernym zawilgoceniem.

#### **5. Wykonanie robót**

##### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

##### **5.2. Przygotowanie podłoża**

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy i ulepszanego podłoża powinny być wcześniej przygotowane.

Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

Jeżeli warstwa mieszanki gruntu lub kruszywa ze spoiwami hydraulicznymi ma być układana w prowadnicach, to po wytyczeniu podbudowy należy ustawić na podłożu prowadnice w taki sposób, aby wyznaczały one ściśle linie krawędzi układanej warstwy według dokumentacji projektowej. Wysokość prowadnic powinna odpowiadać grubości warstwy mieszanki gruntu lub kruszywa ze spoiwami hydraulicznymi, w stanie niezagęszczonym.

Prowadnice powinny być ustawione stabilnie, w sposób wykluczający ich przesuwanie się pod wpływem oddziaływania maszyn użytych do wykonania warstwy.

##### **5.3. Utrzymanie podbudowy i ulepszanego podłoża**

Podbudowa i ulepszone podłoże po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinny być utrzymywane w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę lub ulepszone podłoże do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy lub ulepszanego podłoża obciąża Wykonawcę robót.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw podbudowy lub ulepszanego podłoża uszkodzonych wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu i śniegu oraz mróz.

Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia podbudowy lub ulepszanego podłoża.

Warstwa stabilizowana spoiwami hydraulicznymi powinna być przykryta przed zimą warstwą nawierzchni lub zabezpieczona przed niszczącym działaniem czynników atmosferycznych w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

##### **5.4. Pielęgnacja warstwy z gruntu lub kruszywa stabilizowanego spoiwami hydraulicznymi**

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- a) skropienie warstwy emulsją asfaltową, albo asfaltem D200 lub D300 w ilości od 0,5 do 1,0 kg/m<sup>2</sup>,
- b) skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi posiadającymi aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, po uprzednim zaakceptowaniu ich użycia przez Inżyniera,
- c) utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 7 dni,
- d) przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład o szerokości co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni warstwy przez wiatr,
- e) przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny technicznej i utrzymywanie jej w stanie wilgotnym w czasie co najmniej 7 dni.

Inne sposoby pielęgnacji, zaproponowane przez Wykonawcę i inne materiały przeznaczone do pielęgnacji mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji Inżyniera.

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie 7 dni po wykonaniu. Po tym czasie ewentualny ruch technologiczny może odbywać się wyłącznie za zgodą Inżyniera.

##### **5.5. Pozostałe wymagania dotyczące wykonania robót**

Pozostałe wymagania dotyczące wykonania robót podano w specyfikacjach dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszanego podłoża z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi.

**6. Kontrola jakości robót****6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

**6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania spoiw, kruszyw i gruntów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji.

**6.3. Badania w czasie robót****6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania podbudowy lub ulepszanego podłoża stabilizowanych spoiwami podano w tablicy 1.

Tablica 1. Częstotliwość badań i pomiarów

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy lub ulepszanego podłoża przypadająca na jedno badanie
1	Uziarnienie mieszanki gruntu lub kruszywa	2	600 m <sup>2</sup>
2	Wilgotność mieszanki gruntu lub kruszywa ze spoiwem		
3	Rozdrobnienie gruntu <sup>1)</sup>		
4	Jednorodność i głębokość wymieszania <sup>2)</sup>		
5	Zagęszczenie warstwy		
6	Grubość podbudowy lub ulepszanego podłoża	3	400 m <sup>2</sup>
7	Wytrzymałość na ściskanie – 7 i 28-dniowa przy stabilizacji cementem i wapnem – 14 i 42-dniowa przy stabilizacji popiołami lotnymi – 90-dniowa przy stabilizacji żużlem granulowanym	6 próbek 6 próbek 3 próbki	400 m <sup>2</sup>
8	Mrozoodporność <sup>3)</sup>	przy projektowaniu i w przypadkach wątpliwych	
9	Badanie spoiwa: – cementu, – wapna, – popiołów lotnych, – żużla granulowanego	przy projektowaniu składu mieszanki i przy każdej zmianie	
10			
11			
12			
13	Badanie wody	dla każdego wątpliwego źródła	
14	Badanie właściwości gruntu lub kruszywa	dla każdej partii i przy każdej zmianie rodzaju gruntu lub kruszywa	
15	Wskaźnik nośności CBR <sup>4)</sup>	w przypadkach wątpliwych i na zlecenie Inżyniera	

1) Badanie wykonuje się dla gruntów spoistych

2) Badanie wykonuje się przy stabilizacji gruntu metodą mieszania na miejscu

3) Badanie wykonuje się przy stabilizacji gruntu lub kruszyw cementem, wapnem i popiołami lotnymi

4) Badanie wykonuje się przy stabilizacji gruntu wapnem.

**6.3.2. Uziarnienie gruntu lub kruszywa**

Próbki do badań należy pobierać z mieszarek lub z podłoża przed podaniem spoiwa. Uziarnienie kruszywa lub gruntu powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w OST dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszanego podłoża.

**6.3.3. Wilgotność mieszanki gruntu lub kruszywa ze spoiwami**

Wilgotność mieszanki powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w projekcie składu tej mieszanki, z tolerancją +10% -20% jej wartości.

**6.3.4. Rozdrobnienie gruntu**

Grunt powinien być spulchniony i rozdrobniony tak, aby wskaźnik rozdrobnienia był co najmniej równy 80% (przez sito o średnicy 4 mm powinno przejść 80% gruntu).

**6.3.5. Jednorodność i głębokość wymieszania**

Jednorodność wymieszania gruntu ze spoiwem polega na ocenie wizualnej jednolitego zabarwienia mieszanki. Głębokość wymieszania mierzy się w odległości min. 0,5 m od krawędzi podbudowy czy ulepszanego podłoża. Głębokość wymieszania powinna być taka, aby grubość warstwy po zagęszczeniu była równa projektowanej.

**6.3.6. Zagęszczenie warstwy**

Mieszanka powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,00 oznaczonego zgodnie z BN-77/8931-12.

**6.3.7. Grubość podbudowy lub ulepszanego podłoża**

Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu w odległości co najmniej 0,5 m od krawędzi. Grubość warstwy nie może różnić się od projektowanej o więcej niż  $\pm 1$  cm.

**6.3.8. Wytrzymałość na ściskanie**

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 8 cm. Próbkę do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w warstwie rozłożonej przed jej zagęszczeniem. Próbkę w ilości 6 sztuk należy formować i przechowywać zgodnie z normami dotyczącymi poszczególnych rodzajów stabilizacji spoiwami. Trzy próbki należy badać po 7 lub 14 dniach oraz po 28 lub 42 dniach przechowywania, a w przypadku stabilizacji żużlem granulowanym po 90 dniach przechowywania. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w OST dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszanego podłoża.

**6.3.9. Mrozoodporność**

Wskaźnik mrozoodporności określany przez spadek wytrzymałości na ściskanie próbek poddawanych cykлом zamrażania i odmrażania powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w OST dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszanego podłoża.

**6.3.10. Badanie spoiwa**

Dla każdej dostawy cementu, wapna, popiołów lotnych, żużla granulowanego, Wykonawca powinien określić właściwości podane w OST dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszanego podłoża.

**6.3.11. Badanie wody**

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody wg PN-B-32250.

**6.3.12. Badanie właściwości gruntu lub kruszywa**

Właściwości gruntu lub kruszywa należy badać przy każdej zmianie rodzaju gruntu lub kruszywa. Właściwości powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w OST dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszanego podłoża.

**6.3.13. Wskaźnik nośności CBR**

Wskaźnik nośności CBR określa się wg normy BN-70/8931-05 dla próbek gruntu stabilizowanego wapnem, pielęgnowanych zgodnie z wymaganiami PN-S-96011.

**6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych i wytrzymałościowych podbudowy lub ulepszanego podłoża stabilizowanych spoiwami****6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy lub ulepszanego podłoża stabilizowanych spoiwami

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20 m łata na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne <sup>*)</sup>	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie <sup>*)</sup>	
7	Grubość podbudowy i ulepszanego podłoża	w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>

<sup>\*)</sup> Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

**6.4.2. Szerokość podbudowy i ulepszanego podłoża**

Szerokość podbudowy i ulepszanego podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

**6.4.3. Równość podbudowy i ulepszanego podłoża**

Nierówności podłużne podbudowy i ulepszanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łata lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne podbudowy i ulepszanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łata.

Nierówności nie powinny przekraczać:

- 12 mm dla podbudowy zasadniczej,
- 15 mm dla podbudowy pomocniczej i ulepszanego podłoża.

#### **6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy i ulepszanego podłoża**

Spadki poprzeczne podbudowy i ulepszanego podłoża powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### **6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy i ulepszanego podłoża**

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej podbudowy i ulepszanego podłoża a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 1 cm, -2 cm.

#### **6.4.6. Ukształtowanie osi podbudowy i ulepszanego podłoża**

Oś podbudowy i ulepszanego podłoża w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

#### **6.4.7. Grubość podbudowy i ulepszanego podłoża**

Grubość podbudowy i ulepszanego podłoża nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż:

- dla podbudowy zasadniczej  $\pm 10\%$ ,
- dla podbudowy pomocniczej i ulepszanego podłoża +10%, -15%.

### **6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy i ulepszanego podłoża**

#### **6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy i ulepszanego podłoża**

Jeżeli po wykonaniu badań na stwardniałej podbudowie lub ulepszonym podłożu stwierdzi się, że odchylenia cech geometrycznych przekraczają wielkości określone w p. 6.4, to warstwa zostanie zerwana na całą grubość i ponownie wykonana na koszt Wykonawcy. Dopuszcza się inny rodzaj naprawy wykonany na koszt Wykonawcy, o ile zostanie on zaakceptowany przez Inżyniera.

Jeżeli szerokość podbudowy lub ulepszanego podłoża jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien poszerzyć podbudowę lub ulepszone podłoże przez zerwanie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu i wbudowanie nowej mieszanki. Nie dopuszcza się mieszania składników mieszanki na miejscu. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt.

#### **6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy i ulepszanego podłoża**

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę podbudowy lub ulepszanego podłoża przez zerwanie wykonanej warstwy, usunięcie zerwanego materiału i ponowne wykonanie warstwy o odpowiednich właściwościach i o wymaganej grubości. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, na koszt Wykonawcy.

#### **6.5.3. Niewłaściwa wytrzymałość podbudowy i ulepszanego podłoża**

Jeżeli wytrzymałość średnia próbek będzie mniejsza od dolnej granicy określonej w OST dla poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszanego podłoża, to warstwa wadliwie wykonana zostanie zerwana i wymieniona na nową o odpowiednich właściwościach na koszt Wykonawcy.

## **7. Obmiar robót**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) podbudowy i ulepszanego podłoża z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi.

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. Podstawa płatności**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

Podstawą płatności jest ilość wykonanych i odebranych jednostek obmiarowych pomnożona przez cenę jednostkową ujętą w kosztorysie ofertowym Wykonawcy.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1  $m^2$  podbudowy i ulepszanego podłoża z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi obejmuje:

- a) w przypadku wytwarzania mieszanek kruszywowo-spoiwowych w mieszarkach:
  - prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów, wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- pielęgnacja wykonanej warstwy
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- b) w przypadku wytwarzania mieszanek gruntowo-spoiwowych na miejscu:
  - prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
  - oznakowanie robót,
  - spulchnienie gruntu,
  - dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
  - dostarczenie i rozścielenie składników zgodnie z receptą laboratoryjną,
  - wymieszanie gruntu rodzimego lub ulepszanego kruszywem ze spoiwem w korycie drogi,
  - zagęszczenie warstwy,
  - pielęgnacja wykonanej warstwy
  - przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

- |     |               |   |
|-----|---------------|---|
| 1.  | PN-B-04300    | Cement. Metody badań. Oznaczanie cech fizycznych  |
| 2.  | PN-B-04481    | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu   |
| 3.  | PN-B-06714-12 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych                                  |
| 4.  | PN-B-06714-15 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego   |
| 5.  | PN-B-06714-26 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych                            |
| 6.  | PN-B-06714-28 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową                                  |
| 7.  | PN-B-06714-37 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego   |
| 8.  | PN-B-06714-38 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu wapniowego  |
| 9.  | PN-B-06714-39 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego  |
| 10. | PN-B-06714-42 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles                                 |
| 11. | PN-B-19701    | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności                                    |
| 12. | PN-B-30020    | Wapno   |
| 13. | PN-B-32250    | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw   |
| 14. | PN-C-84038    | Wodorotlenek sodowy techniczny  |
| 15. | PN-C-84127    | Chlorek wapniowy techniczny   |
| 16. | PN-S-96011    | Drogi samochodowe. Stabilizacja gruntów wapnem do celów drogowych   |
| 17. | PN-S-96012    | Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem                        |
| 18. | PN-S-96035    | Drogi samochodowe. Popioły lotne  |
| 19. | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie  |
| 20. | BN-64/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego  |
| 21. | BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą |
| 22. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata   |
| 23. | BN-70/8931-05 | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych                |
| 24. | BN-73/8931-10 | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika aktywności pucolanowej popiołów lotnych z węgla kamiennego        |
| 25. | BN-77/8931-12 | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu  |
| 26. | BN-71/8933-10 | Drogi samochodowe. Podbudowa z gruntów  |

stabilizowanych aktywnymi popiołami lotnymi.

**10.2. Inne dokumenty**

27. Instrukcja CZDP 1980 „Badanie wskaźnika aktywności żużla granulowanego”
28. Wytyczne MK CZDP „Stabilizacja kruszyw i gruntów żużlem wielkopiecowym granulowanym”, Warszawa 1979
29. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM - 1997.



## D.04.05.01 Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem przy przebudowie przepustów pod drogą krajową Nr 2 - odcinek III - od km 532+100 do km 563+480.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podłoża ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem o wytrzymałości  $R_m = 2,5$  MPa grubości 15 cm wg PN-S-96012.

#### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki cementowo-gruntowej, która po osiągnięciu właściwej wytrzymałości na ściskanie, stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.

1.4.2. Mieszanka cementowo-gruntowa - mieszanka gruntu, cementu i wody, a w razie potrzeby również dodatków ulepszających, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach.

1.4.3. Grunt stabilizowany cementem - mieszanka cementowo-gruntowa zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

1.4.4. Kruszywo stabilizowane cementem - mieszanka kruszywa naturalnego, cementu i wody, a w razie potrzeby dodatków ulepszających, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach, zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

1.4.5. Podłoże gruntowe ulepszone cementem - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki cementowo-gruntowej, na której układana jest warstwa podbudowy.

1.4.6. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.04.05.00 „Podbudowy i ulepszone podłoże z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi.” pkt 1.5.

### 2. Materiały

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D.04.05.00 „Podbudowy i ulepszone podłoże z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi.” pkt 2.

#### 2.2. Cement

Należy stosować cement portlandzki klasy 32,5 wg PN-B-19701, portlandzki z dodatkami wg PN-B-19701 lub hutniczy wg PN-B-19701.

Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 1.

Tablica 1. Właściwości mechaniczne i fizyczne cementu wg PN-B-19701

Lp.	Właściwości	Klasa cementu
		32,5
1	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż:	
	- cement portlandzki bez dodatków	16
	- cement hutniczy	16
	- cement portlandzki z dodatkami	16
2	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	32,5
3	Czas wiązania:	
	- początek wiązania, najwcześniej po upływie, min.	60
	- koniec wiązania, najpóźniej po upływie, h	12
4	Stałość objętości, mm, nie więcej niż	10

Badania cementu należy wykonać zgodnie z PN-B-04300.

Przechowywanie cementu powinno odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08.

W przypadku, gdy czas przechowywania cementu będzie dłuższy od trzech miesięcy, można go stosować za zgodą Inżyniera tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykażą jego przydatność do robót.

### 2.3. Grunty

Przydatność gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem należy ocenić na podstawie wyników badań laboratoryjnych, wykonanych według metod podanych w PN-S-96012.

Do wykonania podbudów i ulepszonego podłoża z gruntów stabilizowanych cementem należy stosować grunty spełniające wymagania podane w tablicy 2.

Grunt można uznać za przydatny do stabilizacji cementem wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykażą, że wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność próbek gruntu stabilizowanego są zgodne z wymaganiami określonymi w p. 2.7 tablica 4.

Tablica 2. Wymagania dla gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem wg PN-S-96012

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Uziarnienie a) ziarn przechodzących przez sito # 40 mm, % (m/m), nie mniej niż: b) ziarn przechodzących przez sito # 20 mm, % (m/m), powyżej c) ziarn przechodzących przez sito # 4 mm, % (m/m), powyżej d) cząstek mniejszych od 0,002 mm, % (m/m), poniżej	100 85 50 20	PN-B-04481
2	Granica płynności, % (m/m), nie więcej niż:	40	PN-B-04481
3	Wskaźnik plastyczności, % (m/m), nie więcej niż:	15	PN-B-04481
4	Odczyn pH	od 5 do 8	PN-B-04481
5	Zawartość części organicznych, % (m/m), nie więcej niż:	2	PN-B-04481
6	Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , % (m/m), nie więcej niż:	1	PN-B-06714-28

Grunty nie spełniające wymagań określonych w tablicy 2, mogą być poddane stabilizacji po uprzednim ulepszeniu chlorkiem wapniowym, wapnem, popiołami lotnymi.

Grunty o granicy płynności od 40 do 60 % i wskaźniku plastyczności od 15 do 30 % mogą być stabilizowane cementem dla podbudów pomocniczych i ulepszonego podłoża pod warunkiem użycia specjalnych maszyn, umożliwiających ich rozdrobnienie i przemieszanie z cementem.

Dodatkowe kryteria oceny przydatności gruntu do stabilizacji cementem; zaleca się użycie gruntów o:

- wskaźniku piaskowym od 20 do 50, wg BN-64/8931-01 ,
- zawartości ziarn pozostających na sicie # 2 mm - co najmniej 30%,
- zawartości ziarn przechodzących przez sito 0,075 mm - nie więcej niż 15%.

Decydującym sprawdzianem przydatności gruntu do stabilizacji cementem są wyniki wytrzymałości na ściskanie próbek gruntu stabilizowanego cementem.

### 2.4. Woda

Woda stosowana do stabilizacji gruntu cementem i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 . Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Gdy woda pochodzi z wątpliwych źródeł nie może być użyta do momentu jej przebadania, zgodnie z wyżej podaną normą lub do momentu porównania wyników wytrzymałości na ściskanie próbek gruntowo-cementowych wykonanych z wodą wątpliwą i z wodą wodociągową. Brak różnic potwierdza przydatność wody do stabilizacji gruntu cementem.

### 2.5. Dodatki ulepszające

Przy stabilizacji gruntów cementem, w przypadkach uzasadnionych, stosuje się następujące dodatki ulepszające:

- wapno wg PN-B-30020 ,
- popioły lotne wg PN-S-96035 ,
- chlorek wapniowy wg PN-C-84127 .

Za zgodą Inżyniera mogą być stosowane inne dodatki o sprawdzonym działaniu, posiadające aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

### 2.6. Grunt stabilizowany cementem

W zależności od rodzaju warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej, wytrzymałość gruntu stabilizowanego cementem wg PN-S-96012 , powinna spełniać wymagania określone w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania dla gruntów stabilizowanych cementem dla poszczególnych warstw podbudowy i ulepszonego podłoża

Lp.	Rodzaj warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej	Wytrzymałość na ścislenie próbek nasyconych wodą (MPa)		Wskaźnik mrozoodporności
		po 7 dniach	po 28 dniach	
1	Podbudowa zasadnicza dla KR1 lub podbudowa pomocnicza dla KR2 do KR6	od 1,6 do 2,2	od 2,5 do 5,0	0,7
2	Górna część warstwy ulepszonego podłoża gruntowego o grubości co najmniej 10 cm dla KR5 i KR6 lub górna część warstwy ulepszenia słabego podłoża z gruntów wątpliwych oraz wysadzinowych	od 1,0 do 1,6	od 1,5 do 2,5	0,6
3	Dolna część warstwy ulepszonego podłoża gruntowego w przypadku posadowienia konstrukcji nawierzchni na podłożu z gruntów wątpliwych i wysadzinowych	-	od 0,5 do 1,5	0,6

### 3. Sprzęt

Wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D.04.05.00 „Podbudowy i ulepszone podłoże z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi.” pkt 3.

### 4. Transport

Wymagania dotyczące transportu podano w ST D.04.05.00 „Podbudowy i ulepszone podłoże z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi.” pkt 4.

### 5. Wykonanie robót

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D.04.05.00 „Podbudowy i ulepszone podłoże z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi.” pkt 5.

#### 5.2. Warunki przystąpienia do robót

Podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem nie może być wykonywana wtedy, gdy podłoże jest zamarznięte i podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać stabilizacji gruntu cementem, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 5°C w czasie najbliższych 7 dni.

#### 5.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w ST D.04.05.00 „Podbudowy i ulepszone podłoże z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi.” pkt 5.2.

#### 5.4. Skład mieszanki cementowo-gruntowej

Zawartość cementu w mieszance nie może przekraczać wartości podanych w tablicy 4. Zaleca się taki dobór mieszanki, aby spełnić wymagania wytrzymałościowe określone w p. 2.7 tablica 3, przy jak najmniejszej zawartości cementu.

Tablica 5. Maksymalna zawartość cementu w mieszance cementowo-gruntowej dla poszczególnych warstw podbudowy i ulepszonego podłoża

Lp.	Kategoria ruchu	Maksymalna zawartość cementu, % w stosunku do masy suchego gruntu		
		podbudowa zasadnicza	podbudowa pomocnicza	ulepszone podłoże
1	KR 2 do KR 6	-	6	8

Zawartość wody w mieszance powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481, z tolerancją +10%, -20% jej wartości.

Zaprojektowany skład mieszanki powinien zapewniać otrzymanie w czasie budowy właściwości gruntu stabilizowanego cementem zgodnych z wymaganiami określonymi w tablicy 4.

#### 5.5. Stabilizacja metodą mieszania na miejscu

Do stabilizacji gruntu metodą mieszania na miejscu można użyć specjalistycznych mieszarek wieloprzejęściowych lub jednoprzejęściowych albo maszyn rolniczych.

Grunt przewidziany do stabilizacji powinien być spulchniony i rozdrobniony.

Po spulchnieniu gruntu należy sprawdzić jego wilgotność i w razie potrzeby ją zwiększyć w celu ułatwienia rozdrobnienia. Woda powinna być dozowana przy użyciu beczkowozów zapewniających równomierne i kontrolowane dozowanie. Wraz z wodą można dodawać do gruntu dodatki ulepszające rozpuszczalne w wodzie, np. chlorek wapniowy.

Jeżeli wilgotność naturalna gruntu jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości, grunt powinien być osuszony przez mieszanie i napowietrzanie w czasie suchej pogody.

Po spulchnieniu i rozdrobnieniu gruntu należy dodać i przemieszać z gruntem dodatki ulepszające, np. wapno lub popioły lotne, w ilości określonej w recepcie laboratoryjnej, o ile ich użycie jest przewidziane w tejże recepcie. Cement należy dodawać do rozdrobnionego i ewentualnie ulepszanego gruntu w ilości ustalonej w recepcie laboratoryjnej. Cement i dodatki ulepszające powinny być dodawane przy użyciu rozsypywarek cementu lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Grunt powinien być wymieszany z cementem w sposób zapewniający jednorodność na określonej głębokości, gwarantującą uzyskanie projektowanej grubości warstwy po zagęszczeniu. W przypadku wykonywania stabilizacji w prowadnicach, szczególną uwagę należy zwrócić na jednorodność wymieszania gruntu w obrębie skrajnych pasów o szerokości od 30 do 40 cm, przyległych do prowadnic.

Po wymieszaniu gruntu z cementem należy sprawdzić wilgotność mieszanki. Jeżeli jej wilgotność jest mniejsza od optymalnej o więcej niż 20%, należy dodać odpowiednią ilość wody i mieszankę ponownie dokładnie wymieszać. Wilgotność mieszanki przed zagęszczeniem nie może różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż +10%, - 20% jej wartości.

Czas od momentu rozłożenia cementu na gruncie do momentu zakończenia mieszania nie powinien być dłuższy od 2 godzin.

Po zakończeniu mieszania należy powierzchnię warstwy wyrównać i wyprofilować do wymaganych w dokumentacji projektowej rzędnych oraz spadków poprzecznych i podłużnych. Do tego celu należy użyć równiarek i wykorzystać prowadnice podłużne, układane każdorazowo na odcinku roboczym. Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu specjalistycznych mieszarek i technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy, po uzyskaniu zgody Inżyniera. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy.

Zagęszczenie należy przeprowadzić w sposób określony w p. 5.8.

### **5.6 Grubość warstwy**

Orientacyjna grubość poszczególnych warstw podbudowy z gruntu stabilizowanego cementem nie powinna przekraczać:

- 15 cm - przy mieszaniu na miejscu sprzętem rolniczym,
- 18 cm - przy mieszaniu na miejscu sprzętem specjalistycznym,
- 22 cm - przy mieszaniu w mieszarce stacjonarnej.

Jeżeli projektowana grubość warstwy podbudowy jest większa od maksymalnej, to stabilizację należy wykonywać w dwóch warstwach.

Jeżeli stabilizacja będzie wykonywana w dwóch lub więcej warstwach, to tylko najniższej położona warstwa może być wykonana przy zastosowaniu technologii mieszania na miejscu. Wszystkie warstwy leżące wyżej powinny być wykonywane według metody mieszania w mieszarkach stacjonarnych.

Warstwy podbudowy zasadniczej powinny być wykonywane według technologii mieszania w mieszarkach stacjonarnych.

### **5.7 Zagęszczanie**

Zagęszczanie warstwy gruntu stabilizowanego cementem należy prowadzić przy użyciu walców gładkich, wibracyjnych lub ogumionych, w zestawie wskazanym w SST.

Zagęszczanie podbudowy oraz ulepszanego podłoża o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w stronę osi jezdni. Zagęszczenie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w stronę wyżej położonej krawędzi. Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady, muszą być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

W przypadku technologii mieszania w mieszarkach stacjonarnych operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem dwóch godzin od chwili dodania wody do mieszanki.

W przypadku technologii mieszania na miejscu, operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone nie później niż w ciągu 5 godzin, licząc od momentu rozpoczęcia mieszania gruntu z cementem.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanki określonego wg BN-77/8931-12 nie mniejszego od podanego w PN-S-96012 i SST.

Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczeniu mieszanki w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych oraz wszelkich urządzeń obcych.

Wszelkie miejsca luźne, rozsegregowane, spekane podczas zagęszczania lub w inny sposób wadliwe, muszą być naprawione przez zerwanie warstwy na pełną grubość, wbudowanie nowej mieszanki o odpowiednim składzie i ponowne zagęszczenie. Roboty te są wykonywane na koszt Wykonawcy.

### **5.8. Spoiny robocze**

W miarę możliwości należy unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie warstwy na całej szerokości. Jeśli jest to niemożliwe, przy warstwie wykonywanej w prowadnicach, przed wykonaniem kolejnego pasa należy pionową krawędź wykonanego pasa zwilżyć wodą. Przy warstwie wykonanej bez prowadnic w ułożonej i zagęszczonej mieszance, należy niezwłocznie obciąć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą należy wbudować kolejny pas. W podobny sposób należy wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu działek roboczych. Od

obcięcia pionowej krawędzi w wykonanej mieszance można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania jednego pasa, a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa, nie przekracza 60 minut.

Jeżeli w niższej położonej warstwie występują spoiny robocze, to spoiny w warstwie leżącej wyżej powinny być względem nich przesunięte o co najmniej 30 cm dla spoiny podłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

#### **5.9. Pielęgnacja warstwy z gruntu stabilizowanego cementem**

Zasady pielęgnacji warstwy gruntu stabilizowanego cementem podano w ST D.04.05.00 „Podbudowy i ulepszone podłoże z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi.” pkt 5.5.

#### **5.10. Utrzymanie podbudowy i ulepszonego podłoża**

Podbudowa i ulepszone podłoże powinny być utrzymywane przez Wykonawcę zgodnie z zasadami określonymi w ST D.04.05.00 „Podbudowy i ulepszone podłoże z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi.” pkt 5.4.

### **6. Kontrola jakości robót**

#### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D.04.05.00 „Podbudowy i ulepszone podłoże z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi.” pkt 6.

#### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania gruntów lub kruszyw zgodnie z ustaleniami ST D.04.05.00 „Podbudowy i ulepszone podłoże z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi.” pkt 6.2.

#### **6.3. Badania w czasie robót**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów kontrolnych w czasie robót podano w ST D.04.05.00 „Podbudowy i ulepszone podłoże z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi.” pkt 6.3.

#### **6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy i ulepszonego podłoża**

Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy i ulepszonego podłoża podano w ST D.04.05.00 „Podbudowy i ulepszone podłoże z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi.” pkt 6.4.

#### **6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy i ulepszonego podłoża**

Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy i ulepszonego podłoża podano w ST D.04.05.00 „Podbudowy i ulepszone podłoże z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi.” pkt 6.5.

### **7. Obmiar robót**

#### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) wykonanego podłoża ulepszonego z gruntu stabilizowanego cementem grubości 15 cm.

### **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

### **9. Podstawa płatności**

#### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

Podstawą płatności jest ilość wykonanych i odebranych jednostek obmiarowych pomnożona przez cenę jednostkową ujętą w kosztorysie ofertowym Wykonawcy.

#### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1  $m^2$  ulepszonego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem grubości 15 cm obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- spulchnienie gruntu,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- dostarczenie i rozścielenie składników zgodnie z receptą laboratoryjną,
- wymieszanie gruntu rodzimego lub ulepszonego kruszywem ze spoiwem w korycie drogi,
- zagęszczenie warstwy,
- pielęgnacja wykonanej warstwy
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,

**10. Przepisy związane**

Normy i przepisy związane podano w ST D.04.05.00 „Podbudowy i ulepszone podłoże z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi.” pkt 10.

## D.04.06.01 Podbudowa z chudego betonu

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z chudego betonu przy przebudowie przepustów pod drogą krajową Nr 2 - odcinek III - od km 532+100 do km 563+480.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudowy z chudego betonu gr. 20 cm.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Podbudowa z chudego betonu - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki betonowej, która po osiągnięciu wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 6 MPa i nie większej niż 9 MPa, stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.

**1.4.2.** Chudy beton - materiał budowlany powstały przez wymieszanie mieszanki kruszyw z cementem w ilości od 5% do 7% w stosunku do kruszywa lecz nie przekraczającej 130 kg/m<sup>3</sup> oraz optymalną ilością wody, który po zakończeniu procesu wiązania osiąga wytrzymałość na ściskanie R<sub>28</sub> w granicach od 6 do 9 MPa.

**1.4.2.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## 2. Materiały

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### 2.2. Cement

Należy stosować cementy powszechnego użytku: portlandzki CEM I klasy 32,5 N, cement portlandzki wieloskładnikowy CEM II klasy 32,5 N, cement hutniczy CEM III klasy 32,5 N, cement pucolanowy CEM IV klasy 32,5 N według PN-EN 197-1:2002.

Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla cementu do chudego betonu

Lp.	Właściwości	Klasa cementu 32,5
1	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż:	16
2	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	32,5
3	Początek czasu wiązania, min, nie wcześniej niż:	75
4	Stałość objętości, mm, nie więcej niż:	10

Przechowywanie cementu powinno się odbywać zgodnie z BN-88/6731-08.

### 2.3. Kruszywo

Do wykonania mieszanki chudego betonu należy stosować:

- żwir i mieszankę wg PN-B-11111:1996,
- piasek wg PN-B-11113:1996,
- kruszywo łamane wg PN-B-11112:1996 i WT/MK-CZDP84,
- kruszywo żuźłowe z żuźła wielkopieczowego kawałkowego wg PN-B-23004: 1988,
- kruszywo z recyklingu betonu o ziarnach większych niż 4 mm.

Kruszywo powinno spełniać wymagania określone w normie PN-S-96013:1997.

Kruszywo żuźłowe powinno być całkowicie odporne na rozpad krzemianowy według PN-B-06714-37:1980 i żelazawy według PN-B-06714-39:1978.

### 2.4. Woda

Do wytwarzania mieszanki betonowej jak i do pielęgnacji wykonanej podbudowy należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-B-32250:1988. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

### 2.6. Materiały do pielęgnacji podbudowy z chudego betonu

Do pielęgnacji podbudowy z chudego betonu mogą być stosowane:

- preparaty pielęgnacyjne posiadające aprobatę techniczną,

- folie z tworzyw sztucznych,
- włókniny według PN-P-01715:1985,
- piasek i woda.

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### 3.2. Sprzęt do wykonywania podbudowy z chudego betonu

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z chudego betonu, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni stacjonarnej lub mobilnej do wytwarzania chudej mieszanki betonowej. Wytwórnia powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania wszystkich składników, gwarantujące następujące tolerancje dozowania, wyrażone w stosunku do masy poszczególnych składników: kruszywo  $\pm 3\%$ , cement  $\pm 0,5\%$ , woda  $\pm 2\%$ . Inżynier może dopuścić objętościowe dozowanie wody,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- układarek albo równiarek do rozkładania chudej mieszanki betonowej,
- walców wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania lub płyty wibracyjne,
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.

### 4. Transport

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### 4.2. Transport materiałów

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08. Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast cement workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i zawilgoceniem.

Woda może być dostarczana wodociągiem lub przewoźnymi zbiornikami wody,

Transport mieszanki chudego betonu powinien odbywać się zgodnie z PN-S-96013:1997.

### 5. Wykonanie robót

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

#### 5.2. Projektowanie mieszanki chudego betonu

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki chudego betonu oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Inżyniera.

Projektowanie mieszanki chudego betonu polega na:

- doborze kruszywa do mieszanki,
- doborze ilości cementu,
- doborze ilości wody.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne wg PN-S-96013: 1997.

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych podano w tablicy 2 i na rysunku 1 i 2.

Uziarnienie kruszywa powinno być tak dobrane, aby mieszanka betonowa wykazywała maksymalną szczelność i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu i wody.

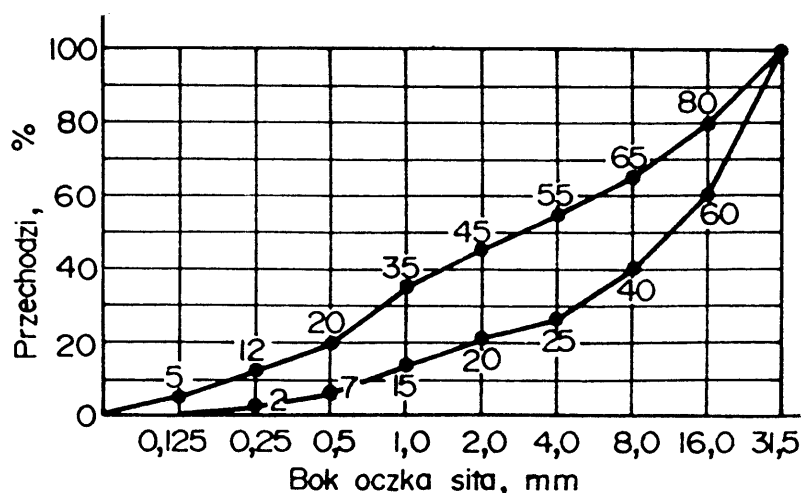
Tablica 2. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej.

Sito o boku oczka kwadratowego (mm)	Przechodzi przez sito (%)	Przechodzi przez sito (%)
63	-	100
31,5	100	od 60 do 85
16	od 60 do 80	od 40 do 67
8	od 40 do 65	od 30 do 55
4	od 25 do 55	od 25 do 45
2	od 20 do 45	od 20 do 40
1	od 15 do 35	od 15 do 35
0,5	od 7 do 20	od 8 do 20

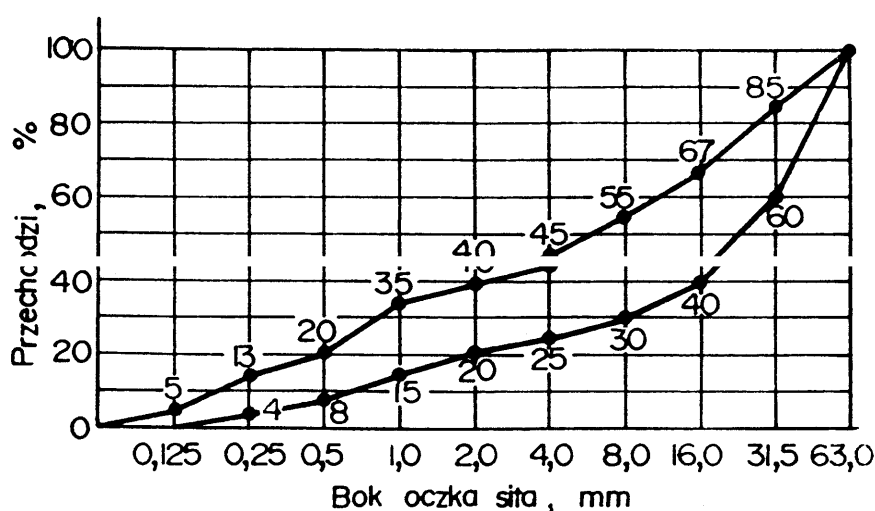


0,25 0,125	od 2 do 12 od 0 do 5	od 4 do 13 od 0 do 5
---------------	-------------------------	-------------------------

Zawartość cementu powinna wynosić od 5 do 7% w stosunku do kruszywa i nie powinna przekraczać 130 kg/m<sup>3</sup>. Zawartość wody powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481: 1988 (duży cylinder, metoda II).



Rysunek 1. Graniczne krzywe uziarnienia do chudego betonu od 0 do 31,5 mm.



Rysunek 2. Graniczne krzywe uziarnienia kruszywa do chudego betonu od 0 do 63 mm.

### 5.3. Właściwości chudego betonu.

Chudy beton powinien spełniać wymagania określone w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania dla chudego betonu

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach, MPa	od 3,5 do 5,5	PN-B-06250
2	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, MPa	od 6,0 do 9,0	PN-B-06250
3	Nasiąkliwość, % m/m, nie więcej niż:	9	PN-B-06250
4	Mrozoodporność, zmniejszenie wytrzymałości, %, nie więcej niż:	20	PN-B-06250

### 5.4. Warunki przystąpienia do robót

Podbudowa z chudego betonu nie powinna być wykonywana gdy temperatura powietrza jest niższa niż 5°C i wyższa niż 25°C oraz gdy podłoże jest zamrożone.

#### **5.5. Przygotowanie podłoża**

Podłoże pod podbudowę z chudego betonu powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i SST.

#### **5.6. Wytwarzanie mieszanki betonowej**

Mieszankę chudego betonu o ściśle określonym składzie zawartym w receptce laboratoryjnej należy wytwarzać w mieszarkach zapewniających ciągłość produkcji i gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki.

Składniki mieszanki chudego betonu powinny być dozowane wagowo zgodnie z normą PN-S-96013:1997.

Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania, w sposób zabezpieczony przed segregacją i nadmiernym wysychaniem.

#### **5.7. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki betonowej**

Układanie podbudowy z chudego betonu należy wykonywać układarkami mechanicznymi, poruszającymi się po prowadnicach.

Przy układaniu chudej mieszanki betonowej za pomocą równiarek konieczne jest stosowanie prowadnic.

Wbudowanie za pomocą równiarek bez stosowania prowadnic, może odbywać się tylko w wyjątkowych wypadkach, określonych w SST i za zgodą Inżyniera.

Podbudowy z chudego betonu wykonuje się w jednej warstwie o grubości od 10 do 20 cm, po zagęszczeniu. Gdy wymagana jest większa grubość, to do układania drugiej warstwy można przystąpić po odbiorze jej przez Inżyniera. Natychmiast po rozłożeniu i wyprofilowaniu mieszanki należy rozpocząć jej zagęszczanie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 0,98 maksymalnego zagęszczenia określonego według normalnej próby Proctora zgodnie z PN-B-04481: 1988, (duży cylinder metoda II). Zagęszczenie powinno być zakończone przed rozpoczęciem czasu wiązania cementu.

Wilgotność mieszanki chudego betonu podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją + 10% i - 20% jej wartości.

#### **5.8. Spoiny robocze**

Wykonawca powinien tak organizować roboty, aby unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie podbudowy na całej szerokości koryta.

Jeżeli w dolnej warstwie podbudowy występują spoiny robocze, to spoiny w górnej warstwie podbudowy powinny być względem nich przesunięte o co najmniej 30 cm dla spoiny podłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

#### **5.9. Nacinanie szczelin**

W początkowej fazie twardnienia betonu zaleca się wycięcie szczelin pozornych na głębokość około 1/3 jej grubości.

Szerokość naciętych szczelin pozornych powinna wynosić od 3 do 5 mm. Szczeliny te należy wyciąć tak, aby cała powierzchnia podbudowy była podzielona na kwadratowe lub prostokątne płyty. Stosunek długości płyt do ich szerokości powinien być nie większy niż od 1,5 do 1,0.

W przypadku przekroczenia górnej granicy siedmiodniowej wytrzymałości i spodziewanego przekroczenia dwudziestoosmiodniowej wytrzymałości na ściskanie chudego betonu, wycięcie szczelin pozornych jest konieczne. Alternatywnie można ułożyć na podbudowie warstwę antyspekaniową w postaci:

- membrany z polimeroasfaltu,
- geowłókniny o odpowiedniej gęstości, wytrzymałości, grubości i współczynniku wodoprzepuszczalności poziomej i pionowej,
- warstwy kruszywa od 8 do 12 cm o odpowiednio dobranym uziarnieniu.

#### **5.10. Pielęgnacja podbudowy**

Podbudowa z chudego betonu powinna być natychmiast po zagęszczeniu poddana pielęgnacji. Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- a) skropienie preparatem pielęgnacyjnym posiadającym aprobatę techniczną, w ilości ustalonej w SST,
- b) przykrycie na okres 7 do 10 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni podbudowy przez wiatr,
- c) przykrycie matami lub włókninami i spryskiwanie wodą przez okres 7 do 10 dni,
- d) przykrycie warstwą piasku i utrzymanie jej w stanie wilgotnym przez okres 7 do 10 dni.

Stosowanie innych środków do pielęgnacji podbudowy wymaga każdorazowej zgody Inżyniera.

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie 7 do 10 dni pielęgnacji, a po tym czasie ewentualny ruch budowlany może odbywać się wyłącznie za zgodą Inżyniera.

#### **5.11. Utrzymanie podbudowy**

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być chroniona przed uszkodzeniami.

Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to powinien naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch, na własny koszt.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw podbudowy, uszkodzonej wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu, śniegu i mróz.

Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia podbudowy.

Podbudowa z chudego betonu musi być przed zimą przykryta co najmniej jedną warstwą mieszanki mineralno-asfaltowej.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST DM.00.00.00, „Wymagania ogólne” pkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania cementu, kruszywa oraz w przypadkach wątpliwych wody i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Badania powinny obejmować wszystkie właściwości określone w punktach od 2.2 do 2.4 oraz w punktach 5.2 i 5.3 niniejszej ST.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania podbudowy z chudego betonu podano w tablicy 4.

Tablica 4. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów przy wykonywaniu podbudowy z chudego betonu

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalne ilości badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy na jedno badanie
1	Właściwości kruszywa	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	
2	Właściwości wody	dla każdego wątpliwego źródła	
3	Właściwości cementu	dla każdej partii	
4	Uziarnienie mieszanki mineralnej	2	600 m <sup>2</sup>
5	Wilgotność mieszanki chudego betonu	2	600 m <sup>2</sup>
6	Zagęszczenie mieszanki chudego betonu	2	600 m <sup>2</sup>
7	Grubość podbudowy z chudego betonu	2	600 m <sup>2</sup>
8	Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie chudego betonu; po 7 dniach po 28 dniach	3 próbki 3 próbki	400 m <sup>2</sup>
9	Oznaczenie nasiąkliwości chudego betonu	w przypadkach wątpliwych i na zlecenie Inżyniera	
10	Oznaczenie mrozoodporności chudego betonu		

#### 6.3.2. Właściwości kruszywa

Właściwości kruszywa należy określić przy każdej zmianie rodzaju kruszywa i dla każdej partii. Właściwości kruszywa powinny być zgodne z wymaganiami normy PN-S-96013:1997.

#### 6.3.3. Właściwości wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody według PN-B-32250:1988.

#### 6.3.4. Właściwości cementu

Dla każdej dostawy cementu należy określić właściwości podane w tablicy 2.

#### 6.3.5. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Próbki do badań należy pobierać z wytwórni po wymieszaniu kruszyw, a przed podaniem cementu. Badanie należy wykonać zgodnie z normą PN-B-06714-15:1991.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna być zgodna z receptą.

#### 6.3.6. Wilgotność mieszanki chudego betonu

Wilgotność mieszanki chudego betonu powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w receptce z tolerancją + 10%, - 20% jej wartości.

#### 6.3.7. Zagęszczenie podbudowy z chudego betonu

Mieszanka chudego betonu powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 0,98 maksymalnego zagęszczenia laboratoryjnego oznaczonego zgodnie z normalną próbą Proctora (metoda II), według PN-B-04481:1988.

#### 6.3.8. Grubość podbudowy z chudego betonu

Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu. Grubość podbudowy powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 1$  cm.

**6.3.9. Wytrzymałość na ściskanie chudego betonu**

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 16,0 cm. Próbkę do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w świeżo rozłożonej warstwie. Próbkę w ilości 6 sztuk należy formować i przechowywać zgodnie z normą PN-S-96013: 1997. Trzy próbki należy badać po 7 dniach i trzy po 28 dniach przechowywania. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tabelicy 4.

**6.3.10. Nasiąkliwość i mrozoodporność chudego betonu**

Nasiąkliwość i mrozoodporność określa się po 28 dniach dojrzewania betonu, zgodnie z normą PN-B-06250:1988. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tabelicy 4.

**6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy z chudego betonu****6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tabela 5.

Tabela 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z chudego betonu

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość podbudowy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20 m łąką na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne <sup>*)</sup>	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	Dla autostrad i dróg ekspresowych co 25 m, dla pozostałych dróg co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie <sup>*)</sup>	
7	Grubość podbudowy	w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 100 m

<sup>\*)</sup> Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowanie osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

**6.4.2. Szerokość podbudowy**

Szerokość podbudowy powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją +10 cm, -5 cm.

Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa o co najmniej 25 cm od szerokości warstwy na niej układanej lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

**6.4.3. Równość podbudowy**

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łąką lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łąką.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać:

- 9 mm dla podbudowy zasadniczej,
- 15 mm dla podbudowy pomocniczej.

**6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy**

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

**6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy**

Rzędne wysokościowe podbudowy powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją +1 cm, -2 cm.

**6.4.6. Ukształtowanie osi w planie**

Oś podbudowy w planie powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 3$  cm dla autostrad i dróg ekspresowych i  $\pm 5$  cm dla pozostałych dróg.

**6.4.7. Grubość podbudowy**

Grubość podbudowy powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją:

- dla podbudowy zasadniczej  $\pm 1$  cm,
- dla podbudowy pomocniczej +1 cm, -2 cm.

**7. Obmiar robót****7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) wykonanej podbudowy z chudego betonu gr. 20 cm.

**8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST DM.00.00.00, „Wymagania ogólne” pkt 9.

Podstawą płatności jest ilość wykonanych i odebranych jednostek obmiarowych pomnożona przez cenę jednostkową ujętą w kosztorysie ofertowym Wykonawcy.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> podbudowy z chudego betonu gr. 20 cm obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie lub zakup mieszanki,
- transport na miejsce wbudowania,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- ewentualne nacinanie szczelin,
- pielęgnacja wykonanej podbudowy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

- |     |                     |  |
|-----|---------------------|--|
| 1.  | PN-EN 196-1:1996    | Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości   |
| 2.  | PN-EN 196-2:1996    | Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu  |
| 3.  | PN-EN 196-3:1996    | Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości   |
| 4.  | PN-EN 196-6:1996    | Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia   |
| 5.  | PN-EN 197-1:2002    | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku                               |
| 6.  | PN-EN 206-1:2000    | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność   |
| 7.  | PN-EN 480-11:2000   | Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie charakterystyki porów powietrznych w stwardniałym betonie |
| 8.  | PN-EN 934-2:1999    | Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania   |
| 9.  | PN-B-04481:1988     | Grunty budowlane. Badania laboratoryjne  |
| 10. | PN-B-06250:1988     | Beton zwykły   |
| 11. | PN-B-06714-15:1991  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego  |
| 12. | PN-B-06714-37:1980  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego  |
| 13. | PN-B-06714-39: 1978 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego   |
| 14. | PN-B-11111: 1996    | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; żwir i mieszanka  |
| 15. | PN-B-11112: 1996    | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych   |
| 16. | PN-B-11113: 1996    | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; piasek  |
| 17. | PN-B-23004: 1988    | Kruszywa mineralne. Kruszywa sztuczne. Kruszywa z żużla wielkopiecowego kawałkowego  |
| 18. | PN-B-32250: 1988    | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw  |
| 19. | PN-P-01715 : 1985   | Włókniny. Zestawienie wskaźników technologicznych i użytkowych oraz metod badań  |
| 20. | PN-S-96013 : 1997   | Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu. Wymagania i badania   |
| 21. | PN-S-96014 : 1997   | Drogi samochodowe i lotniskowe. Podbudowa z betonu cementowego pod nawierzchnię ulepszoną.                                 |
| 22. | BN-88/6731-08       | Cement. Transport i przechowywanie   |

23. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

**10.2. Inne dokumenty**

24. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa, 1997  
25. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych, IBDiM, Warszawa, 2001  
26. WT/MK-CZDP84. Wytyczne techniczne oceny jakości gryków i żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonych do nawierzchni drogowych, CZDP, Warszawa, 1984

## D.04.07.01 Podbudowa z mieszanek mineralno-bitumicznych

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z betonu asfaltowego dla kategorii ruchu KR6 przy przebudowie przepustów pod drogą krajową Nr 2 - odcinek III - od km 532+100 do km 563+480.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem:

- podbudowy zasadniczej z betonu asfaltowego 0/31,5 gr. 16 cm wg PN-S-96025:2000.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Mieszanka mineralna (MM) - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

**1.4.2.** Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA) - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

**1.4.3.** Beton asfaltowy (BA) - mieszanka mineralno-asfaltowa ułożona i zagęszczona.

**1.4.4.** Podbudowa asfaltowa - warstwa nośna z betonu asfaltowego spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni.

**1.4.5.** Podłoże pod warstwę asfaltową - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

**1.4.6.** Asfalt upłynniony - asfalt drogowy upłynniony lotnymi rozpuszczalnikami.

**1.4.7.** Emulsja asfaltowa kationowa - asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.

**1.4.8.** Próba technologiczna – wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.

**1.4.9.** Kategoria ruchu (KR) – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.

**1.4.10.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

### 2. Materiały

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

#### 2.2. Asfalt

Należy stosować asfalt drogowy spełniający wymagania określone w PN-EN-12591:2002.

Rodzaje stosowanych asfaltów drogowych w zależności od kategorii ruchu podano w tablicy 1.

#### 2.3. Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz, spełniający wymagania PN-S-96504:1961 dla wypełniacza podstawowego i zastępczego.

#### 2.4. Kruszywo

Należy stosować kruszywa podane w tablicy. Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

Tabela nr 1.

Lp	Rodzaj materiału	Wymagania wobec materiałów w zależności od kategorii ruchu
	nr normy	KR 3 do KR 6
1	Kruszywo łamane zwykle i granulowane z surowca skalnego oraz sztucznego (żuźle), wg PN-B-11112:1996, PN-B-11115:1998	kl I, II; gat. 1, 2
2	Żwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996	-
3	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg WT/MK-CZDP 84	kl I, II; gat. 1, 2

4	Piasek wg PN-B-11113:1996	gat. 1, 2 <sup>1)</sup>
5	Wypełniacz mineralny: a) wg PN-S-96504:1961 b) innego pochodzenia wg orzeczenia laboratorium drogowego	podstawowy pyły z odpylania <sup>2)</sup>
6	Asfalt drogowy wg PN-EN-12591:2002	35/50 <sup>3)</sup>
1) Stosunek piasku łamanego do naturalnego w mieszance mineralnej $\geq 1$ 2) Stosunek wypełniacza podstawowego do pyłów z odpylania $\geq 1$ 3) Zgodnie z pismem GDDKiA-BRI 3/211/3/03 z 22.09.2003		

## 2.5. Asfalt upłynniony

Należy stosować asfalt upłynniony spełniający wymagania określone w PN-C-96173:1974.

## 2.6. Emulsja asfaltowa kationowa

Należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania określone w WT.EmA-99.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania podbudowy z betonu asfaltowego

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszank mineralno-asfaltowych,
- układarek do układania mieszank mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego,
- skrapiałek,
- walców lekkich, średnich i ciężkich,
- walców ogumionych ciężkich o regulowanym ciśnieniu w oponach,
- szczotek mechanicznych i/lub innych urządzeń czyszczących,
- samochodów samowyładowczych z przykryciem lub termosów.

## 4. Transport

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### 4.2. Transport materiałów

#### 4.2.1. Asfalt

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024:1991.

Transport asfaltów drogowych może odbywać się w:

- cysternach kolejowych,
- cysternach samochodowych,
- bębnach blaszanych,

lub innych pojemnikach stalowych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

#### 4.2.2. Wypełniacz

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem i uszkodzeniem worków.

#### 4.2.3. Kruszywo

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

#### 4.2.4. Mieszanka betonu asfaltowego

Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyładowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek.

Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania.

Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### 5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych



składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Inwestora. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki mineralnej,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

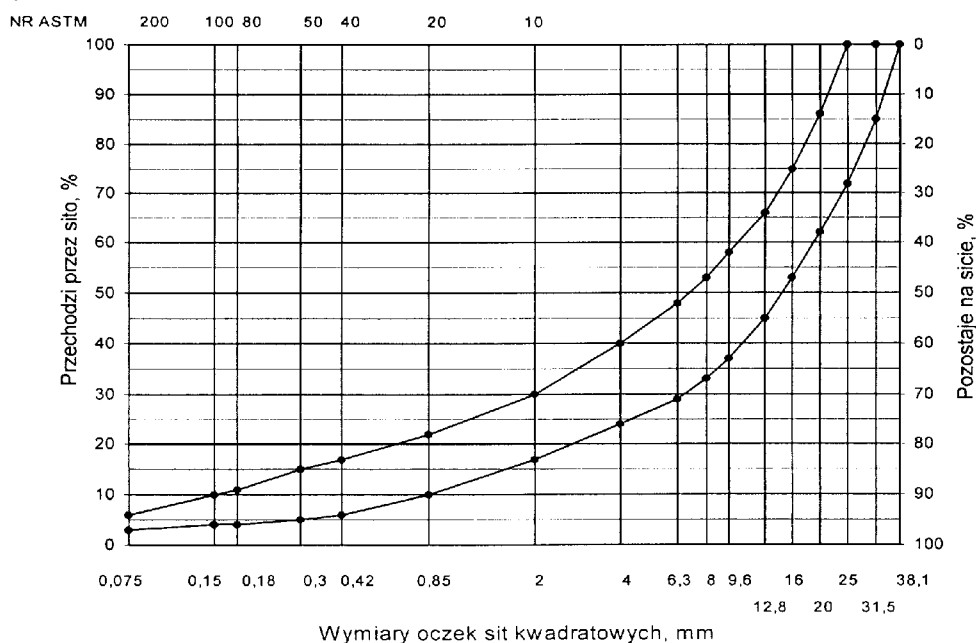
Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do podbudowy z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 2.

Tablica 2. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do podbudowy z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu

Wymiar oczek sit #, mm	Rzędne krzywych granicznych MM KR 3 do KR 6	
	Mieszanka mineralna, mm	
	od 0 do 31,5	
Przechodzi przez:		
38,1	100	
31,5	85÷100	
25,0	72÷100	
20,0	62÷86	
16,0	53÷75	
12,8	45÷66	
9,6	37÷58	
8,0	33÷53	
6,3	29÷48	
4,0	24÷40	
2,0	17÷30	
zawartość ziarn > 2,0	(70÷83)	
0,85	10÷22	
0,42	6÷17	
0,30	5÷15	
0,18	4÷11	
0,15	4÷10	
0,075	3÷6	
Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA, %, m/m	2,8÷4,5	

Krzywe graniczne uziarnienia mieszanek mineralnych do podbudowy z betonu asfaltowego przedstawiono na rysunku 1.



Rys. 1. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 31,5 mm podbudowy nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem od KR 3 do KR 6

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Próbkę powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3 lp. od 1 do 5.

Wykonana warstwa podbudowy z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tablicy 3 lp. od 6 do 8.

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową produkuje się w otaczarce o mieszanii cyklicznym lub ciągłym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury.

Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż  $\pm 2\%$  w stosunku do masy składnika.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  $\pm 5^\circ\text{C}$ .

Temperatura asfaltu w zbiorniku powinna wynosić:

– dla 35/50 od  $145^\circ\text{C}$  do  $165^\circ\text{C}$ .

Tablica 3. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych i podbudowy z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości	Wymagania wobec MMA i podbudowy z BA dla kategorii ruchu KR 3 do KR 6
1	Moduł sztywności pełzania <sup>1)</sup> , MPa	$\geq 16,0$ ( $\geq 22,0$ ) <sup>2)</sup>
2	Stabilność próbek wg metody Marshalla w temperaturze $60^\circ\text{C}$ , zagęszczonych 2x75 uderzeń ubijaka, kN	$\geq 11,0$
3	Odkształcenie próbek jw., mm	od 1,5 do 3,5
4	Wolna przestrzeń w próbkach jw., % v/v	od 4,0 do 8,0
5	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach jw., %	$\leq 72,0$
6	Grubość w cm warstwy z MMA o uziarnieniu: od 0 mm do 25,0 mm od 0 mm do 31,5 mm	od 8,0 do 14,0 od 9,0 do 16,0
7	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	$\geq 98,0$
8	Wolna przestrzeń w warstwie, % v/v	od 4,5 do 9,0
1) oznaczony wg wytycznych IBDiM, Informacje, instrukcje - zeszyt nr 48, dotyczy tylko fazy projektowania składu MMA		
2) specjalne warunki, obciążenie ruchem powolnym, stacjonarnym, skanalizowanym, itp.		

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż  $30^\circ\text{C}$  od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej poniżej.

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

– z 35/50 od  $140^\circ\text{C}$  do  $170^\circ\text{C}$ .

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej może być niższa o  $10^\circ\text{C}$  od minimalnej temperatury podanej powyżej.

### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę podbudowy z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane, równe, ustabilizowane i nośne.

Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

Przed rozłożeniem warstwy podbudowy z mieszanki mineralno-asfaltowej, podłoże należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym w ilości ustalonej w SST.

Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego, w zależności od rodzaju podłoża pod podbudowę, wynoszą od  $0,2$  do  $1,0\text{ kg/m}^2$ .

Powierzchnie czołowe włazów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym, określonym w SST i zaakceptowanym przez Inżyniera.

### 5.5. Połączenie międzywarstwowe

Podbudowę z betonu asfaltowego należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym przed ułożeniem następnej warstwy asfaltowej dla zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego, w ilości ustalonej w SST.

Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego wynoszą od  $0,3$  do  $0,5\text{ kg/m}^2$ .

Skropienie powinno być wykonane z wyprzedzeniem w czasie przewidzianym na odparowanie wody lub odparowaniu upłynniacza; orientacyjny czas wyprzedzenia wynosi co najmniej:

- 8 h przy ilości powyżej 1,0 kg/m<sup>2</sup> emulsji lub asfaltu upłynnionego,
- 2 h przy ilości od 0,5 do 1,0 kg/m<sup>2</sup> emulsji lub asfaltu upłynnionego.

Wymaganie nie dotyczy skropienia rampą otaczarki.

#### 5.6. Warunki przystąpienia do robót

Podbudowa z betonu asfaltowego może być wykonywana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od +5° C dla wykonywanej warstwy grubości > 8 cm i +10° C dla wykonywanej warstwy grubości ≤ 8 cm. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $V > 16$  m/s).

#### 5.7. Zarób próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera kontrolnej produkcji.

Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego podano w tablicy 4.

Tablica 4. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m

Lp.	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Mieszanki mineralno-asfaltowe do nawierzchni dróg o kategorii ruchu KR 3 do KR 6
1	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # (mm): 31,5; 25,0; 20,0; 16,0; 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	± 4,0
2	Jw. 0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	± 2,0
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # 0,075mm	± 1,5
4	Asfalt	± 0,3

#### 5.8. Wykonanie warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową.

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w pkt 5.3.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się bezzwłocznie, zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż:

- dla asfaltu 35/50 - 130° C.

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku osi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicy 3.

Złącza w podbudowie powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi.

W przypadku rozkładania mieszanki całą szerokością warstwy, złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki roboczej, powinny być równo obcięte, posmarowane lepiszczem i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem.

W przypadku rozkładania mieszanki połową szerokości warstwy, występujące dodatkowo złącze podłużne należy zabezpieczyć w sposób podany dla złącza poprzecznego.

Złącze układanej następnej warstwy, np. wiążącej, powinno być przesunięte o co najmniej 15 cm względem złącza podbudowy.

### 6. Kontrola jakości robót

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

#### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

#### 6.3. Badania w czasie robót

##### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Skład i uziarnienie mieszanki mineralno - asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg
2	Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)
3	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
4	Właściwości kruszywa	przy każdej zmianie
5	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły
6	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
7	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	jw.
8	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	jeden raz dziennie
lp. 1 i lp. 8 - badania mogą być wykonywane zamiennie wg PN-B-96025:2000		

**6.3.2. Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej**

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001:1967. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w tablicy 4. Dopuszcza się wykonanie badań innymi równoważnymi metodami.

**6.3.3. Badanie właściwości asfaltu**

Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknięcia asfaltu.

**6.3.4. Badanie właściwości wypełniacza**

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić uziarnienie i wilgotność wypełniacza.

**6.3.5. Badanie właściwości kruszywa**

Przy każdej zmianie kruszywa należy określić klasę i gatunek kruszywa.

**6.3.6. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej**

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce laboratoryjnej i SST.

**6.3.7. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej**

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury.

Dokładność pomiaru  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ . Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce i SST.

**6.3.8. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej**

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania.

**6.3.9. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej**

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną.

**6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości podbudowy z betonu asfaltowego****6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z betonu asfaltowego podaje tablica 6.

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z betonu asfaltowego

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 1 km
2	Równość podłużna warstwy	każdy pas ruchu planografem lub łątą co 10 m
3	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 5 m
4	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
5	Rzędne wysokościowe warstwy	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy
6	Ukształtowanie osi w planie	
7	Grubość warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>
8	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
9	Krawędź warstwy	cała długość
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła
11	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>

12	Wolna przestrzeń w warstwie	jw.
----	-----------------------------	-----

**6.4.2. Szerokość podbudowy**

Szerokość podbudowy powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 5$  cm (szerokość nie mniejsza i nie większa niż 5 cm od zaprojektowanej).

**6.4.3. Równość podbudowy w kierunku podłużnym**

Do oceny równości warstw podbudowy należy stosować jedną z następujących metod:

a) pomiar profilometryczny umożliwiający obliczanie wskaźnika IRI

Do profilometrycznych pomiarów równości podłużnej powinien być wykorzystywany sprzęt umożliwiający rejestrację, z błędem pomiaru nie większym niż 1,0 mm, profilu podłużnego o charakterystycznych długościach mieszczących się w przedziale 0,5 m do 50 m.

Wartości IRI oblicza się nie rzadziej niż co 50 m.

Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości wskaźnika, których nie można przekroczyć na 50%, 80% i 100% długości badanego odcinka warstwy podbudowy.

Wartości wskaźnika wyrażone w mm/m określa tabela:

Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	50%	80%	100%
w-wa podbudowy	$\leq 2,9$	$\leq 4,8$	$\leq 7,8$

b) pomiar równości warstwy przy pomocy planografu

Urządzenie to mierzy i rejestruje na taśmie wielkość prześwitu między teoretyczną linią łączącą spód kółek jezdnych planografu a nawierzchnią.

Dla warstwy podbudowy odchylenie profilu podłużnego nie powinno przekraczać 11 mm.

c) pomiar z wykorzystaniem łąty i klina, określonych w PN.

Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m.

Wymagana równość podłużna jest określona przez wartość odchyień równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 95% oraz 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku.

Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łątą a mierzoną powierzchnią.

Wartości odchyień, wyrażone w mm, określa tabela:

Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	Procent liczby pomiarów	
	95%	100%
w-wa podbudowy	-	$\leq 11$

Wymagania dotyczące równości podłużnej powinny być spełnione w trakcie wykonywania robót i po ich zakończeniu.

**6.4.4 Równość podbudowy w kierunku poprzecznym**

Do pomiaru poprzecznej równości podbudowy powinna być stosowana metoda równoważna metodzie z wykorzystaniem łąty i klina, określonych w PN.

Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 5 m, a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 20.

Wymagana równość poprzeczna jest określona przez wartość odchyień równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 90% oraz 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku.

Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łątą a mierzoną powierzchnią.

Wartości odchyień, wyrażone w mm, określa tabela:

Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	Procent liczby pomiarów	
	90%	100%
w-wa podbudowy	-	$\leq 11$

Wymagania dotyczące równości podłużnej powinny być spełnione w trakcie wykonywania robót i po ich zakończeniu.

**6.4.5. Spadki poprzeczne podbudowy**

Spadki poprzeczne na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 0,5$  %.

**6.4.6. Rzędne wysokościowe**

Rzędne wysokościowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją - 1 cm, + 0 cm

**6.4.7. Ukształtowanie osi w planie**

Oś podbudowy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancją 5 cm.

#### **6.4.8. Grubość podbudowy**

Grubość podbudowy powinna być zgodna z grubością projektową, z tolerancją 10 %, lecz nie mniejsza niż grubość założona.

#### **6.4.9. Złącza podłużne i poprzeczne**

Złącza podbudowy powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

#### **6.4.10. Krawędzie podbudowy**

Krawędzie podbudowy powinny być wyprofilowane a w miejscach gdzie zaszła konieczność obcięcia pokryte asfaltem.

#### **6.4.11. Wygląd podbudowy**

Podbudowa powinna mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

#### **6.4.12. Zagęszczenie podbudowy i wolna przestrzeń**

Zagęszczenie i wolna przestrzeń podbudowy powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w SST (Tablica 3).

### **7. Obmiar robót**

#### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) podbudowy z betonu asfaltowego grubości 16 cm.

### **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i SST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pktu 6 i PN-S-96025:2000 dały wyniki pozytywne.

### **9. Podstawa płatności**

#### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

Podstawą płatności jest ilość wykonanych i odebranych jednostek obmiarowych pomnożona przez cenę jednostkową ujętą w kosztorysie ofertowym Wykonawcy.

#### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> podbudowy z betonu asfaltowego grubości 16 cm obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych,
- skropienie międzywarstwowe,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykonanie połączeń podłużnych i poprzecznych,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

### **10. Przepisy związane**

#### **10.1. Normy**

1. PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
2. PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
3. PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
4. PN-B-11115:1998 Kruszywa mineralne. Kruszywa sztuczne z żużla stalowniczego do nawierzchni drogowych
5. PN-C-04024:1991 Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport
6. PN-C-96170:1965 Przetwory naftowe. Asfalty drogowe
7. PN-EN-12591:2002 Przetwory naftowe. Asfalty drogowe
8. PN-C-96173:1974 Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni

- drogowych
9. PN-S-04001:1967 Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych
10. PN-EN 12591:2002 (U) Asfalty i produkty asfaltowe - Bitumy do układania - Specyfikacja
11. PN-S-96504:1961 Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych
12. PN-S-96025:2000 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania
13. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.

#### 10.2. Inne dokumenty

12. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM, Warszawa, 1997
13. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99, Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999
14. WT/MK-CZDP84 Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonego do nawierzchni drogowych, CZDP, Warszawa, 1984
15. Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe. Wytyczne oznaczania odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno-bitumicznych metodą pełzania pod obciążeniem statycznym, Informacje, instrukcje - zeszyt 48, IBDiM, Warszawa, 1995.
16. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430).

## **D.06.00.00 Roboty wykończeniowe**

### **D.06.04.01 Rowy**

#### **1. Wstęp**

##### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oczyszczeniem i regulacją rowów przy przebudowie przepustów pod drogą krajową Nr 2 - odcinek III - od km 532+100 do km 563+480.

##### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

##### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z oczyszczaniem, pogłębianiem oraz profilowaniem dna i skarp rowu.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Rów - otwarty wykop o głębokości co najmniej 30 cm, który zbiera i odprowadza wodę.

1.4.2. Rów przydrożny - rów zbierający wodę z korony drogi.

1.4.3. Rów odpływowy - rów odprowadzający wodę poza pas drogowy.

1.4.4. Rów stokowy - rów zbierający wodę spływającą ze stoku.

1.4.5. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

##### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

#### **2. Materiały**

Materiały nie występują.

#### **3. Sprzęt**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

##### **3.2. Sprzęt do wykonywania robót remontowych i utrzymaniowych**

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparek podsiębiernych,
- spycharek lemieszowych,
- równiarek samojezdnych lub przyczepnych,
- urządzeń kontrolno-pomiarowych,
- zagęszczarek płytowych wibracyjnych.

#### **4. Transport**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

##### **4.2. Transport materiałów**

Przy wykonywaniu robót określonych w niniejszej ST, można korzystać z dowolnych środków transportowych.

#### **5. Wykonanie robót**

##### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

##### **5.2. Oczyszczenie rowu**

Oczyszczenie rowu polega na wybraniu namułu naniesionego przez wodę, ścięciu trawy i krzaków w obrębie rowu.

##### **5.3. Pogłębianie i wyprofilowanie dna i skarp rowu**

W wyniku prac remontowych należy uzyskać podane poniżej wymiary geometryczne rowu i skarp, zgodne z PN-S-02204

- dla rowu przydrożnego w kształcie:
  - a) trapezowym - szerokość dna co najmniej 0,40 m, nachylenie skarp od 1:1,5 do 1:1,3, głębokość od 0,30 m do 1,20 m liczona jako różnica poziomów dna i niższej krawędzi górnej rowu;
  - b) trójkątnym - dno wyokrąglone łukiem kołowym o promieniu 0,50 m, nachylenie skarpy wewnętrznej 1:3, nachylenie skarpy zewnętrznej od 1:3 do 1:10, głębokość od 0,30 m do 1,50 m liczona jako różnica poziomów dna i niższej krawędzi górnej rowu;



- c) opływowym - dno wyokrąglone łukiem kołowym o promieniu 2,0 m, krawędzie górne wyokrąglone łukami kołowymi o promieniu 1,0 m do 2,0 m, nachylenie skarpy wewnętrznej 1:3, a skarpy zewnętrznej od 1:3 do 1:10, głębokość od 0,30 m do 0,50 m liczona jako różnica poziomów dna i niższej krawędzi górnej rowu;
- dla rowu stokowego - kształt trapezowy, szerokość dna co najmniej 0,40 m, nachylenie skarp od 1:1,5 do 1:3, głębokość co najmniej 0,50 m. Rów ten powinien być oddalony co najmniej o 3,0 m od krawędzi skarpy drogowej przy gruntach suchych i zwartych i co najmniej o 5,0 m w pozostałych przypadkach.
  - dla rowu odpływowego - kształt trapezowy, szerokość dna co najmniej 0,40 m, głębokość minimum 0,50 m, przebieg prostoliniowy, na załamaniach trasy łuki kołowe o promieniu co najmniej 10,0 m.

Najmniejszy dopuszczalny spadek podłużny rowu powinien wynosić 0,2%; w wyjątkowych sytuacjach na odcinkach nie przekraczających 200 m - 0,1%.

Największy spadek podłużny rowu nie powinien przekraczać:

- a) przy nieumocnionych skarpach i dnie
  - w gruntach piaszczystych - 1,5%,
  - w gruntach piaszczysto-gliniastych, pylastych - 2,0%,
  - w gruntach gliniastych i ilastych - 3,0%,
  - w gruntach skalistych - 10,0%;
- b) przy umocnionych skarpach i dnie
  - matą trawiastą - 2,0%,
  - darnią - 3,0%,
  - faszyną - 4,0%,
  - brukiem na sucho - 6,0%,
  - elementami betonowymi - 10,0%,
  - brukiem na podsypce cementowo-piaskowej - 15,0%.

#### 5.4. Roboty wykończeniowe

Namuł i nadmiar gruntu pochodzącego z remontowanych rowów i skarp należy wywieźć poza obręb pasa drogowego i rozplantować w miejscu zaakceptowanym przez Inżyniera.

Sposób zniszczenia pozostałości po usuniętej roślinności powinien być zgodny z ustaleniami SST lub wskazaniem Inżyniera.

### 6. Kontrola jakości robót

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

#### 6.2. Pomiary cech geometrycznych remontowanego rowu i skarp

Częstotliwość oraz zakres pomiarów podaje tablica 1.

Tablica 1.

Lp.	Wyszczególnienie	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Spadek podłużny rowu	1 km na każde 5 km drogi
2	Szerokość i głębokość rowu	1 raz na 100 m
3	Powierzchnia skarp	1 raz na 100 m

##### 6.2.1. Spadki podłużne rowu

Spadki podłużne rowu powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 0,5\%$  spadku.

##### 6.2.2. Szerokość i głębokość rowu

Szerokość i głębokość rowu powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 5$  cm.

##### 6.2.3. Powierzchnia skarp

Powierzchnię skarp należy sprawdzać szablonem. Prześwit między skarpą a szablonem nie powinien przekraczać 3cm.

### 7. Obmiar robót

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) remontowanego rowu.

### 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

**9. Podstawa płatności****9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

Podstawą płatności jest ilość wykonanych i odebranych jednostek obmiarowych pomnożona przez cenę jednostkową ujętą w kosztorysie ofertowym Wykonawcy.

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m remontowanego rowu obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oczyszczenie rowu,
- pogłębianie i profilowanie rowu,
- ścięcie trawy i krzaków,
- odwiezienie urobku,
- roboty wykończeniowe,
- przeprowadzenie pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

**10. Przepisy związane****10.1. Normy**

1. PN-S-02204 Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg

**10.2. Inne materiały**

2. Stanisław Datka, Stanisław Lenczewski: Drogowe roboty ziemne

## D.08.00.00 Elementy ulic

### D.08.03.01 Obrzeża betonowe

#### 1. Wstęp

##### 1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem obrzeży betonowych przy przebudowie przepustów pod drogą krajową Nr 2 - odcinek III - od km 532+100 do km 563+480.

##### 1.2. Zakres stosowania ST

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

##### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót związanych z ustawieniem obrzeży betonowych, zlokalizowanych zgodnie z Dokumentacją Projektową

##### 1.4. Określenia podstawowe

Obrzeża chodnikowe - prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami i ST DM.00.00.00

"Wymagania ogólne".

##### 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. Warunki ogólne stosowania materiałów.

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

##### 2.2. Materiały stosowane do wykonania obrzeży

###### 2.2.1. Obrzeża betonowe

Obrzeża betonowe o wymiarach 30x8 cm powinny być wykonane z betonu klasy B30 i spełniać warunki podane w normach BN-80/6775-03/01 i BN-80/6775-03/04. Każda dostarczona na budowę partia obrzeży betonowych powinna posiadać atest producenta.

Do produkcji obrzeży należy stosować beton według PN-B-06250, klasy B30.

Nasiąkliwość betonu nie większa niż 5%.

Powierzchnie obrzeży powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w tabeli.

Rodzaj wad i uszkodzeń		Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń	
		Gatunek 1	Gatunek 2
Wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi w mm		2	3
Szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży	ograniczających powierzchnie górne (ścieralne)	niedopuszczalne	
	ograniczających pozostałe powierzchnie:		
	liczba, max	2	2
	długość, mm, max	20	40
	głębokość, mm, max	6	10

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według rodzajów i gatunków.

Obrzeża należy składować w pozycji wbudowania. Składowanie obrzeży powinno być zorganizowane w sposób chroniący materiał przed jego uszkodzeniem mechanicznym i przed wpływem ewentualnych, szkodliwych czynników zewnętrznych na beton.

Betonowe obrzeża chodnikowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach co najmniej: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość minimum 5 cm większa niż szerokość obrzeża

#### 2.2.2. Cement.

Cement użyty na zaprawę cementową do spoinowania powinien spełniać wymagania normy PN-88/B-30000. Przechowywanie cementu powinno spełniać wymagania BN-88/6731-08.

#### 2.2.3. Piasek

Piasek do zaprawy powinien spełniać wymagania normy PN-79B-06711.

#### 2.2.4. Woda.

Woda nie powinna pochodzić ze źródeł budzących wątpliwości i powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-88B-32250.

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania Wymagań jakościowych robót, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

#### 3.2. Sprzęt do ustawiania obrzeży.

Roboty związane z ustawianiem obrzeży betonowych należy wykonywać ręcznie.

### 4. Transport

#### 4.1. Warunki ogólne transportu

Ogólne warunki transportu podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

#### 4.2. Transport obrzeży

Obrzeża powinny być transportowane w pozycji pionowej (wbudowania), z nachyleniem w kierunku jazdy. Ponadto należy je transportować w sposób chroniący przed uszkodzeniem mechanicznym.

### 5. Wykonanie robót

#### 5.1. Ogólne warunki wykonywania robót

Ogólne warunki wykonywania robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

#### 5.2. Ustawienie obrzeży betonowych.

Roboty należy rozpocząć od wytyczenia linii obrzeża. Wykop pod obrzeże należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i normą PN-68B-06050. Wymiary wykopów powinny odpowiadać wymiarom obrzeża w planie. Wskaźnik zagęszczenia dna wykopu powinien wynosić 0,95.

W tak wykonanym wykopie ustawia się obrzeża o wymiarach 30x8 cm na podsypce cementowo - piaskowej. obsypując zewnętrzną ścianę obrzeży gruntem i ubijając go. Obrzeża należy ustawić tak, by wyokrągleniem krawędzi wystawały ponad poziom chodnika. Szerokość spoin między nimi nie powinna przekraczać 1 cm. Przed zalaniem zaprawą należy je oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być pielęgnowane wodą.

### 6. Kontrola jakości robót

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 6.2. Ocena jakości materiałów.

Ocenę prefabrykatów przeznaczonych do wbudowania zgodnie z pkt. 2 należy wykonać jednorazowo dla każdej partii.

#### 6.3. Sprawdzenie przygotowania podłoża.

Sprawdzenie wykonanych pod obrzeże wykopów polega na ocenie

- wskaźnika zagęszczenia gruntu w dnie wykopu, z tolerancją  $\pm 2\%$  w stosunku do wymaganego,
- szerokości dna wykopu, z tolerancją  $\pm 1$  cm.

#### 6.4. Sprawdzenie ustawienia obrzeży.

Sprawdzeniu podlega

- odchylenie linii obrzeży w planie, max. odchylenie może wynieść 1 cm (na każde 100 m),
- odchylenie niwelety, max. + 1 cm (na każde 100 m),
- równość górnej powierzchni obrzeży, tolerancja prześwitu pod łatą  $< 1$  cm (na każde 100 m),
- dokładność wypełnienia spoin, wymagane wypełnienie całkowite (na każde 10 m).

Jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wynik pozytywny, ustawione obrzeże można uznać za wykonane prawidłowo.

**7. Obmiar robót**

Jednostką obmiarową jest metr ( m ) wykonanego obrzeża betonowego 30x8 cm, na podstawie Dokumentacji Projektowej i obmiaru w terenie.

**8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Odbiór robót polega na sprawdzeniu zgodności wyznaczonych elementów z Dokumentacją Projektową. Inżynier oceni wyniki badań i pomiarów przedłożone przez Wykonawcę, zgodnie z niniejszą ST.

W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na koszt własny w ustalonym terminie.

**9. Podstawa płatności**

Podstawą płatności jest ilość wykonanych i odebranych jednostek obmiarowych pomnożona przez cenę jednostkową ujętą w kosztorysie ofertowym Wykonawcy.

Ogólną podstawę płatności podano w ST DM00.00.00. "Wymagania ogólne".

Płatność za 1 m wykonanego obrzeża betonowego należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- prace pomiarowe.
- przygotowanie robót,
- dostarczenie potrzebnych materiałów,
- wykonanie wykopu pod obrzeże,
- obsypanie zewnętrznej ściany obrzeża gruntem z jego ubiciem.
- wypełnienie spoin zaprawą cementową,
- pielęgnacja spoin wodą
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych.

**10. Przepisu związane Normy**

PN-88B-06250 Beton zwykły

PN-79B-06711 Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych

PN-88B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw

BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie

BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania

BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe

## M.11.00.00 Fundamentowanie

### M.11.01.00 Roboty ziemne pod fundamenty.

#### 1. Wstęp

##### 1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z robotami ziemnymi przy przebudowie przepustów pod drogą krajową Nr 2 - odcinek III - od km 532+100 do km 563+480.

##### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna stanowi część Dokumentacji Wykonawczej i należy je stosować w zleceniu i realizacji Robót wymienionych w pkt.1.1.

##### 1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy ST, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót ziemnych związanych z budową obiektów mostowych wraz z zabezpieczeniem wykopów przed napływem wody lub jej usunięciem (np. pompowanie).

Roboty ziemne ujmują wykopy fundamentowe względem poziomu istniejącej drogi.

Zasyпки obejmują zasypywanie wykopów i wykonanie nasypów na przyległych do obiektu odcinkach do poziomu spodu konstrukcji jezdnii.

Szczegółowy zakres Robót określono w związanych z niniejszą ST:

- M.11.01.01. Wykop w gruncie niespoistym,
- M.11.01.04. Zasypywanie wykopów z zagęszczeniem.

##### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w DM.00.00.00.

**Wykop średni** – wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

**Wykop głęboki** - wykop o głębokości przekraczającej 3m.

**Ścianka szczelna (grodzica)** - konstrukcja pomocnicza lub część składowa budowli, używana w celu zabezpieczenia stateczności ścian wykopów oraz w celu odgradzenia się od wody gruntowej napływającej do wykopu.

**Wskaźnik różnorodności U** - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych.

**Wskaźnik zagęszczenia** - jest to stosunek gęstości objętościowej szkieletu gruntowego  $\rho_d$  gruntu sztucznie zagęszczonego do maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntowego  $\rho_{ds}$ .

**Wilgotność optymalna gruntu** - wilgotność optymalna gruntu jest to wilgotność, przy której grunt ubijany w sposób znormalizowany uzyskuje maksymalną gęstość objętościową  $\rho_d$ .

**Zasyпка** - grunt nasypowy, którym uzupełnia się przestrzeń w wykopie poniżej poziomu terenu po wybudowaniu konstrukcji dla której wykonano wykop.

**Nasyp** - drogowa budowla ziemna wykonana powyżej powierzchni terenu w obrębie pasa drogowego.

##### 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 dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00.

#### 2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST DM.00.00.00.

„Wymagania ogólne” pkt. 2.

Materiałem stosowanym do zasypywania wykopów fundamentowych do poziomu terenu są grunty rodzime, jeżeli tylko spełniają warunki, że nie są to grunty organiczne, materiały agresywne w stosunku do budowli, odpady chemiczne, odpady ze spalania śmieci, grunty zawierające frakcje powyżej 100mm.

Obszary zasypywania o utrudnionym dostępie maszyn do zagęszczania powinny być wypełnione betonem klasy B10 lub odpowiednim gruntem z dodatkiem spoiwa.

Do wykonania nasypów należy stosować grunt o uziarnieniu mieszanym (piasek średni, piasek gruby, żwir) z udziałem frakcji poniżej 0,06mm nie większym niż 15% wagowo.

Drewno przeznaczone do zabezpieczenia ścian wykopów oraz wykonywania konstrukcji podpierających lub rozpierających ściany wykopów powinno być iglaste, zaimpregnowane i odpowiadać wymaganiom PN-D-95017 i PN-D-96000.

Dopuszcza się stosowanie innych materiałów lub wyrobów do zabezpieczania wykopów pod warunkiem uzyskania akceptacji Inżyniera.

#### 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3.

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty ziemne można wykonać przy użyciu odpowiedniego do wykonywania robót ziemnych typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

Pompy lub inny sprzęt według uznania Wykonawcy, lecz zaakceptowany przez Inżyniera. Użyty sprzęt powinien zapewnić ciągłość wykonywanej pracy oraz uzyskanie wymaganej wydajności dla umożliwienia wykonania czynności podstawowej zgodnie z odpowiednią ST. W przypadku, gdy stan techniczny lub parametry robocze używanych urządzeń lub narzędzi nie zapewniają bezawaryjnej pracy lub uzyskania wymaganej jakości robót, Inżynier może zażądać zmiany stosowanego sprzętu.

#### **4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

Materiały mogą być przewożone środkami transportu przeznaczonymi do przewozu mas ziemnych. Materiały należy rozmieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przemieszczaniem.

Ukopany grunt powinien być bezzwłocznie przetransportowany na miejsce wskazane przez Inżyniera lub na odkład służący następnie do zasypywania niezabudowanych wykopów. W przypadku przygotowania odkładów gruntów przeznaczonych do zasypywania, odległość podnóża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:

- i) na gruntach przepuszczalnych - nie mniej niż 3,0m,
- ii) na gruntach nieprzepuszczalnych - nie mniej niż 5,0m.

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do zasypywania wykopów powinny odbywać się tak, aby zabezpieczyć grunt przed zanieczyszczeniem i utratą wymaganych właściwości.

Wyboru środków transportowych należy dokonać na podstawie analizy następujących czynników:

- objętości mas ziemnych,
- odległości transportu,
- szybkości i pojemności środków transportowych,
- ukształtowania terenu,
- wydajności maszyn odpajających grunt,
- pory roku i warunków atmosferycznych,
- organizacji robót.

#### **5. Wykonanie robót**

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

##### **5.1. Ogólne wymagania**

###### **5.1.1. Wymagania geotechniczne**

Roboty ziemne należy wykonywać na podstawie następujących danych geotechnicznych:

- zaszeregowanie gruntów do odpowiedniej kategorii wg PN-B-02480,
- sondy gruntowe podane w Dokumentacji Projektowej zawierające opis uwarstwień gruntów, poziom wód gruntowych i powierzchniowych,
- stan terenu (znaki wysokościowe, repery, przekroje poprzeczne terenu, plan warstwicowy, zadrzewienie itp.).

###### **5.1.2. Odkrycia wykopaliskowe**

W przypadku natrafienia w trakcie wykonywania robót ziemnych na przedmioty zabytkowe lub szczątki archeologiczne należy powiadomić Inżyniera oraz władze konserwatorskie i roboty przerwać na obszarze znalezisk do dalszej decyzji.

###### **5.1.3. Urządzenia i materiały nieprzewidziane w Dokumentacji Projektowej**

Jeżeli na terenie robót ziemnych napotyka się urządzenia podziemne nieprzewidziane w Dokumentacji Projektowej (urządzenia instalacyjne, wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłe, gazowe lub elektryczne) albo niewypały lub inne pozostałości wojenne, wówczas roboty należy przerwać, powiadomić o tym Inżyniera, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami.

W przypadku natrafienia w wykonanym wykopie na materiały nadające się do dalszego użytku należy powiadomić o tym Inżyniera i ustalić z nim sposób dalszego postępowania.

W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu, na głębokości posadowienia fundamentu, na grunt o nośności mniejszej od przewidzianej w Dokumentacji Projektowej oraz w razie natrafienia na kurzawkę, roboty ziemne należy przerwać i powiadomić Inżyniera w celu ustalenia odpowiednich sposobów zabezpieczeń.

###### **5.1.4. Punkty pomiarowe i wytyczenie obiektu**

Przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca robót powinien przejąć od Inżyniera punkty stałe i charakterystyczne, tworzące układ odniesienia lokalnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych zgodnie z D.01.01.01.

Stale punkty pomiarowe powinny być tak usytuowane, wykonane i zabezpieczone, żeby nie nastąpiło ich uszkodzenie lub zniszczenie przez wodę, mróz, roboty budowlane itp. Ochrona przyjętych punktów stałych należy do Wykonawcy robót. W przypadku zniszczenia punktów pomiarowych należy je odtworzyć.

W przypadku przegłębienia wykopów poniżej przewidzianego poziomu, a zwłaszcza poniżej projektowanego poziomu posadowienia należy porozumieć się z Inżynierem celem podjęcia odpowiednich decyzji.

#### **5.1.5. Odwodnienie terenu**

Roboty ziemne powinny być wykonywane w takiej kolejności, żeby było zapewnione łatwe i szybkie odprowadzenie wód gruntowych i opadowych w każdej fazie robót.

Niniejsza ST obejmuje również odwodnienie wykopów poprzez odpompowanie wody i odprowadzenie jej poza obszar robót.

Wykonane urządzenia odwadniające nie powinny powodować niekorzystnego nawodnienia gruntów w innych miejscach wykonywanych robót ziemnych ani powodować szkód na terenach sąsiednich.

Wykopy powinny być chronione przed niekontrolowanym napływem do nich wód pochodzących z opadów atmosferycznych. W tym celu powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkami umożliwiającymi łatwy odpływ wody poza teren robót. Od strony spadku terenu powinny być wykonane w razie potrzeb rowy.

#### **1.5.5.1. Odwodnienie wykopów fundamentowych w cieku**

Roboty ziemne w korytach cieków należy wykonywać w osłonie z ścianki szczelnej stalowej z odpompowaniem wody z wykopu i prowadzeniem dalszych robót w suchym wykopie. Ścianka szczelna ma ponadto umożliwić przełożenie cieku na czas wykonywania robót fundamentowych na połowie budowanych fundamentów.

#### **5.1.6. Wykonywanie robót ziemnych w warunkach zimowych**

W przypadku konieczności wykonywania robót ziemnych w okresie obniżonych temperatur, roboty te należy wykonywać w sposób określony w opracowaniu Instytutu Techniki Budowlanej pt. „Wytoczne wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur”. Przez pojęcie "obniżonej temperatury" należy rozumieć temperaturę otoczenia niższą niż +5°C.

#### **5.2. Wymiary wykopów fundamentowych i nasypów**

Odchylenie osi korpusu ziemnego, w wykopie lub nasypie, od osi projektowanej nie powinny być większe niż  $\pm 10$  cm. Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać +1 cm i -3 cm.

Szerokość górnej powierzchni korpusu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$  cm, a krawędzie korony drogi nie powinny mieć wyraźnych załamań w planie.

Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta. Maksymalne nierówności na powierzchni skarp nie powinny przekraczać  $\pm 10$  cm przy pomiarze łatą 3-metrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące nierówności, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni skarpy.

#### **5.3. Zabezpieczenie ścian wykopów przez rozparcie**

Przewiduje się zabezpieczenie ścian wykopów za pomocą ścianek szczelnych stalowych (ST M.11.02.02 Ścianki szczelne stalowe).

#### **5.4. Składowanie ukopanego gruntu**

Składowanie ukopanego gruntu przy wykonywanym wykopie może być stosowane:

- bez zabezpieczenia jego ścian, jeżeli zostanie zachowana minimalna odległość, podana w p.4, przy której nie zachodzi obawa obsuwania się gruntu,
- bezpośrednio przy wykopie, pod warunkiem wykonania odpowiedniego zabezpieczenia przeciw obsunięciu się gruntu.

### **6. Kontrola jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów realizowanych przed budową obiektu należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi podanymi w Dokumentacji Projektowej. W tym celu należy wykonać pobieżny kontrolny pomiar sytuacyjno-wysokościowy. Natomiast w trakcie realizacji wykopów konieczne jest kontrolowanie warunków gruntowych w nawiązaniu do badań geologicznych.

Sprawdzenie i odbiór robót ziemnych powinny być wykonane zgodnie z normą PN-B-06050 oraz BN-83/8836-02.

Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinny podlegać następujące sprawy:

- zgodność wykonania Robót z Dokumentacją Projektową
- roboty pomiarowe,
- rodzaj i stan gruntu w podłożu,
- odwadnianie wykopów,
- wymiary wykopów,
- zabezpieczenie wykopów.

### **7. Obmiar robót**

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.



**7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru Robót jest 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny). Ilość Robót określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem ewentualnych zmian zaaprobowanych przez Inżyniera.

**8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

**8.1. Program badań**

Przy odbiorze robót ziemnych powinny być przeprowadzone następujące badania:

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie odwodnienia terenu,
- sprawdzenie wykonanych wykopów.

Badania należy przeprowadzać w czasie odbioru częściowego i końcowego robót. Badania w czasie odbioru częściowego należy przeprowadzać w odniesieniu do tych robót, do których późniejszy dostęp jest niemożliwy.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót częściowych i końcowych.

Roboty zanikające należy wpisać do Dziennika Budowy.

**8.2. Opis badań**

Sprawdzenie wykonanych wykopów polega na porównaniu ich z Dokumentacją Projektową oraz stwierdzeniu ich zgodności z ST przez oględziny oraz pomiar z dokładnością do 10,0cm.

**8.3. Ocena wyników badań**

Jeżeli wszystkie przewidziane badania dały wynik dodatni, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami ST.

W przypadku, gdy chociaż jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty lub ich część należy uznać za niezgodne z wymaganiami ST. W tym przypadku Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z ST i przedstawić je do ponownego odbioru.

**9. Podstawa płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

Ceny jednostek obmiarowych w poszczególnych Specyfikacjach

**10. Przepisy związane****10.1. Normy**

PN-B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
PN-B-06050	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
BN-8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
BN-8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
BN-8931-12	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia.
PN-D-95017	Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania
PN-D-96000	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-B-06714/28	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.
PN-B-06714/37	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego.
PN-B-04452	Grunty budowlane. Badania polowe.
PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
PN-B-04493	Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej.

**10.2. Inne dokumenty**

Warunki techniczne wykonywania ścianek szczelnych, Instytut badawczy Dróg i Mostów, zeszyt I-25

Wytyczne wykonywania robót budowlano montażowych w okresie obniżonych temperatur, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1988.

## M.11.01.01 Wykop w gruncie niespoistym

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem przy przebudowie przepustów pod drogą krajową Nr 2 - odcinek III - od km 532+100 do km 563+480.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie wykonywania robót fundamentowych i obejmują wykonanie wykopów w gruntach niespoistych.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Podstawowe określenia zostały podane w ST M.11.01.00 pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST M.11.01.00 pkt 1.5.

### 2. Materiały (grunty)

Wymagania dotyczące materiałów podano w ST M.11.01.00 pkt 2.

### 3. Sprzęt

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w ST M.11.01.00 pkt 3.

### 4. Transport

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące transportu określono w ST M.11.01.00 pkt 4.

### 5. Wykonanie robót

#### 5.1. Zasady prowadzenia robót

Ogólne zasady prowadzenia robót podano w ST M.11.01.00 pkt 5.

Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń, wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od dokumentacji projektowej obciąża Wykonawcę.

Odspojone grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład. O ile Inżynier dopuści czasowe składowanie odspojonych gruntów, należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem.

#### 5.2. Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności gruntu

Zagęszczenie gruntu w wykopach powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia ( $I_s$ ), podanego w tablicy 1.

Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych

Strefa korpusu	Minimalna wartość $I_s$ dla kategorii ruchu KR3-KR6
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych	1,00

Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni należy je dogęścić do wartości  $I_s$ , podanych w tablicy 1.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 1 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Możliwe do zastosowania środki, o ile nie są określone w SST, proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżynierowi.

Dodatkowo można sprawdzić nośność warstwy gruntu na powierzchni robót ziemnych na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  zgodnie z PN-02205:1998.

### 6. Kontrola jakości robót

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST pkt 6.

**6.2. Kontrola wykonania wykopów**

Kontrola wykonania wykopów polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i SST. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- a) sposób odsypiania gruntów nie pogarszający ich właściwości,
- b) zapewnienie stateczności skarp,
- c) odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- d) dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
- e) zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w pkt 5.2.

**7. Obmiar robót****7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST M.11.01.00 pkt 7.

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest  $m^3$  (metr sześcienny) wykonanego wykopu.

**8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST M.11.01.00 pkt 8.

**9. Podstawa płatności****9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST M.11.01.00 pkt 9.

Podstawą płatności jest ilość wykonanych i odebranych jednostek obmiarowych pomnożona przez cenę jednostkową ujętą w kosztorysie ofertowym Wykonawcy.

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1  $m^3$  wykopów w gruntach niespoistych obejmuje:

Cena wykonania 1  $m^3$  wykopów w gruntach niespoistych obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykonanie wykopu z transportem urobku na nasyp lub odkład, obejmujące: odspojenie, przemieszczenie, załadunek, przewiezienie i wyładunek,
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,
- ewentualne przełożenie cieków, wykonanie grodzy, pompowanie wody itp.
- ewentualne wydobycie gruntu słabonośnego (jeśli w trakcie prowadzenia robót zajdzie taka konieczność),
- zabezpieczenie stateczności skarp,
- profilowanie dna wykopu, rowów, skarp,
- zagęszczenie powierzchni wykopu,
- ewentualne wykonanie, a następnie rozebranie dróg dojazdowych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- rozplantowanie urobku na odkładzie.
- rekultywację terenu.

**10. Przepisy związane**

Spis przepisów związanych podano w ST M.11.01.00 pkt 10.

## M.11.01.04 Zasypanie wykopów gruntem z zagęszczeniem

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zasypaniem wykopów przy przebudowie przepustów pod drogą krajową Nr 2 - odcinek III - od km 532+100 do km 563+480.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych związanych z:

- zasypaniem przewodów przepustów ze stalowych rur spiralnie karbowanych;
- zasypanie wykopu pod dobudowę ścianki czołowej przepustu.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Podstawowe określenia zostały podane w ST M.11.01.00pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST M.11.01.00pkt 1.5.

### 2. Materiały (grunty)

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST M.11.01.00pkt 2.

#### 2.2. Grunty i materiały do nasypów

Grunty i materiały dopuszczone do budowy nasypów powinny spełniać wymagania określone w PN-S-02205 :1998. Jako materiału na zasypki wykopów (przewodów przepustów) należy użyć mieszanki żwirowo-piaskowej 0 – 32 mm.

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w ST M.11.01.00pkt 3.

#### 3.2. Dobór sprzętu zagęszczającego

W tablicy 1 podano, dla różnych rodzajów gruntów, orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego. Sprzęt do zagęszczania powinien być zatwierdzony przez Inżyniera.

Tablica 1. Orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego

Rodzaje urządzeń zagęszczających	Rodzaje gruntu						Uwagi o przydatności maszyn
	niespoiste: piaski, żwiry, pospółki		spoiste: pyły gliny, ropy		gruboziarniste i kamieniste		
	grubość warstwy [ m ]	liczba przejść n *	grubość warstwy [ m ]	liczba przejść n *	grubość warstwy [ m ]	liczba przejść n *	
Zagęszczarki wibracyjne **	0,3 do 0,5	4 do 8	-	-	0,2 do 0,5	4 do 8	1)
Ubijaki szybkouderszące	0,2 do 0,4	2 do4	0,1 do 0,3	3 do 5	0,2 do 0,4	3 do 4	1)

\*) Wartości orientacyjne, właściwe należy ustalić doświadczalnie.

Uwagi:

- 1) Zalecane do zasypek wąskich przekopów

### 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST M.11.01.00pkt 4.

### 5. Wykonanie robót

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST M.11.01.00pkt 5.

#### 5.2. Wykonanie zasypki

##### 5.2.1. Zagęszczenie gruntu i nośność w podłożu

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w strefie podłoża, do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż określona w tablicy 2, Wykonawca powinien dowieść podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 2 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie podłoża, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

Tablica 2. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia dla podłoża do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu

Zasyp grubości m	Minimalna wartość $I_s$ dla kategorii ruchu KR3-KR6
do 2	0,97
ponad 2	0,97

Dodatkowo można sprawdzić nośność warstwy gruntu podłoża na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  zgodnie z PN-02205:1998.

W przypadku wystąpienia w podłożu (w dnie wykopów) gruntów nienośnych (np. torfy), należy dokonać wymiany gruntu w celu uzyskaniu dla podłoża parametrów jak wyżej. Polega ona na wybraniu ww. gruntu do spągu mineralnego w zakresie wynikającym z potrzeb budowy i zasypaniu powstałego wykopu gruntem jak do zasyпки wykopów. Powyższe należy wykonać w uzgodnieniu z Inżynierem.

#### 5.2.2. Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów

Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów powinien być dokonany z uwzględnieniem zasad podanych w pktcie 2.

#### 5.2.3. Zasady wykonania nasypów

##### 5.2.3.1. Ogólne zasady wykonywania zasyпки

W celu zapewnienia stateczności zasyпки i jej równomiernego osiadania należy przestrzegać następujących zasad:

- zasyпку należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Zasyпка powinna być wykonywana równomiernie na całej szerokości wykopu.
- grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania. Przystąpienie do wbudowania kolejnej warstwy może nastąpić dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.
- grunty o różnych właściwościach należy wbudowywać w oddzielnych warstwach, o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu. Grunty spoiste należy wbudowywać w dolne, a grunty niespoiste w górne warstwy nasypu.
- warstwy gruntu przepuszczalnego należy wbudowywać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego (o współczynnika  $K_{10} \leq 10^{-5}$  m/s) ze spadkiem górnej powierzchni około  $4\% \pm 1\%$ . Kiedy nasyp jest budowany w terenie płaskim spadek powinien być obustronny, gdy nasyp jest budowany na zboczu spadek powinien być jednostronny, zgodny z jego pochyleniem. Ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody.
- na terenach o wysokim stanie wód gruntowych oraz na terenach zalewowych dolne warstwy nasypu, o grubości co najmniej 0,5 m powyżej najwyższego poziomu wody, należy wykonać z gruntu przepuszczalnego.
- grunt przewieziony w miejsce wbudowania powinien być bezzwłocznie wbudowany. Inżynier może dopuścić czasowe składowanie gruntu, pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem.

##### 5.2.3.2. Wykonywanie zasyпки w okresie deszczów

Wykonywanie zasyпки należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, to znaczy jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości.

Na warstwie gruntu nadmiernie zawilgoconego nie wolno układać następnej warstwy gruntu.

W celu zabezpieczenia gruntu zasyпки przed nadmiernym zawilgoceniem, poszczególne warstwy powinny być równe i mieć spadki potrzebne do prawidłowego odwodnienia.

W okresie deszczowym nie należy pozostawiać niezagęszczonej warstwy do dnia następnego. Jeżeli warstwa gruntu niezagęszczonego uległa przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inżyniera, to może on nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy.

#### 5.2.4. Zagęszczenie gruntu

##### 5.2.4.1. Ogólne zasady zagęszczania gruntu

Każda warstwa gruntu jak najszybciej po jej rozłożeniu, powinna być zagęszczona z zastosowaniem sprzętu odpowiedniego dla danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków.

##### 5.2.4.2. Grubość warstwy

Grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz liczbę przejść maszyny zagęszczającej zaleca się określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyny.

Orientacyjne wartości, dotyczące grubości warstw różnych gruntów oraz liczby przejazdów różnych maszyn do zagęszczania podano w pktcie 3.

##### 5.2.4.3. Wilgotność gruntu

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją:

- w gruntach niespoistych  $\pm 2\%$

- w gruntach mało i średnio spoistych +0 %, -2 %

Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzać laboratoryjnie, z częstotliwością określoną w pktach 6.3.2 i 6.3.3.

#### 5.2.4.4. Wymagania dotyczące zagęszczania

W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą oznaczenia wskaźnika zagęszczenia lub porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

Kontrolę zagęszczenia na podstawie porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205:1998, należy stosować tylko dla gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ , według BN-77/8931-12.

Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach, określony według normy BN-77/8931-12, powinien na całej szerokości korpusu spełniać wymagania podane w tablicy 3.

Tablica 3. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu w nasypach

Strefa nasypu	Minimalna wartość $I_s$ dla dróg kategorii ruchu KR3-KR6
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00
Niżej leżące warstwy nasypu do głębokości od powierzchni robót ziemnych: - 0,2 do 1,2 m	1,00
Warstwy nasypu na głębokości od powierzchni robót ziemnych poniżej: - 1,2 m	0,97

Jako zastępcze kryterium oceny wymaganego zagęszczenia gruntów dla których trudne jest pomierzenie wskaźnika zagęszczenia, przyjmuje się wartość wskaźnika odkształcenia  $I_0$  określonego zgodnie z normą PN-S-02205:1998.

Wskaźnik odkształcenia nie powinien być większy niż:

- dla żwirów, pospółek i piasków
- 2,2 przy wymaganej wartości  $I_s \geq 1,0$ ,
- 2,5 przy wymaganej wartości  $I_s < 1,0$ ,
- dla gruntów drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyłów, glin pylastych, glin zwięzłych, ilów – 2,0,
- dla gruntów różnoziarnistych (żwirów gliniastych, pospółek gliniastych, pyłów piaszczystych, piasków gliniastych, glin piaszczystych, glin piaszczystych zwięzłych) – 3,0.

Jeżeli badania kontrolne wykazą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia, Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inżynier nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST M.11.01.00pkt 6.

### 6.2. Sprawdzenie jakości wykonania nasypów

#### 6.2.1. Rodzaje badań i pomiarów

Sprawdzenie jakości wykonania nasypów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w pktach 2,3 oraz 5.3 niniejszej specyfikacji, w dokumentacji projektowej i SST.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- gruntów badania przydatności gruntów do budowy nasypów,
- badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu,
- badania zagęszczenia nasypu,
- odwodnienie nasypu

#### 6.2.2. Badania przydatności gruntów do budowy nasypów

Badania przydatności gruntów do budowy nasypu powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w korpus ziemny, pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż jeden raz na 3000 m<sup>3</sup>. W każdym badaniu należy określić następujące właściwości:

- skład granulometryczny, wg PN-B-04481:1988,
- zawartość części organicznych, wg PN-B-04481:1988,
- wilgotność naturalną, wg PN-B-04481:1988,
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481:1988,
- granicę płynności, wg PN-B-04481:1988,
- kapilarność bierną, wg PN-B-04493:1960,

– wskaźnik piaskowy, wg BN-64/8931-01.

#### **6.2.3. Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu**

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,

odwodnienia każdej warstwy,

grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu; badania należy przeprowadzić nie rzadziej niż jeden raz na 500 m<sup>2</sup> warstwy,

nadania spadków warstwom z gruntów spoistych,

#### **6.2.4. Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu**

Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  lub stosunku modułów odkształcenia z wartościami określonymi w pktach 5.3.1.2 i 5.3.4.4. Do bieżącej kontroli zagęszczenia dopuszcza się aparaty izotopowe.

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  powinno być przeprowadzone według normy BN-77/8931-12, oznaczenie modułów odkształcenia według normy PN-S-02205:1998.

Zagęszczenie każdej warstwy należy kontrolować nie rzadziej niż:

– jeden raz w trzech punktach na 1000 m<sup>2</sup> warstwy, w przypadku określenia wartości  $I_s$ ,

– jeden raz w trzech punktach na 2000 m<sup>2</sup> warstwy w przypadku określenia pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

Wyniki kontroli zagęszczenia robót Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych.

Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy nasypu lub podłoża pod nasypem powinna być potwierdzona przez Inżyniera wpisem w dzienniku budowy.

### **7. Obmiar robót**

#### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST M.11.01.00pkt 7.

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>3</sup> wykonanego nasypu (zasypki) z mieszanki żwirowo – piaskowej i 1 m<sup>3</sup> wykonanego nasypu (zasypki) wykopu pod dobudowę ścianki czołowej przepustu.

Objętość nasypów będzie ustalona w metrach sześciennych na podstawie obliczeń z przekrojów poprzecznych, w oparciu o poziom gruntu rodzimego lub poziom gruntu po usunięciu warstw gruntów nieprzydatnych.

### **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru podano w ST M.11.01.00pkt 8.

### **9. Podstawa płatności**

#### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST M.11.01.00pkt 9.

Podstawą płatności jest ilość wykonanych i odebranych jednostek obmiarowych pomnożona przez cenę jednostkową ujętą w kosztorysie ofertowym Wykonawcy.

#### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m<sup>3</sup> wykonanej zasypki przepustu obejmuje:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- pozyskanie gruntu zasypowego,
- transport gruntu na miejsce wbudowania,
- wbudowanie dostarczonego gruntu w nasyp,
- ewentualna wymiana gruntu w zakresie wynikającym z potrzeb wynikłych w trakcie robót, (jeśli w podłożu występują grunty nienośne),
- zagęszczenie gruntu,
- profilowanie powierzchni nasypu, rowów i skarp,
- odwodnienie terenu robót,
- wykonanie dróg dojazdowych na czas budowy, a następnie ich rozebranie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena wykonania 1 m<sup>3</sup> nasypu (zasypki) wykopu pod dobudowę ścianki czołowej przepustu obejmuje:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- pozyskanie gruntu zasypowego,
- transport gruntu na miejsce wbudowania,
- wbudowanie dostarczonego gruntu w nasyp,

- ewentualna wymiana gruntu w zakresie wynikającym z potrzeb wynikłych w trakcie robót, (jeśli w podłożu występują grunty nienośne),
- zagęszczenie gruntu,
- profilowanie powierzchni nasypu, rowów i skarp,
- odwodnienie terenu robót,
- wykonanie dróg dojazdowych na czas budowy, a następnie ich rozebranie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

**10. Przepisy związane**

Spis przepisów związanych podano w ST M.11.01.00pkt 10.



## **M.11.02.02 Ścianki szczelne stalowe**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wbiciem ścianki szczelnej przy przebudowie przepustów pod drogą krajową Nr 2 - odcinek III - od km 532+100 do km 563+480.

#### **1.2. Zakres stosowania ST.**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wbiciem ścianki szczelnej z grodzic G62, grodzic GZ4 oraz z kształtowników do pionowego zabezpieczenia wykopów.

Projekt przewiduje wykonanie ścianek szczelnych z grodzic G62 o niżej wymienionych wysokościach:

- h = 6,0 m;
- h = 6,5 m;
- h = 7,0 m;
- h = 7,5 m;
- h = 8,0 m;
- h = 8,5 m;
- h = 9,0 m;
- h = 12,0 m.

Projekt przewiduje wykonanie ścianek szczelnych z grodzic GZ4 z pozostawieniem grodzic w gruncie o niżej wymienionych wysokościach:

- h = 3,35 m.

Projekt przewiduje wykonanie ścianek szczelnych z kształtowników do pionowego zabezpieczenia wykopów z pozostawieniem w gruncie o niżej wymienionych wysokościach:

- h = 1,6 m.

Zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej robocie.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i ST DM.00.00.00.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonanie ścianki powinno być zgodne z projektem technicznym i Specyfikacją Techniczną.

### **2. Materiały**

#### **2.1. Rodzaje konstrukcji**

2.1.1 Profile stalowych ścianek szczelnych – grodzice typu G62 wg. PN-EN-10248-2:1999 Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Tolerancje kształtu i wymiarów

2.1.2 Profile stalowych ścianek szczelnych – grodzice typu GZ4 wg. PN-76/H-93461.03 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte określonego przeznaczenia. Kształtownik na grodzice

2.1.3 Profile stalowych ścianek szczelnych – kształtowniki do pionowej obudowy wykopów typu KS-7 wg. PN-78/H-93461.23 PN-78/H-93461.23 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte określonego przeznaczenia. Kształtownik do pionowej obudowy wykopów.

### **3. Sprzęt**

Sprzęt używany do wykonania ścianki szczelnej musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

### **4. Transport**

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania ścianki szczelnej powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny.

### **5. Wykonanie robót**

#### **Wbijanie ścianek szczelnych**

Brusy stalowej ścianki szczelnej wbija się zawsze parami, przy czym łączenie brusów na zamek (nanizowania) wykonuje się z góry na placu budowy zwykle w pewnej odległości od miejsca wbijania. Para złączonych brusów przywożona jest pod kufar i podnoszona jako całość. Kufar wbija brusy zawsze poprzez specjalny kołpak umieszczony na głowicach złączonych brusów

Do wbijania stalowych ścianek szczelnych używa się ciężkich kufarów z młotami szybkbijącymi lub wibromłotów. Podpłukiwanie strumieniem wody pod ciśnieniem może ułatwić i przyspieszyć wbijanie ścianki stalowej.

Przed wbiciem zamek, łączący dwa elementy, należy zacisnąć, aby uniemożliwić jego rozłączenie w czasie wbijania. Ścianką stalową można przebić się przez kłody drzewne w gruncie, przez żwir i pospółki, a nawet przez gruzowiska i słabe betony. Szczelność zamków można powiększyć przez zamulanie łąkami, popiołami itp. Przy wbijaniu ścianek szczelnych stosuje się jako urządzenia pomocnicze drewniane podwójne kleszcze lub kleszcze z belek stalowych. Kleszcze takie ściąga się śrubami poprzez drewniane klocki regulujące odległość kleszczy.

Wbijanie ścianki rozpoczyna się od narożnika. Narożny brzus wbija się bardzo starannie na taką głębokość, aby był należycie umocowany w gruncie. Następnie tuż przy nim na ziemi układa się prowadnice drewniane długości 3-5 m o takim rozstawie, aby pomiędzy nimi można było wstawić brusy ścianki. Parę brusów nanizuje się na zamek brusa narożnikowego i wbija w grunt na głębokość 2-4 m. Kolejno wbija się następne pary na odcinku objętym prowadnicami. Bardzo wygodnie jest wbijać ściankę dwoma kafarami: pierwszy kafar ustawia brusy i wbija je na pierwsze 2-4 m, drugi w odstępie 3-5 m za nim wbija już na właściwą głębokość. Jeżeli brusy podczas wbijania wykazują nieregularne odchylenie od osi ścianki, wskazane jest założyć górne kleszcze, które będą się opuszczać razem z brusami.

Jeżeli ścianka nie jest przeznaczona do późniejszego wyciągnięcia, po wbiciu brusów na projektowaną głębokość wskazane jest zespawać zamki u góry na dostępnej, odsłoniętej długości, przynajmniej na odcinku 50-80 cm, w celu zapewnienia współpracy brusów przy zginaniu. Przez zespawanie unika się również możliwości wzajemnych przesunięć brusów w zamkach.

Ścianki szczelne stalowe przy napotkaniu podczas pograżania w grunt na przeszkody w formie dużych głazów mogą ulec uszkodzeniu. Uszkodzenia te mogą mieć różne formy, tj. może nastąpić:

- a) rozerwanie blachy ścianki między zamkami,
- b) zgniecenie dolnego końca ścianki

Uszkodzenia te dadzą się łatwo wyczuć podczas wbijania. Oznaką tego jest dalsze powolne zagłębienie się brusa oraz to, że przy uderzeniach młotem, młot odskakuje.

W ściankach szczelnych stalowych zamki tak mocno ściągają sąsiednie blachy, że nieraz wskutek tego powstają następujące osobliwe zjawiska

- a) poszczególne blachy wykazują skłonność do zbytowego przywierania swą dolną częścią do poprzednio wbitych blach; wywołuje to odchylenie od pionu i konieczność wprowadzania klinowych profili w ilości 1%-2% ogólnej ilości blach, w celu wyrównania do pionu przedniej ścianki. Aby możliwie zmniejszyć to odchylenie, należy dołem zacinać blachy ukośnie, lecz z pochyleniem w odwrotnym kierunku niż w ściankach drewnianych;
- b) połączenie w zamkach wywołuje nieraz tak duże tarcie, że wraz z wbijanymi blachami wciągane są w głąb gruntu poprzednio wbite blachy; przeciwdziałać takim objawom można przez powleczenie powierzchni poślizgowej zamków asfaltem z dodaniem paku lub tłustą glinę.

## 6. Kontrola jakości robót

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu prawidłowego wbicia ścianki do projektowanej głębokości.

## 7. Obmiar

Jednostką obmiaru jest:

- 1 m długości wykonanej ścianki szczelnej z grodzie G62 określonej w dokumentacji technicznej wysokości,
- 1 m długości wykonanej ścianki szczelnej z grodzie GZ4 określonej w dokumentacji technicznej wysokości;
- 1 m długości wykonanej ścianki szczelnej z kształtowników do pionowego zabezpieczenia wykopów określonej w dokumentacji technicznej wysokości.

## 8. Odbiór końcowy

Na podstawie wyników wg. p. 6 badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami ST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

## 9. Płatność

Cena jednostkowa wykonania ścianki szczelnej z grodzie G62 o określonej w dokumentacji technicznej wysokości obejmuje:

- wyznaczenie przebiegu ścianki,
- dostarczenie potrzebnych materiałów
- wbicie ścianki do projektowanej głębokości,
- koszt grodzie traconych,
- koszt wyciągnięcia kształtowników, ich oczyszczenia i uprzątnięcia z placu budowy,
- koszt ewentualnego obcięcia głowic grodzie,
- montaż, demontaż i przemieszczanie w obrębie budowy palownicy i urządzeń towarzyszących,

- wykonanie i rozebranie niezbędnych pomostów oraz wykonanie wszystkich niezbędnych czynności koniecznych do wykonania zadania.

Cena jednostkowa wykonania ścianki szczelnej z grodzic GZ4 o określonej w dokumentacji technicznej wysokości obejmuje:

- wyznaczenie przebiegu ścianki,
- dostarczenie potrzebnych materiałów
- wbicie ścianki do projektowanej głębokości,
- koszt grodzic traconych,
- koszt ewentualnego wyciągnięcia kształtowników, ich oczyszczenia i uprzątnięcia z placu budowy,
- koszt ewentualnego obcięcia głowic grodzic,
- montaż, demontaż i przemieszczanie w obrębie budowy palownicy i urządzeń towarzyszących,
- wykonanie i rozebranie niezbędnych pomostów oraz wykonanie wszystkich niezbędnych czynności koniecznych do wykonania zadania.

Cena jednostkowa wykonania ścianki szczelnej z kształtowników do pionowego zabezpieczenia wykopów o określonej w dokumentacji technicznej wysokości obejmuje:

- wyznaczenie przebiegu ścianki,
- dostarczenie potrzebnych materiałów
- wbicie ścianki do projektowanej głębokości,
- koszt grodzic traconych,
- koszt ewentualnego wyciągnięcia kształtowników, ich oczyszczenia i uprzątnięcia z placu budowy,
- koszt ewentualnego obcięcia głowic grodzic,
- montaż, demontaż i przemieszczanie w obrębie budowy palownicy i urządzeń towarzyszących,
- wykonanie i rozebranie niezbędnych pomostów oraz wykonanie wszystkich niezbędnych czynności koniecznych do wykonania zadania.

Podstawą płatności jest ilość wykonanych i odebranych jednostek obmiarowych pomnożona przez cenę jednostkową ujętą w kosztorysie ofertowym Wykonawcy.

#### **10. Przepisy związane**

PN-EN-10248-2:1999 Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Tolerancje kształtu i wymiarów

PN-76/H-93461.03 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte określonego przeznaczenia. Kształtownik na grodzice

PN-78/H-93461.23 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte określonego przeznaczenia. Kształtownik do pionowej obudowy wykopów

## M.12.00.00 Zbrojenie

### 12.01.00. Stal zbrojeniowa

#### 1.Wstęp

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zbrojenia betonu przy przebudowie przepustów pod drogą krajową Nr 2 - odcinek III - od km 532+100 do km 563+480.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### 1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:

- przygotowaniem zbrojenia,
- montażem zbrojenia,
- kontrolą jakości robót i materiałów.

Określenia podstawowe.

Pręty stalowe wiotkie - pręty stalowe o przekroju kołowym gładkie lub żebrowane o średnicy do 40 mm.

Zbrojenie niesprężające - zbrojenie konstrukcji betonowej nie wprowadzające do niej naprężeń w sposób czynny.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną, normami oraz zaleceniami Inżyniera.

#### 2.Materiały

##### 2.1. Stal zbrojeniowa.

Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna mieć atest hutniczy.

##### 2.1.1. Asortyment stali.

Do zbrojenia konstrukcji żelbetonowych prętami wiotkimi w przedmiotowych obiektach stosuje się stal klasy AIII.

##### 2.1.2. Wymagania przy odbiorze

Pręty stalowe do zbrojenia betonu powinny odpowiadać wymaganiom ?

Przeznaczona do odbioru na budowie partia prętów musi być zaopatrzona w atest, w którym ma być podane:

- nazwa wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg ?
- 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 kręgu 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.

##### 2.2. Drut montażowy

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego.

##### 2.3. Podkładki dystansowe

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych wyłącznie z betonu. Podkładki dystansowe muszą być przymocowane do prętów.

#### 3.Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 34.

Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia wiotkiego w konstrukcjach mostowych powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym. W szczególności wszystkie rodzaje sprzętu jak: gietarki, prostowarki, zgrzewarki, spawarki powinny być sprawne oraz posiadać fabryczną gwarancję i instrukcję obsługi. Sprzęt powinien spełniać wymagania BHP jak przykładowo osłony zębatach i pasowych urządzeń mechanicznych. Miejsca lub elementy szczególnie niebezpieczne dla obsługi, powinny być specjalnie oznaczone. Sprzęt ten powinien podlegać kontroli osoby odpowiedzialnej za BHP na budowie. Osoby obsługujące sprzęt powinny być odpowiednio przeszkolone.

#### 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

Pręty do zbrojenia powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu, w sposób zapewniający uniknięcie trwałych odkształceń oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

#### 5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

##### 5.1. Organizacja Robót

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty zbrojarskie.

##### 5.2. Przygotowanie zbrojenia

###### 5.2.1. Czyszczenie prętów

Pręty, przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji, należy oczyścić z zardzy, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Pręty zbrojenia zatłuszczone lub zabrudzone farbą olejną można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcze.

Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody, należy zmyć wodą słodką.

Stal pokrytą łuszczącą się rdzą i zabłoconą, oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie lub też przez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów.

Stal tylko zabrudzoną można zmyć strumieniem wody.

Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody.

Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inżyniera.

###### 5.2.2. Prostowanie prętów

Dopuszcza się prostowanie prętów za pomocą kluczy, młotków, prostowarek. Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia od linii prostej wynosi 4 mm.

###### 5.2.3. Cięcie prętów zbrojeniowych

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału. Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Cięcia przeprowadza się przy użyciu mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

###### 5.2.4. Odgięcia prętów, haki

Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia podaje tabela nr 23 normy PN-S-10042. Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca, gdzie można na nim położyć spoinę wynosi 10 d dla stali A-III. Na zimno, na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy  $d \leq 12$  mm. Pręty o średnicy  $d > 12$  mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

W miejscach zagięć i załamań elementów konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego, należy stosować promień zagięcia równy co najmniej 10d.

Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków.

Należy zwrócić szczególną uwagę, przy odbiorze haków i odgięć prętów, na ich zewnętrzną stronę.

Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

#### 5.3. Montaż zbrojenia

##### 5.3.1. Wymagania ogólne

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwić jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie. W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem nie łuszczącej się rdzy.

Nie można wbudowywać stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej, stali, która była wystawiona na działanie słonej wody.

Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna wynosić co najmniej:

- 0,07m - dla zbrojenia głównego fundamentów i podpór masywnych,
- 0,055m - dla strzemion fundamentów i podpór masywnych,
- 0,05m - dla prętów głównych lekkich podpór i pali,
- 0,03m - dla zbrojenia głównego dźwigarów,
- 0,025m - dla strzemion dźwigarów głównych i zbrojenia płyt pomostów.

Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne.

Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

##### 5.3.2. Montowanie zbrojenia

Pręty zbrojenia należy łączyć w sposób określony w Dokumentacji Projektowej

Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązałkowym, zgrzewać lub łączyć tzw. słupkami dystansowymi. Drut wiązałkowy, wyżarzony o średnicy 1mm, używa się do łączenia prętów o średnicy do 12mm, przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1,5mm.

## 6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

Kontrola jakości Robót wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową oraz podanymi powyżej wymaganiami. Zbrojenie podlega odbiorowi.

Przy odbiorze stali dostarczonej na budowę należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności przywieszek z zamówieniem,
- sprawdzenie stanu powierzchni,
- sprawdzenie wymiarów,
- sprawdzenie masy.

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 wynik pozytywny.

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podano poniżej.

Usytuowanie prętów:

- otulenie wkładek: + 5mm, - 0mm;
- rozstaw prętów w świetle: 10mm;
- odstęp od czoła elementu lub konstrukcji:  $\pm 10$ mm;
- długość pręta między odgięciami:  $\pm 10$ mm;
- miejscowe wykrzywienie:  $\pm 5$ mm.

Niezależnie od tolerancji podanych powyżej obowiązują następujące wymagania:

- dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%,
- liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym przęcie nie może przekraczać 25% ogólnej ich liczby na tym przęcie,
- różnica w rozstawie między prętami głównymi nie powinna przekraczać  $\pm 0,5$ cm,
- różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać  $\pm 2$ cm.

## 7. Obmiar

Według ST 12.01.01. i 12.01.02.

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

### 8.1. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i ST

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST oraz pisemnymi poleceniami Inżyniera.

### 8.2. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu

#### 8.2.1. Dokumenty i dane

Podstawą odbioru Robót zanikających lub ulegających zakryciu są:

- pisemne stwierdzenia Inżyniera w Dzienniku Budowy o wykonaniu Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST,
- inne pisemne stwierdzenia Inżyniera o wykonaniu Robót.

#### 8.2.2. Zakres Robót

Zakres Robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Inżyniera lub inne potwierdzone przez niego dokumenty.

### 8.3. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia Robót zbrojarskich i pisemnego zezwolenia Inżyniera na rozpoczęcie betonowania elementów, których zbrojenie podlega odbiorowi.

Generalnie odbiór powinien polegać na sprawdzeniu:

- zgodności wykonania zbrojenia z Dokumentacją Projektową,
- zgodności z Dokumentacją Projektową liczby prętów w poszczególnych przekrojach,
- rozstawu strzemion,
- prawidłowości wykonania haków, złącz i długości zakotwień prętów,
- zachowania wymaganej projektem otuliny zbrojenia.

Do odbioru Robót mają zastosowanie postanowienia zawarte w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

## 9. Płatność

Podstawą płatności jest ilość wykonanych i odebranych jednostek obmiarowych pomnożona przez cenę jednostkową ujętą w kosztorysie ofertowym Wykonawcy.

Według ST 12.01.01. i 12.01.02.

**10.Przepisy związane****10.1. Zalecenia**

Zalecenia dotyczące stosowania w budownictwie mostowym nowych gatunków i asortymentów stali - IBDiM  
Warszawa 2002r

**10.2. Normy**

PN-S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
PN-H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
PN-H-84023.06	Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu .Gatunki.
PN-H-04408	Metale. Technologiczna próba zginania.
PN-EN 10002-1 + AC1:1998	Metale. Próba rozciągania. Metoda badania w temperaturze otoczenia

## **12.01.02.Zbrojenie betonu stałą klasy A-II**

### **1.Wstęp**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zbrojenia betonu podpór przy przebudowie przepustów pod drogą krajową Nr 2 - odcinek III - od km 532+100 do km 563+480.

### **2.Materiały**

Jak w ST 12.01.00.

### **3.Sprzęt**

Jak w ST 12.01.00.

### **4.Transport**

Jak w ST 12.01.00.

### **5.Wykonanie robót**

Jak w ST 12.01.00.

### **6.Kontrola jakości robót**

Jak w ST 12.01.00.

### **7.Obmiar**

Jednostką obmiaru jest 1 kg. Do obliczenia należności przyjmuje się teoretyczną ilość (kg) zmontowanego zbrojenia tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich ciężar jednostkowy w kg/m. Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek montażowych ani drutu wiązałkowego. Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w projekcie.

### **8.Odbiór końcowy**

#### **8.1. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i ST**

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST oraz pisemnymi poleceniami Inżyniera.

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

##### **8.2.1. Dokumenty i dane**

Podstawą odbioru Robót zanikających lub ulegających zakryciu są:

- pisemne stwierdzenia Inżyniera w Dzienniku Budowy o wykonaniu Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST,
- inne pisemne stwierdzenia Inżyniera o wykonaniu Robót.

##### **8.2.2. Zakres Robót**

Zakres Robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Inżyniera lub inne potwierdzone przez niego dokumenty.

### **8.3. Odbiór końcowy**

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia Robót zbrojarskich i pisemnego zezwolenia Inżyniera na rozpoczęcie betonowania elementów, których zbrojenie podlega odbiorowi.

Generalnie odbiór powinien polegać na sprawdzeniu:

- zgodności wykonania zbrojenia z Dokumentacją Projektową,
- zgodności z Dokumentacją Projektową liczby prętów w poszczególnych przekrojach,
- rozstawu strzemion,
- prawidłowości wykonania haków, złącz i długości zakotwień prętów,
- zachowania wymaganej projektem otuliny zbrojenia.

Do odbioru Robót mają zastosowanie postanowienia zawarte w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".



**9.Płatność**

Podstawą płatności jest ilość wykonanych i odebranych jednostek obmiarowych pomnożona przez cenę jednostkową ujętą w kosztorysie ofertowym Wykonawcy.

Umowna cena jednostkowa za 1 kg zbrojenia uwzględnia dostarczenie materiału, oczyszczenie i wyprostowanie, wygięcie, przycinanie, łączenie spawane "na styk" lub "na zakład" oraz montaż zbrojenia w deskowaniu przy użyciu drutu wiązałkowego zgodnie z projektem i Specyfikacją Techniczną, a także oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy.

**10.Przepisy związane**

Wg ST 12.01.00.

## M.13.00.00. Beton

### M.13.01.00 Beton konstrukcyjny

#### 1. Wstęp

##### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem robót betoniarskich przy przebudowie przepustów pod drogą krajową Nr 2 - odcinek III - od km 532+100 do km 563+480.

##### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt. 1.1.

##### 1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem betonów konstrukcyjnych drogowego obiektu inżynierskiego.

ST dotyczy wszystkich czynności umożliwiających i mających na celu wykonanie Robót związanych z:

- wykonaniem mieszanki betonowej,
- wykonaniem deskowań i niezbędnych rusztowań,
- układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej,
- pielęgnacją betonu.

##### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne" oraz podanymi poniżej:

**Beton zwykły** - beton o gęstości powyżej  $1,8t/m^3$  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 mineralnych i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2mm.

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

**Stopień wodoszczelności** - symbol literowo-liczbowy (np. W8) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody. Liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną wartość ciśnienia wody wMPa, działającego na próbki betonowe.

**Stopień mrozoodporności** - symbol literowo-liczbowy (np. F150) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działania mrozu. Liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych, przy której ubytek masy jest mniejszy niż 2 %.

**Klasa betonu** - symbol literowo-liczbowy (np. B30) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Liczba po literze B oznacza wytrzymałość gwarantowaną  $R_b^G$  w MPa.

**Wytrzymałość gwarantowana betonu na ściskanie  $R_b^G$**  - wytrzymałość zapewniona z 95% prawdopodobieństwem, uzyskana w wyniku badania na ściskanie kostek sześciennych o boku 150 mm, wykonanych, przechowywanych i badanych zgodnie z PN-B-06250.

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość materiałów i wykonywanych Robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

#### 2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

Wymagania dotyczące jakości mieszanki betonowej regulują postanowienia odpowiednich polskich norm i Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.

##### 2.1. Składniki mieszanki betonowej

###### 2.1.1. Cement - wymagania i badania

Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w PN-B-19701. Dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu portlandzkiego czystego (bezdodatków) klasy:

- dla betonu klasy B25 - klasy 32,5 NA,
- dla betonu klasy B30, B35 i B40 - klasy 42,5 NA,
- dla betonu klasy B45 i większej - klasy 52,5 NA.

Do każdej partii dostarczonego cementu musi być dołączone świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań z uwzględnieniem wymagań. Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. Cement pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom wg norm: PN-EN 196-1:1996, PN-EN 196-3:1996, PN-EN 196-6:1997.

Zakazuje się pobierania cementu ze stacji przesypowych (silosów), jeżeli nie ma pewności, że dostarczany jest tam tylko jeden rodzaj cementu z tej samej cementowni.

Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej cement powinien podlegać następującym badaniom:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-1:1996, PN-EN 196-3:1996, PN-EN 196-6:1997;
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-1:1996, PN-EN 196-3:1996, PN-EN 196-6:1997,
- sprawdzenie zawartości grudek.

Wyniki w/w badań dla cementu portlandzkiego normalnie twardniejącego muszą spełniać następujące wymagania (przy oznaczaniu czasu wiązania w aparacie Vicata):

- początek wiązania najwcześniej po upływie 60 min,
- koniec wiązania najpóźniej po upływie 10 godz.

Przy oznaczaniu równomierności zmiany objętości:

- wg próby Le Chateliera nie więcej niż 8mm,
- wg próby na plackach - normalna.

Cementy portlandzkie normalnie i szybko twardniejące - sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń), nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie. Nie dopuszcza się występowania w cemencie, większej niż 20% ciężaru cementu ilości grudek nie dających się rozgnieść w palcach i nierozpadających się w wodzie. Grudki należy usunąć poprzez przesianie przez sito o boku oczka kwadratowego 2mm. W przypadku, gdy w/w badania wykażą niezgodność z normami, cement nie może być użyty do betonu.

Magazynowanie i okres składowania:

- cement pakowany (workowany) - składy otwarte (wydzielone miejsca zadaszone na otwartym terenie zabezpieczone z boków przed opadami) lub magazyny zamknięte (budynki lub pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach);
- cement luzem - magazyny specjalne (zbiorniki stalowe, żelbetowe lub betonowe przystosowane do pneumatycznego załadunku i wyładunku cementu luzem, zaopatrzone w urządzenia do przeprowadzania kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzania kontroli objętości cementu, włączy do czyszczenia oraz kłamy na wewnętrznych ścianach).

Podłoża składów otwartych powinny być twarde i suche, odpowiednio pochylone, zabezpieczające cement przed ściekami wody deszczowej i zanieczyszczeń. Podłogi magazynów zamkniętych powinny być suche i czyste zabezpieczające cement przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem.

Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależy od miejsca przechowywania. Cement nie może być użyty do betonu po okresie:

- 10 dni, w przypadku przechowywania go w zadaszonych składach otwartych,
- po upływie terminu trwałości podanego przez wytwórnię, w przypadku przechowywania w składach zamkniętych.

Każda partia cementu, dla której wydano oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana osobno w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

### **2.1.2. Kruszywo**

Kruszywo do betonu powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia pozwalającą na wykonanie partii betonu o stałej jakości.

Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być na placu składowym oddzielnie składowane na umocnionym i czystym podłożu w sposób uniemożliwiający mieszanie się.

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

Kruszywa grube powinny wykazywać wytrzymałość badaną przez ściskanie w cylindrze zgodną z wymaganiami normy PN-B-06714.

W kruszywie grubym nie dopuszcza się grudek gliny.

W kruszywie grubym zawartość podziarna nie powinna przekraczać 5%, a nadziania 10%.

Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż:

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

Do betonów klas B30 i wyższych należy stosować wyłącznie grysy granitowe lub bazaltowe marki 50, o maksymalnym wymiarze ziarna 16mm.

Stosowanie grysów z innych skał dopuszcza się pod warunkiem, że zostały one zbadane w placówce badawczej wskazanej przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad, a wyniki badań spełniają wymagania dotyczące grysów granitowych i bazaltowych. Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- zawartość pyłów mineralnych - do 1%,
- zawartość ziaren nieforemnych (to jest wydłużonych płaskich) - do 20 %,
- wskaźnik rozkruszenia:
  - dla grysów granitowych - do 16%, - dla grysów bazaltowych i innych - do 8%; nasiąkliwość - do 1,2%,
- mrozoodporność według metody bezpośredniej - do 2%,
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej do 10%,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-B-06714.34 nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
- zawartość związków siarki - do 0,1%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0,25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych, nie dających barwy ciemniejszej od wzorcowej wg PN-B-06714.26.

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2mm pochodzenia rzeczno- lub kompozycyjnego piasku rzeczno- i kopalnego uszlachetnionego. Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruszowym piasku powinna się mieścić w granicach:

- do 0,25 mm -  $14 \div 19\%$ ,
- do 0,50 mm -  $33 \div 48\%$ ,
- do 1,00 mm -  $57 \div 76\%$ .

Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość pyłów mineralnych - do 1,5%,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-B-06714.34 nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%, zawartość związków siarki - do 0,2%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0,25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych - nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej wg PN-B-06714.26,
- w kruszywie drobnym nie dopuszcza się grudek gliny.

Piasek pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom niepełnym obejmującym: oznaczenie składu ziarnowego wg PN-B-06714.15,

- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-B-06714.12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny, które oznacza się jak zawartość zanieczyszczeń obcych,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-B-06714.13.

Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników jego pełnych badań wg PN-B-06712 oraz wyników badania specjalnego dotyczące reaktywności alkalicznej w terminach przewidzianych przez Inżyniera.

W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech danego kruszywa z wymaganiami wg PN-B-06712, użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu (np. przez płukanie lub dodanie odpowiednich frakcji kruszywa) i ponownym sprawdzeniu. Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-B-06714.18 dla korygowania recepty roboczej betonu.

### 2.1.3. Woda zarobowa - wymagania i badania

Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-32250.

Jeżeli wodę do betonu przewiduje się czerpać z wodociągów miejskich, to woda ta nie wymaga badania.

### 2.1.4. Domieszki i dodatki do betonu

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu:

- napowietrzającym,
- uplastyczniającym,
- przyśpieszającym lub opóźniającym wiązanie.

Dopuszcza się stosowanie domieszek kompleksowych:

- napowietrzające - uplastyczniających,
- przyśpieszających - uplastyczniających.

Domieszki do betonów mostowych muszą mieć Aprobata, wydane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów oraz atest producenta.

## 2.2. Beton

Beton do konstrukcji mostowych musi spełniać wymagania zestawione poniżej:

- nasiąkliwość - do 5% - badanie wg PN-B-06250,
- wodoporność - ubytek masy nie większy od 5%, spadek wytrzymałości na ściskanie nie większy niż 20% po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (F150) - badanie wg PN-B-06250,
- wodoszczelność - większa od 0,8MPa (W8),
- wskaźnik wodno-cementowy - w/c - ma być mniejszy od 0,5.

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-B-06250 tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inżyniera. Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości.

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 16mm.

Optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej ustala się następująco:

- z ustalonym optymalnym składem kruszywa grubego wykonuje się kilka (3÷5) mieszanek betonowych o ustalonym teoretycznie stosunku w/c i o wymaganej konsystencji zawierających różną, ale nie większą od dopuszczalnej ilość piasku,
- za optymalną ilość piasku przyjmuje się taką, przy której mieszanka betonowa zagęszczona przez wibrowanie charakteryzuje się największą masą objętościową.

Wartość współczynnika A do wzoru Bolomey'a stosowanego do wyznaczenia wskaźnika w/c charakteryzującego mieszankę betonową należy wyznaczyć doświadczalnie. Współczynnik ten wyznacza się na podstawie uzyskanych wytrzymałości betonu z mieszanek o różnych wartościach w/c (niniejszych i większych od wartości przewidywanej teoretycznie) wykonanych ze stosowanych materiałów. Dla teoretycznego ustalenia wartości wskaźnika w/c w mieszance można skorzystać z wartości parametru A podawanego w literaturze fachowej. Maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:

- 400kg/m<sup>3</sup> - dla betonu klas B25 i B30,
- 450kg/m<sup>3</sup> - dla betonu klas B35 i wyższych.

Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobową nie niższa niż 10°C), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić jako równą  $1,3R_b^G$

Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg PN-B-06250 nie powinna przekraczać:

- wartości 2% - w przypadku nie stosowania domieszek napowietrzających,
- wartości 3,5÷5,5% - dla betonu narażonego na czynniki atmosferyczne, przy uziarnieniu kruszywa do 16mm,
- wartości 4,5÷6,5% - dla betonu narażonego na stały dostęp wody przed zamarznięciem przy uziarnieniu kruszywa do 16mm.

Konsystencja mieszanek betonowych powinna być nie rzadsza od plastycznej, oznaczonej w PN-B-06250 symbolem K-3. Sprawdzanie konsystencji mieszanki przeprowadza się podczas projektowania jej składu i następnie przy wytwarzaniu. Dopuszcza się dwie metody badania:

- metodą Ve - Be,
- metodą stożka opadowego.

Różnice pomiędzy założoną konsystencją mieszanki, a kontrolowaną metodami określonymi w PN-B-06250, nie mogą przekroczyć:

- ± 20% wartości wskaźnika Ve - Be,
- ±10 mm przy pomiarze stożkiem opadowym.

Pomiaru konsystencji mieszanek K1 do K3 (wg PN-B-06250), dokonać aparatem Ve - Be.

Dla konsystencji plastycznej K3 dopuszcza się na budowie pomiar przy pomocy stożka opadowego.

### 3. Sprzęt

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

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera. Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Mieszanie składników powinno się odbywać wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych).

Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych.

Do zagęszczania mieszanki betonowej należy stosować wibratory z buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej, o częstotliwości 6000 drgań/min i łąty wibracyjne charakteryzujące się jednakowymi drganiami na całej długości.

### 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3. Transport mieszanki betonowej należy wykonywać przy pomocy mieszalników samochodowych (tzw. „gruszka”). Ilość „gruszek” należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Podawanie i układanie mieszanki betonowej można wykonywać przy pomocy pompy do betonu lub innych środków zaakceptowanych przez Inżyniera. Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 min. - przy temperaturze +15 C,
- 70 min. - przy temperaturze +20 C,
- 30 min. - przy temperaturze +30 C.

## 5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty betonowe.

### 5.1. Zalecenia ogólne

Rozpoczęcie Robót betoniarskich może nastąpić w oparciu o dostarczony przez Wykonawcę szczegółowy program i dokumentację technologiczną (zaakceptowaną przez Inżyniera) obejmującą:

- wybór składników betonu,
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- kolejność i sposób betonowania,
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w przerwach,
- sposób pielęgnacji betonu,
- warunki rozformowania konstrukcji,
- zestawienie koniecznych badań.

Przed przystąpieniem do betonowania, powinna być stwierdzona przez Inżyniera prawidłowość wykonania wszystkich Robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań, rusztowań, usztywnień pomostów itp.,
- prawidłowość wykonania zbrojenia,
- zgodność rzędnych z projektem,
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny.
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- prawidłowość wykonania wszystkich Robót zanikających, między innymi wykonania przerw
- dylatacyjnych, warstw izolacyjnych, ułożenia łożysk itp.,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmiennosć kształtu elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję (kanały, wpusty, sączki, kotwy, rury itp.),
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm: PNB-06250 i PNB-06251 oraz ustawą „Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”.

### 5.2. Wytwarzanie i podawanie mieszanki betonowej

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się wyłącznie w wyspecjalizowanym zakładzie produkcji betonu, który może zapewnić spełnienie żądanych w ST wymagań. Dozowanie składników do mieszanki betonowej powinno być dokonywane wyłącznie wagowo z dokładnością:

- $\pm 2\%$  - przy dozowaniu cementu i wody,
- $\pm 3\%$  - przy dozowaniu kruszywa.

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji.

Wagi powinny być kontrolowane co najmniej raz w roku.

Urządzenia dozujące wodę i płynne, domieszki powinny być sprawdzane co najmniej raz w miesiącu. Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa.

Mieszanie składników powinno odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych).

Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie, jednak nie powinien być krótszy niż 2 minuty.

Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych. Przy stosowaniu pomp wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie.

Mieszanki betonowej nie należy zrzucić z wysokości większej niż 0,75m od powierzchni, na którą pada. W przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszanke podawać za pomocą rynny zsypowej (do wysokości 3,0m) lub leja zsypowego teleskopowego (do wysokości 8,0m) Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać dokumentacji technologicznej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia:

- w fundamentach i korpusach podpór mieszanke betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny, warstwami o grubości do 40cm, zagęszczając wibratorami włącznymi;
- przy wykonywaniu płyt mieszanke betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy; przy betonowaniu chodników, gzymsów, wsporników, zamków i stref przydylatacyjnych stosować wibratory włączne.

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- wibratory wgłębne stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami wibratorami średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej; podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora;
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5 - 8cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie 20-30s., po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym;
- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o  $1,4R$ , gdzie  $R$  jest promieniem skutecznego działania wibratora; odległość ta zwykle wynosi 0,3 - 0,5m,
- belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości;
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym, lub belką (łatą) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60s; zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5m w kierunku długości elementu; rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie tak, aby nie powstawały martwe pola.

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych i uzgodnionych z Projektantem.

Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione z Projektantem, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do powierzchni elementu.

Powierzchnia betonu w miejscu przerywania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruszków betonu oraz warstwy szklawa cementowego, oraz zwilżenie wodą. Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania. W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczanym przez wibrowanie, wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż  $20^{\circ}\text{C}$ , to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin.

Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

W przypadku, gdy betonowanie konstrukcji wykonywane jest także w nocy, konieczne jest wcześniejsze przygotowanie odpowiedniego oświetlenia, zapewniającego prawidłowe wykonawstwo Robót i dostateczne warunki bezpieczeństwa pracy.

### 5.3. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż plus  $5^{\circ}\text{C}$ , zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton o wytrzymałości co najmniej 15MPa przed pierwszym zamarznięciem. Uzyskanie wytrzymałości 15MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach, jak zabetonowana konstrukcja.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do  $-5^{\circ}\text{C}$ , jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia temperatury mieszanki betonowej  $+20^{\circ}\text{C}$  w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni.

Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być wyższa niż  $35^{\circ}\text{C}$ .

Niedopuszczalne jest kontynuowanie betonowania w czasie ulewnego deszczu - należy przed rozpoczęciem betonowania zabezpieczyć miejsce robót za pomocą mat lub folii.

### 5.4. Pielęgnacja betonu

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem. Przy temperaturze otoczenia wyższej niż  $+5^{\circ}\text{C}$  należy nie później niż po 12 godz. od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę).

Przy temperaturze otoczenia  $+15^{\circ}\text{C}$ , i wyższej, beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, a w następne dni jak wyżej.

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

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa.

### 5.5. Wykańczanie powierzchni betonu.

Dla powierzchni betonów obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomami i wyrzyszeniami ponad powierzchnię;
- pęknięcia i rysy są niedopuszczalne;
- równość powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-10260; wypukłości i wgłębienia nie powinny być większe niż 2mm.

Ostre krawędzie betonu, po rozdeskowaniu, powinny być oszlifowane. Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych konstrukcji, to bezpośrednio po rozebraniu

deskowań należy wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody. Wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozdeskowaniu.

#### **5.6. Deskowania**

Deskowania dla podstawowych elementów konstrukcji obiektu (ustrój nośny, podpory) należy wykonać według projektu technologicznego deskowania, opartego na obliczeniach statyczno- wytrzymałościowych.

Projekt opracuje Wykonawca w ramach ceny kontraktowej i uzgodni z Projektantem. Konstrukcja deskowań powinna być sprawdzana na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzeniami przy jej wylewaniu z pojemników oraz uwzględniać:

- szybkość betonowania,
- sposób zagęszczania,
- obciążenia pomostami roboczymi.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji, zapewniać jednorodną powierzchnię betonu,
- zapewniać odpowiednią szczelność,
- zapewniać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność użycia,
- wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych.

Deskowania zaleca się wykonywać ze sklejki. W uzasadnionych przypadkach na część deskowań można użyć desek z drzew iglastych III lub IV klasy. Minimalna grubość desek 32mm.

Deski powinny być jednostronnie strugane i przygotowane do łączenia na wpust i pióro. Styki gdzie nie można zastosować połączenia na pióro i wpust należy uszczelnić taśmami z tworzyw sztucznych albo pianką. Należy zwrócić szczególną uwagę na uszczelnienie styków ścian z dnem deskowania oraz styków deskowań belek i poprzecznie. Sfazowania należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Belki gzymsowe oraz gzymsy - wykonywane razem z pokrywami chodnikowymi - muszą być wykonywane w deskowaniu z zastosowaniem wykładzin syntetykiem do deskowań.

Otwory w konstrukcji i osadzanie elementów typu odcinki rur, łączniki należy wykonać wg wymagań Dokumentacji Projektowej.

#### **6. Kontrola jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

##### **6.1. Badania kontrolne betonu**

Dla określenia wytrzymałości betonu wbudowanego w konstrukcję należy w trakcie betonowania pobierać próbki kontrolne w postaci kostek sześciennych o boku 15 cm w ilości nie mniejszej niż:

- 1 próbka na 100 zarobów,
- 1 próbka na 50 m<sup>3</sup> betonu,
- 3 próbki na dobę,
- 6 próbek na partię betonu.

Próbki pobiera się losowo po jednej równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje, przygotowuje i bada w wieku 28 dni zgodnie z normą PN-B-06250. Jeżeli próbki pobrane i badane jak wyżej wykazą wytrzymałość niższą od przewidzianej dla danej klasy betonu, należy przeprowadzić badania próbek wyciętych z konstrukcji. Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie betonu.

W przypadku nie spełnienia warunku wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania, dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inżyniera, spełnienie tego warunku w okresie późniejszym, lecz nie dłuższym niż 90 dni.

Dopuszcza się pobieranie dodatkowych próbek i badanie wytrzymałości betonu na ściskanie w wieku wcześniejszym od 28 dni.

Dla określenia nasiąkliwości betonu, należy pobrać przy stanowisku betonowania, co najmniej 1 raz w okresie betonowania obiektu oraz, każdorazowo przy zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania - po 3 próbki o kształcie regularnym lub po 5 próbek o kształcie nieregularnym, zgodnie z PN-B-06250.

Próbki przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni zgodnie z PN-B-06250.

Nasiąkliwość zaleca się również badać na próbkach wyciętych z konstrukcji. Dla określenia mrozoodporności betonu, należy pobrać przy stanowisku betonowania - co najmniej 1 raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu - po 12 próbek regularnych o minimalnym wymiarze boku lub średnicy próbki 100 mm. Próbki należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 90 dni zgodnie z normą PN-B-06250.

Zaleca się badać mrozoodporność na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Przy stosowaniu metody przyspieszonej wg PN-B-06250, liczba próbek reprezentujących daną partię betonu może być zmniejszona do 6, a badanie należy przeprowadzić w wieku 28 dni. Wymagany stopień wodoszczelności sprawdza się pobierając, co najmniej 1 raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu - po 6 próbek regularnych o grubości nie większej niż 160mm i minimalnym wymiarze boku lub średnicy 100 mm.



Próbki przechowywać należy w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni wg PN-B-06250.

Dopuszcza się badanie wodoszczelności na próbkach wyciętych z konstrukcji. Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub inne uprawnione) przewidzianych normą PN-B-06250 i „Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”. Ponadto gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

Jeżeli beton poddany jest specjalnym zabiegom technologicznym, należy opracować plan kontroli jakości betonu dostosowany do wymagań technologii produkcji. W planie kontroli powinny być uwzględnione badania przewidziane aktualną normą i niniejszymi ST oraz ewentualnie inne, konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych. Badania powinny obejmować:

- badanie składników betonu,
- badanie mieszanki betonowej,
- badanie betonu.

Zestawienie wymaganych badań wg PN-B-06250

	Rodzaj badania	Metoda badania według	Termin lub częstość badania
Badania składników betonu	1) Badanie cementu - czasu wiązania - stałość objętości - obecności grudek - wytrzymałość	PN-EN 196-3 j.w. PN-EN 196-6 PN-EN 196-1	Bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii
j.w.	2) Badanie kruszywa - składu ziarnowego - kształtu ziarn - zawartości pyłów - zawartości zanieczyszczeń - wilgotności	PN-EN 933-1 PN-EN 933-3 PN-EN 933-9 PN-B-06714/12 PN-EN 1097-6	j.w.
j. w.	3) Badanie wody	PN-B-32250	Przy rozpoczęciu robót i w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń
j.w.	4) Badanie dodatków i domieszek	PN-B-06240 i Aprobata Techniczną	
Badanie mieszanki betonowej	Urabialności	PN-B-06250	Przy rozpoczęciu robót
jw.	Konsystencji	Jw.	Przy projektowaniu recepty i 2 razy na zmianę roboczą
jw.	Zawartości powietrza	Jw.	jw.
Badania betonu	1) Wytrzymałość na ściskanie na próbkach	Jw.	Po ustaleniu recepty i po wykonaniu każdej partii betonu
jw.	2) Wytrzymałość na ściskanie - badania nieniszczące	PN-B-06261 PN-B-06262	W przypadkach technicznie uzasadnionych
jw.	3) Nasiąkliwość	PN-B-06250	Po ustaleniu recepty, 3 razy w okresie wykonywania konstrukcji i raz na 5000m <sup>3</sup> betonu
jw.	4) Mrozoodporność	Jw.	jw.
jw.	5) Przepuszczalność wody	Jw.	jw.

## 6.2. Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji mostowych

Podane niżej tolerancje wymiarów należy traktować jako miarodajne tylko wtedy, gdy Dokumentacja Projektowa nie przewiduje inaczej. Dotyczą one konstrukcji monolitycznych i wykonanych z elementów prefabrykowanych. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od określonych w Dokumentacji Projektowej wynoszą:

- długość przęsła  $\pm 2\text{cm}$ ,
- oś podłużna w planie  $\pm 3\text{cm}$ ,
- wymiary przekrojów dźwigarów  $\pm 1\text{cm}$ ,
- grubość płyty pomostu  $\pm 0,5\text{cm}$ ,
- rzędne wysokościowe  $\pm 1\text{ cm}$ .

Tolerancje dla fundamentów:

- usytuowanie w planie - 2% największego wymiaru, ale nie więcej niż 50mm,
- wymiary w planie -  $\pm 30\text{mm}$ ,
- różnice poziomu na płaszczyznach widocznych -  $\pm 20\text{mm}$ , różnice poziomu płaszczyzn niewidocznych -  $\pm 30\text{mm}$ ,

- różnice głębokości -  $\pm 0,05h$  i  $\pm 50mm$ .

Tolerancje dla podpór:

- pochylenie ścian 0,5% wysokości,
- wymiary w planie  $\pm 1$  cm,
- rzędne wierzchu podpory  $\pm 1$  cm.

## 7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest  $1 m^3$  [metr sześcienny] betonu. Do obliczenia ilości przedmiarowej przyjmuje się ilość betonu wg Dokumentacji Projektowej. Z kubatury nie potrąca się rowków, skosów o przekroju równym lub mniejszym od  $6 cm^2$ .

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

### 8.1. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i ST

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera.

### 8.2. Odbiór Robót zanikających lub ulegających zakryciu

Podstawą odbioru Robót zanikających lub ulegających zakryciu jest:

- pisemne stwierdzenie Kierownika Projektu w Dzienniku Budowy o wykonaniu Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST,
- inne pisemne stwierdzenia Kierownika Projektu o wykonaniu Robót.

Zakres Robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Inżyniera lub inne dokumenty potwierdzone przez Inżyniera.

### 8.3. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Kierownika Projektu w Dzienniku Budowy zakończenia Robót betonowych i spełnieniu innych warunków dotyczących tych Robót zawartych w umowie.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 9.

Podstawą płatności jest ilość wykonanych i odebranych jednostek obmiarowych pomnożona przez cenę jednostkową ujętą w kosztorysie ofertowym Wykonawcy.

### 9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie deskowania oraz rusztowania z pomostem,
- oczyszczenie deskowania,
- przygotowanie i transport mieszanki,
- ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją,
- wykonanie przerw dylatacyjnych,
- wykonanie w konstrukcji wszystkich wymaganych Projektem otworów jak również osadzenie potrzebnych zakotwień, marek, rur itp.;
- rozbiórkę deskowań, rusztowań i pomostów,
- oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie, będących własnością Wykonawcy, materiałów rozbiórkowych,
- wykonanie badań i pomiarów.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

PN-EN 197-1 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dla cementu powszechnego użytku.

PN-EN 196-1 Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.

PN-EN 196-2 Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu.

PN-EN 196-3 Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości.

PN-EN 196-6 Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia.

PN-EN 480-1 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Beton wzorcowy i zaprawa wzorcowa do badań.

PN-EN 480-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie czasu

PN-EN 480-4 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie ilości wody wydzielającej się samoczynnie z mieszanki betonowej

- PN-EN 480-5 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie absorpcji kapilarnej.
- PN-EN 480-6 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Analiza w podczerwieni.
- PN-EN 480-8 Domieszki do betonu. Metody badań. Oznaczanie umownej zawartości suchej substancji.
- PN-EN 480-10 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie zawartości chlorków rozpuszczalnych w wodzie.
- PN-EN 480-12 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie zawartości alkaliów w domieszkach.
- PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
- PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu
- PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania.
- PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości.
- PN-B-01100 Kruszywa mineralne. Kruzywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
- PN-B-04320 Cement. Odbiorcza statystyczna kontrola jakości.
- PN-B-04500 Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych.
- PN-B-06250 Beton zwykły.
- PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
- PN-B-06261 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
- PN-B-06262 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu W.
- PN-B-06712 Kruzywa mineralne do betonu.
- PN-B-06714/00 Kruzywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.
- PN-B-06714/10 Kruzywa mineralne. Badania. Oznaczenia j amistości.
- PN-B-06714/12 Kruzywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
- PN-B-06714/13 Kruzywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.
- PN-B-06714/34 Kruzywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej.
- PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw.
- PN-C-04541 Woda i ścieki. Oznaczenie suchej pozostałości, pozostałości po prażeniu, straty przy prażeniu oraz substancji rozpuszczonych, substancji rozpuszczonych mineralnych i substancji rozpuszczonych lotnych.
- PN-C-04554/02 Woda i ścieki. Badania twardości. Oznaczanie twardości ogólnej powyżej 0,337 mval/dm<sup>3</sup> metodą wersenianową.
- PN-C-04566/02 Woda i ścieki. Badania zawartości siarki i jej związków. Oznaczanie siarkowodoru i siarczków rozpuszczalnych metodą kolorymetryczną z tiofluoresceiną z kwasem o-hydroksyrtęciobenzoowym.
- PN-C-04566/03 Woda i ścieki. Badania zawartości siarki i jej związków. Oznaczanie siarkowodoru i siarczków rozpuszczalnych metodą tiomerkurymetryczną.
- PN-C-04600/00 Woda i ścieki. Badania zawartości chlorków i jego związków oraz zapotrzebowania chloru. Oznaczenie pozostałego użytecznego chloru metodą miareczkową jodometryczną.
- PN-C-04628/02 Woda i ścieki. Badania zawartości cukrów. Oznaczanie cukrów ogólnych, cukrów rozpuszczonych i skrobi nierozpuszczonej metodą kolorymetryczną z antronem.
- PN-D-95017 Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania.
- PN-D-96000 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
- PN-D-96002 Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia.
- PN-S-10040 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
- PN-S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.

## 10.2. Inne dokumenty

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 - Dziennik Ustaw nr 63 z dnia 3 sierpnia 2000.

Zalecenia do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, 1998.

Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, 1998.

## **M.13.01.01. Beton fundamentów w deskowaniach**

### **1. Wstęp**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem fundamentów umocnień skarp przy przebudowie przepustów pod drogą krajową Nr 2 - odcinek III - od km 532+100 do km 563+480.

### **1.2. Zakres stosowania ST.**

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

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem fundamentów z betonu B30, w tym:

- fundamentów pod balustrady,
- fundamentów pod umocnienia skarp,
- nadbudowy ław fundamentowych wraz ze ściankami skośnymi,
- kontrolą jakości,

i zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Jak w ST 13.00.00.

### **2. Materiały**

Jak w ST 13.00.00.

### **3. Sprzęt**

Jak w ST 13.00.00.

### **4. Transport**

Jak w ST 13.00.00.

### **5. Wykonanie robót**

Obowiązują wszystkie ustalenia zawarte w ST 13.00.00. i ustalenia poniższe.

#### **5.1. Tolerancje wykonania.**

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:

wymiary w planie  $\pm 1$  cm,

rzędne  $\pm 1$  cm,

poziomości i krawędzie - odchylenie od pionu  $\pm 1$  cm.

#### **5.2. Otulenie zbrojenia.**

Otulenie zbrojenia, licząc od powierzchni pręta zbrojeniowego do powierzchni eksponowanej betonu powinna wynosić:

• 0,05 m

### **6. Kontrola jakości robót**

Jak w ST 13.00.00.

### **7. Obmiar**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> betonu w konstrukcji. Płaci się za wykonaną i wbudowaną ilość betonu, zgodnie z projektem.

### **8. Odbiór końcowy**

Badania wg punktu 6 należy przeprowadzać w czasie odbiorów robót.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

### **9. Płatność**

Cena jednostkowa za 1 m<sup>3</sup> wbudowanego betonu B30 uwzględnia:

zakup materiałów do wykonania deskowania i rusztowania,

dostarczenie ich na miejsce budowy,

wykonanie i rozebranie deskowania i rusztowania z wywiezieniem materiałów Wykonawcy poza teren budowy i uporządkowaniem miejsca pracy,

pokrycie deskowania środkiem antyadhezyjnym,  
wytworzenie lub zakup mieszanki betonowej B30,  
dostarczenie betonu w miejsce wbudowania,  
wszelkie dodatki uszlachetniające do betonu (plastyfikatory, napowietrzające itp.),  
układanie betonu wraz z wibrowaniem oraz późniejszą pielęgnacją,  
usunięcie wszelkich raków i uszkodzeń betonu powstałych w czasie rozszalowania,  
koszty wszystkich badań mieszanki betonowej i próbek betonu.

Cena nie uwzględnia robót izolacyjnych oraz dostarczenia i ułożenia zbrojenia

**10.Przepisy związane**

Wg. ST 13.00.00.

### **M.13.01.03. Beton podpór w elementach o grubości < 60 cm**

#### **1.Wstęp**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem betonu podpór przy wymianie przepustów - stadium przebudowy drogi krajowej nr 2 odcinek Zakręt - granica województwa od km 495+880 do km 599+487 – Odcinek III.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:

- wykonaniem ścianek czołowych przepustu.

Zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej izolacji.

#### **2.Materiały**

Jak w ST 13.00.00.

#### **3.Sprzęt**

Jak w ST 13.00.00.

#### **4.Transport**

Jak w ST 13.00.00.

#### **5.Wykonanie robót**

Obowiązują wszystkie ustalenia zawarte w ST 13.00.00. i ustalenia poniższe.

##### **5.1.Tolerancje wykonania.**

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu (dla fundamentów) wynoszą:

wymiary w planie  $\pm 1$  cm,

rzędne  $\pm 1$  cm,

poziomości i krawędzie - odchylenie od pionu  $\pm 1$  cm.

##### **5.2.Otulenie zbrojenia.**

Otulenie zbrojenia, licząc od powierzchni pręta zbrojeniowego do powierzchni eksponowanej betonu powinna wynosić:

•0,05 m

#### **6.Kontrola jakości robót**

Jak w ST 13.00.00.

#### **7.Obmiar**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> betonu w konstrukcji. Płaci się za wykonaną i wbudowaną ilość betonu, zgodnie z projektem.

#### **8.Odbiór końcowy**

Badania wg punktu 6 należy przeprowadzać w czasie odbiorów robót.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

#### **9.Płatność**

Podstawą płatności jest ilość wykonanych i odebranych jednostek obmiarowych pomnożona przez cenę jednostkową ujętą w kosztorysie ofertowym Wykonawcy.

Cena jednostkowa za 1 m<sup>3</sup> wbudowanego betonu B30 uwzględnia:

- zakup materiałów do wykonania deskowania i rusztowania,
- dostarczenie ich na miejsce budowy oraz wykonanie i rozebranie deskowania i rusztowania z wywiezieniem materiałów Wykonawcy poza teren budowy,
- oczyszczenie przez piaskowanie i nasączenie wodą powierzchni betonu,
- oczyszczenie deskowania (po odebraniu zbrojenia, bezpośrednio przed betonowaniem),
- pokrycie deskowania środkiem antyadhezyjnym,
- wytworzenie lub zakup mieszanki betonowej B30, dostarczenie jej w miejsce wbudowania, wszelkie dodatki uszlachetniające do betonu (plastyfikatory, napowietrzające itp.),

- zagęszczenie betonu z użyciem wibratorów,
- koszty wszystkich badań mieszanki betonowej i próbek betonu,
- uporządkowaniem miejsca pracy.

**10.Przepisy związane**

Wg. ST 13.00.00.

## **M.13.06.01 Naprawa ubytków betonu zaprawą typu PCC**

### **1 Wstęp**

#### **1.1 Przedmiot specyfikacji.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na wykonaniu podlewki z zaprawy niskoskurczowej przy przebudowie przepustów pod drogą krajową Nr 2 - odcinek III - od km 532+100 do km 563+480.

#### **1.2 Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3 Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z

- szpachlowaniem powierzchni betonu ścianek czołowych przepustu.

#### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wytyczne ogólne”

1.4.1 PCC - zaprawa cementowa z dodatkiem żywicy syntetycznej, szlam PCC - jw. lecz o uziarnieniu szkieletu mineralnego do 0,5 mm i zawartości cementu 50%.

1.4.2 Warstwa szczepna (podkładowa) warstwa zwiększająca przyczepność zaprawy naprawczej do podłoża betonowego.

1.4.3 Warstwa pośrednia- warstwa wykonywana w celu osiągnięcia projektowej grubości wyprawy antykorozyjnej.

1.4.4 Warstwa zewnętrzna - warstwa zamykająca wyprawę antykorozyjną umożliwiającą uzyskanie różnych faktur i odcienie wyprawy.

1.4.5 NPCC - natryskiwana zaprawa cementowa z dodatkiem żywicy syntetycznej.

#### **1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 2.

Naprawę betonu należy wykonywać poprzez wymianę uszkodzonego betonu lub uzupełnienie jego ubytków zaprawą PCC, z ewentualnym uzupełnieniem prętów zbrojenia, celem przywrócenia pierwotnego przekroju.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

### **2 Materiały**

Zaprawy PCC mogą występować w formie systemów materiałowych i wówczas obejmują warstwę szczepną, powłokę antykorozyjną zbrojenia oraz szpachlę wyrównawczą.

Mogą być użyte tylko takie materiały, dla których Wykonawca będzie posiadał Aprobatację Techniczną lub ważne Świadectwa Dopuszczenia do Stosowania wydane przez IBDiM.

Zaprawy cementowe mogą być modyfikowane żywicami syntetycznymi, takimi jak : żywice epoksydowe, akrylowe, poliestrowe, silikonowe, twardniejące na zimno i nie zawierające rozpuszczalników.

Użyte materiały w porównaniu ze zwykłymi zaprawami cementowymi muszą odznaczać się korzystniejszymi parametrami technicznymi.

zwiększoną wytrzymałością na rozciąganie,

zwiększoną odpornością mechaniczną i fizyczną,

zwiększoną przyczepnością do podłoża betonowego,

zmniejszoną nasiąkliwością,

zmniejszonym skurczem.

Za jakość wbudowanych materiałów odpowiada Wykonawca.

### **3 Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 3.

Do wykonania napraw Wykonawca zobowiązany jest posiadać niezbędny, specjalistyczny sprzęt przewidziany przez producenta preparatów zgodnie z Wytycznymi Stosowania oraz konieczny sprzęt laboratoryjny dla kontroli stosowania tych materiałów, np.:

betoniarce o wymuszonym działaniu,

wolnoobrotowe mieszadło,

urządzenie do natrysku materiałów SPCC,

szttywne pędzle do malowania zbrojenia i nanoszenia warstwy szczepnej,

kielnie, drewniane packi, listwy wyrównujące,

termometr elektroniczny do pomiaru temperatury powietrza i podłoża betonowego,

przyrządy do badania wytrzymałości na odrywaniu,

higrometr.



Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

#### 4 Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 4.

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera. W czasie transportu materiały powinny być rozmieszczone równomiernie po całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczone przed przesuwaniami.

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

#### 5. Wykonanie robót

**5.1 Ogólne zasady wykonania robót** podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 5.

##### 5.2 Zakres robót

###### 5.2.1 Warunki atmosferyczne.

Temperatura podłoża i materiału w czasie obróbki określone są w kartach opisowych i na opakowaniach danego materiału.

Nie wolno wykonywać robót w czasie deszczu.

###### 5.2.2 Przygotowanie podłoża betonowego przy uzupełnianiu ubytków betonu na znaczenie szczególne.

W zakres przygotowania podłoża wchodzi następujące prace :

usunięcie pozostałości powłok ochronnych i pielęgnacyjnych oraz powierzchniowych zanieczyszczeń,

usunięcie mleczka cementowego i słabo związanych warstw betonu,

usunięcie szkodliwych substancji mogących mieć wpływ na połączenie nakładanych materiałów z betonem lub na korozję betonu lub stali zbrojeniowej,

odkucie otuliny betonowej skorodowanych prętów,

oczyszczenie odsłoniętych prętów zbrojeniowych z rdzy do metalicznie błyszczącej powierzchni do 2° stopnia czystości,

uzupełnienie skorodowanych prętów zbrojeniowych /wg ST M. 12.01.00 / do pierwotnego przekroju,

oczyszczenie podłoża betonowego z wody, pyłów i luźnych części.

Podłoże musi być czyste, szorstkie, chłonne i wystarczająco nośne. Wytrzymałość średnia na odrywanie od podłoża powinna wynosić nie mniej niż 1,5 MPa. Wartość tę można zapewnić za pomocą odpowiedniej obróbki wstępnej, np. frezowania, piaskowania, lub natryskiwania strugą wody pod wysokim ciśnieniem.

Wykonawca zobowiązany jest posiadać przyrząd do oznaczania wytrzymałości podłoża na odrywanie i dokumentować odpowiednie przygotowanie podłoża protokołem z wynikami badań.

Etap przygotowania podłoża polegający na odkuciu skorodowanego betonu należy wykonywać tylko pod bezpośrednim nadzorem kierownika robót. W przypadku konieczności odkucia betonu na znacznym obszarze, mogącym mieć wpływ na statykę konstrukcji lub jej poszczególnych elementów należy przerwać roboty i zawiadomić Inżyniera oraz autora projektu naprawy. Dopuszczalny obszar betonu jest określony w projekcie naprawy i niedopuszczalne jest odkuwanie betonu na obszarze wykraczającym poza ten zakres bez konsultacji z Inżynierem i Zamawiającym. Powierzchnię czyścić należy do 2° stopnia czystości. Prawidłowo przygotowane podłoże betonowe do naprawy powinno mieć wytrzymałość na ścislenie powyżej klasy B25. Przy powierzchniach z młodego betonu należy zachować odpowiedni czas wiązania. Usunąć skupiska zaczynu cementowego np. przez potarcie szczotką w dwóch wzajemnie prostopadłych kierunkach. Jeżeli podłoże wskazuje jakiegokolwiek usterki to powinny one być usunięte według zasad określonych przez Inżyniera.

Przygotowanie zbrojenia.

Pręty zbrojeniowe należy oczyścić z rdzy metodą mechaniczną, strumieniowo-cierną do wymaganej czystości wg PN-70/H-97052 :

drugi stopień czystości ( 2° ) - powierzchnia stali chropowata, ze śladami piaskowania lub śrutowania, niejednolita, matowa, szara lub ciemnoszara. Po oczyszczeniu pozostaje miejscami warstwa zgorzeliny, ściśle przylegająca do podłoża. Oczyszczona powierzchnia nie pyli po lekkim oczyszczeniu skrobakiem lub szczotką. Dopuszczalne jest miejscowe występowanie ciemnych, pojedynczo rozrzuconych, drobnych plamek zgorzeliny zajmującej nie więcej niż 10% powierzchni na pojedynczym kwadracie o boku 25mm.

W przypadku uzupełnienia przekroju zbrojenia, pręty stanowiące uzupełnienie należy oczyścić do stopnia czystości jak pręty zbrojenia uzupełnianego.

###### 5.2.3 Przygotowanie mieszanek

Materiały na bazie żywic syntetycznych należy przygotować zgodnie z opisami załączonymi w specjalnych informacjach technicznych dla danego preparatu.

Do przygotowania zaprawy PCC należy zużywać każdorazowo całą zawartość opakowania ze składnikami sypkimi, bez dzielenia go na porcje. Należy unikać tworzenia innych mieszanek niż podane w opisie, nawet w tej samej proporcji. Po wymieszaniu masa powinna być jednorodna bez smug. Mieszanie prowadzić do chwili usunięcia

wszystkich grudek i uzyskania konsystencji nadającej się do obróbki kielnią. Mieszać należy tak długo, aż beton powłokowy będzie miękki, plastyczny. Przygotowane mieszanki muszą odpowiadać wskazaniom w Wytycznych Stosowania danych materiałów.

#### 5.2.4 Wbudowanie mieszanek

Wykonanie robót powinno odbywać się zgodnie z procesem technologicznym producenta i procesem wykonywania robót betonowych.

##### a) Warstwa wiążąca (szczepna)

Profilowanie uszkodzonych miejsc - na przygotowane wg 5.2.1 podłoże nanieść wymieszany jak w pkt. 5.2.2 preparat z systemu betonów naprawczych z dodatkami tworzyw sztucznych (PCC) i rozprowadzić sztywnym pędzlem lub szpachlą mocno wcierając. Podłoże powinno być lekko wilgotne, w żadnym wypadku mokre.

Czas obróbki i liczba nanoszeń zależne od użytego materiału.

Temperatura otoczenia i podłoża nie może być niższa niż 8°C i musi być wyższa o 3 K od punktu rosy. Wykonawca obowiązany jest kontrolować wilgotność podłoża i powietrza oraz temperaturę podłoża i powietrza.

##### b) Zabezpieczenie antykorozyjne zbrojenia

Zbrojenie oczyszczone jak w pkt. 5.2.2 należy zabezpieczyć przed korozją przez dwukrotne ich pokrycie przy pomocy pędzla zaprawą podkładowo-wykończeniową.

##### c) Nanoszenie zaprawy naprawczej

Mieszankę przygotowaną jak w pkt. 5.2.2. należy nanosić warstwami „świeże na świeże” na aktywną jeszcze pod względem klejenia warstwę szczepną, zagęścić, powierzchniowo zatrzeć. zaprawę nanosić należy drewnianą packą tynkarską nie dopuszczając do powstania pustek każdorazowo powinna być pokrywana tak mała powierzchnia, aby możliwe było nanoszenie nowej warstwy zawsze na świeżą warstwę wiążącą (warstwa wiążąca i zaprawa naprawcza powinny być przygotowane jednocześnie).

Grubość nakładanych dwóch warstw nie powinna przekraczać 10 cm. Na powierzchnię poziomą beton nakłada się ręcznie, a następnie za pomocą listwy wyrównującej nadaje się jego warstwie wymaganą grubość. Gdy listwa wyrównująca wykonuje w procesie roboczym prostopadłe do jej kierunku drgania oscylacyjne, nie jest wymagane dodatkowe przecieranie otrzymanej powierzchni. Na powierzchniach pionowych i spodnich należy przewidzieć deskowanie lub na powierzchni te nanosić preparat w procesie natryskiwania.

#### 5.2.5 Pielęgnacja

Ze względu na możliwość pojawienia się rys skurczowych odkryte powierzchnie betonu wymagają : ochrony przed szybkim wysychaniem. Unikać wpływu wysokich temperatur oraz przeciągów powietrznych, utrzymywać wilgoć (poprzez pokrycie ich folią, plandekami lub matami), w czasie dojrzewania (a szczególności w czasie wiązania betonu) ochrony zabetonowanych elementów przed uderzeniami i drganiami.

Pielęgnacja powinna trwać zgodnie z Wytycznymi Stosowania materiału przez okres minimum 5 dni.

Obowiązują zasady pielęgnacji materiałów budowlanych wiązanych cementem.

#### 5.2.6 Uwagi dodatkowe do wykonania.

Resztki materiału i pojemniki usunąć zgodnie z odpowiednimi przepisami. W trakcie pracy zaleca się noszenie rękawic, okularów i ubrań roboczych. Należy przestrzegać zasad podanych na kartach danych o bezpieczeństwie pracy i wskazówek stowarzyszeń zawodowych o postępowaniu z dyspersjami z tworzyw sztucznych.

## 6 Kontrola jakości robót

### 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano SST DM.00.00.00, „Wymagania ogólne” pkt.6

W czasie budowy Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne i dostarczać wyniki tych badań Inżynierowi. Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy na swój koszt. jeżeli wyniki niezależnych badań wykażą, że badania Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier może polecić Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań albo może opierać się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z niniejszą specyfikacją. Całkowite koszty takich powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek zostaną poniesione przez Wykonawcę.

Kontrola jakości obejmuje :

badania przydatności materiałów,  
kontrolę wykonywania robót.

### 6.2 Badania i kontrola przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca zobowiązany przedstawić Inżynierowi do akceptacji aktualne świadectwo badań materiałów podstawowych wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta (atesty materiałów). Ponadto Wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

Za wbudowane materiały oraz badanie ich przydatności odpowiada Wykonawca.

6.2.1 Przed przystąpieniem do robót winno podlegać kontroli m.in. właściwe przygotowanie podłoża wg pkt. 5.2.1.

6.2.2 Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania niezbędne do opracowania składu mieszanek.

### **6.3 Badania w trakcie wykonania robót**

W trakcie prowadzenia robót należy w sposób ciągły kontrolować temperaturę i odpowiednią wilgotność podłoża, a również odpowiednie przygotowanie mieszanek.

Badania i kontrola po wykonaniu robót

Wykonawca wykonuje 5 pojedynczych pomiarów wytrzymałości na odrywanie zaprawy PCC od podłoża na każde 250 m<sup>2</sup> naprawianej powierzchni, przy czym minimalna liczba pomiarów niezależnie od wielkości powierzchni wynosi 5. Miejsca pomiarowe wskazuje Inżynier, a badanie wykonane jest w jego obecności. Pomiar wytrzymałości na odrywanie należy wykonać wg PN-92/B-01814. wartość średnia wytrzymałości na odrywanie zaprawy PCC od podłoża betonowego nie może być mniejsza niż 1,5 MPa, przy czym minimalna wartość pojedynczego pomiaru może wynosić 1,0 MPa.

Jeżeli wartość pojedynczego oznaczenia jest niższa niż 1,0 MPa wówczas należy wykonać dodatkowe oznaczenie obok w odległości ok. 1 m. W przypadku gdy dodatkowe oznaczenie spełni warunek minimalnej wytrzymałości na odrywanie i równocześnie wartość średnia z wszystkich oznaczeń nie będzie niższa niż 1,5 MPa to należy uznać, że warunek wytrzymałości na odrywanie został spełniony.

Zakres badań kontrolnych ustala Inżynier. W szczególności może on uznać za wystarczające raporty z badań wykonywanych przez Wykonawcę.

### **6.4 Zasady postępowania z wadliwie naprawionymi partiami**

Jeżeli poszczególne ubytki będą wykonywane źle to warstwa wadliwie wykonana będzie zerwana i wymieniona na nową na koszt Wykonawcy. Podobnie postąpi się w przypadku nie osiągnięcia przez próbki określonych parametrów.

## **7 Obmiar robót**

### **7.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST DM.00.00.00, „Wymagania ogólne” pkt. 7.

### **7.2 Jednostka obmiarowa**

Obmiar powinien być wykonany na budowie w m<sup>2</sup> szpachlowanej powierzchni betonu. Obmiar robót odbywa się w obecności Inżyniera i wymaga jego akceptacji. Obmiar nie powinien obejmować jakichkolwiek dodatkowo wykonanych powierzchni nie wykazanych w dokumentacji projektowej z wyjątkiem dodatkowych powierzchni zaakceptowanych na piśmie przez Inżyniera. Nadmierna ilość wykonanej naprawy w stosunku do dokumentacji projektowej, wykonana bez pisemnego upoważnienia Inżyniera nie może stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

Obmiar uzupełnionego zbrojenia wg ST M.12.01.00.

## **8 Odbiór robót**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM.00.00.00, „Wymagania ogólne” pkt.8.

Odbiorowi podlegają :

podłoże betonowe,

wykonana naprawa ubytku zaprawą PCC z zabezpieczeniem prętów zbrojeniowych.

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

Roboty objęte niniejszą SST podlegają odbiorowi robót zanikających ulegających zakryciu (przewidywane pokrycie powierzchniowe warstwą ochronną).

odbior powinien być przeprowadzany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanych warstw, bez hamowania postępu robót.

Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i robót.

Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie oględzin, pomiarów i wyników badań Wykonawcy.

Inżynier zleci Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie uzupełniających badań i pomiarów wtedy gdy :

zakres lub częstotliwość badań Wykonawcy są niezgodne z niniejszą Specyfikacją,

istnieją jakiekolwiek wątpliwości co do jakości robót lub rzetelności badań Wykonawcy.

Koszty tych badań ponosi Wykonawca tylko w przypadku ich wyniki potwierdzą wątpliwości Inżyniera.

W przypadku stwierdzenia wad Inżyniera ustali zakres do wykonania robót poprawkowych lub poleci zerwanie i wymianę na nową wadliwie wykonanej warstwy, wg. zasad określonych w niniejszej specyfikacji. Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i ustalić zakres i wielkość potąceń za obniżoną jakość. Roboty poprawkowe lub zerwanie i wymianę wadliwie wykonanej warstwy na nową. Wykonawca wykona na własny koszt w ustalonym terminie ustalonym z Inżynierem.

## **9 Podstawa płatności**

### **9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST. DM.00.00.00, „Wymagania ogólne” pkt.9.

Podstawą płatności jest ilość wykonanych i odebranych jednostek obmiarowych pomnożona przez cenę jednostkową ujętą w kosztorysie ofertowym Wykonawcy.

### **9.2 Cena jednostki obmiarowej**

Płatność za 1 m<sup>2</sup> szpachlowanej powierzchni betonu przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót na podstawie wyników pomiaru i badań laboratoryjnych, z ewentualnymi potrąceniami.

Cena jednostkowa wykonania szpachlowania metodą niniejszej SST obejmuje :

prace pomiarowe i inwentaryzacyjne uszkodzeń do naprawy zaakceptowane przez Inżyniera,

montaż i demontaż rusztowań

przygotowanie podłoża przez piaskowanie,

dostarczenie składników, wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania,

zatarcie ubytków i nierówności betonu,

pielęgnację wykonanych warstw,

przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji, uprzątnięcie terenu budowy i

usunięcie resztek preparatów,

uprzątnięcie terenu i odwóz gruzu z miejsca wykonywania napraw.

## **10 Przepisy związane**

PN-88/B-01807 - Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zasady diagnostyki konstrukcji.

PN-92/B-01814 - Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.

„Zalecenia do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych” zał. do Zarządzenia Nr 10 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dn.27.11.1998.

Vademecum bieżącego utrzymania i odnowy drogowych obiektów mostowych tom 5.5 - wdany przez GDDM.

Normy związane wymienione w SST.

## **M.13.06.02 Naprawa konstrukcji żelbetowej zaprawą niskoskurczową**

### **1 Wstęp**

#### **1.1 Przedmiot specyfikacji.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na wykonaniu podlewek z zaprawy niskoskurczowej przy przebudowie przepustów pod drogą krajową Nr 2 - odcinek III - od km 532+100 do km 563+480.

#### **1.2 Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3 Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem podlewek pod ceowniki montażowe przepustu z użyciem zaprawy niskoskurczowej.

#### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wytyczne ogólne”.

#### **1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 2.

Naprawę betonu należy wykonywać poprzez wymianę uszkodzonego betonu lub uzupełnienie jego ubytków zaprawą niskoskurczową, z ewentualnym uzupełnieniem prętów zbrojenia, celem przywrócenia pierwotnego przekroju.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

### **2 Materiały**

Użyte materiały w porównaniu ze zwykłymi betonami cementowymi muszą odznaczać się korzystniejszymi parametrami technicznymi:

- zwiększoną wytrzymałością na ściskanie i rozciąganie,
- dużą udatnością i odpornością na nacisk miejscowy,
- zwiększoną przyczepnością do podłoża betonowego,
- zmniejszoną nasiąkliwością,
- wysoką mrozoodpornością,
- zmniejszonym skurczem,
- szybkimi przyrostami wytrzymałości.

Za jakość wbudowanych materiałów odpowiada Wykonawca.

### **3 Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 3.

Do wykonania napraw Wykonawca zobowiązany jest posiadać niezbędny, specjalistyczny sprzęt przewidziany przez producenta preparatów zgodnie z Wytycznymi Stosowania oraz konieczny sprzęt laboratoryjny dla kontroli stosowania tych materiałów, np.:

- betoniarke o wymuszonym działaniu,
- wolnoobrotowe mieszadło,
- kielnie, drewniane packi, listwy wyrównujące,
- termometr elektroniczny do pomiaru temperatury powietrza i podłoża betonowego,
- przrządy do badania wytrzymałości na odrywaniu,
- higrometr.

Jakiegolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

### **4 Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 4.

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera. W czasie transportu materiały powinny być rozmieszczone równomiernie po całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczone przed przesuwaniem.

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

### **5. Wykonanie robót**

#### **5.1 Ogólne zasady wykonania robót podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 5.**

## 5.2 Zakres robót

### 5.2.1. Deskowanie

Jeśli głębokość ubytków betonu jest znaczna, należy je wypełniać w deskowaniach ze sklejki szalunkowej, mocowanej do pionowych powierzchni betonu za pomocą kotew. Deskowanie można zdemontować po okresie dojrzewania zaprawy naprawczej wynikającym z kart technologicznych materiału.

Kotwy pozostałe po deskowaniu należy usunąć, a otwory po nich naprawić zaprawą naprawczą.

### 5.2.2 Warunki atmosferyczne.

Temperatura podłoża i materiału w czasie obróbki określone są w kartach opisowych i na opakowaniach danego materiału.

Nie wolno wykonywać robót w czasie deszczu.

### 5.2.3 Przygotowanie podłoża betonowego przy uzupełnianiu ubytków betonu na znaczenie szczególne.

W zakres przygotowania podłoża wchodzi następujące prace :

usunięcie pozostałości powłok ochronnych i pielęgnacyjnych oraz powierzchniowych zanieczyszczeń,

usunięcie mleczka cementowego i słabo związanych warstw betonu,

usunięcie szkodliwych substancji mogących mieć wpływ na połączenie nakładanych materiałów z betonem lub na korozję betonu lub stali zbrojeniowej,

odkucie otuliny betonowej skorodowanych prętów,

oczyszczenie odsłoniętych prętów zbrojeniowych z rdzy do metalicznie błyszczącej powierzchni do 2° stopnia czystości,

uzupełnienie skorodowanych prętów zbrojeniowych /wg ST M. 12.01.00 / do pierwotnego przekroju,

oczyszczenie podłoża betonowego z wody, pyłów i luźnych części.

Podłoże musi być czyste, szorstkie, chłonne i wystarczająco nośne. Wytrzymałość średnia na odrywanie od podłoża powinna wynosić nie mniej niż 1,5 MPa. Wartość tę można zapewnić za pomocą odpowiedniej obróbki wstępnej, np. frezowania, piaskowania, lub natryskiwania strugą wody pod wysokim ciśnieniem.

Wykonawca zobowiązany jest posiadać przyrząd do oznaczania wytrzymałości podłoża na odrywanie i dokumentować odpowiednie przygotowanie podłoża protokołem z wynikami badań.

Etap przygotowania podłoża polegający na odkuciu skorodowanego betonu należy wykonywać tylko pod bezpośrednim nadzorem kierownika robót. W przypadku konieczności odkucia betonu na znacznym obszarze, mogącym mieć wpływ na statykę konstrukcji lub jej poszczególnych elementów należy przerwać roboty i zawiadomić Inżyniera oraz autora projektu naprawy. Dopuszczalny obszar betonu jest określony w projekcie naprawy i niedopuszczalne jest odkuwanie betonu na obszarze wykraczającym poza ten zakres bez konsultacji z Inżynierem i Zamawiającym. Powierzchnię czyścić należy do 2° stopnia czystości. Prawidłowo przygotowane podłoże betonowe do naprawy powinno mieć wytrzymałość na ścislenie powyżej klasy B25. Przy powierzchniach z młodego betonu należy zachować odpowiedni czas wiązania. Usunąć skupiska zaczynu cementowego np. przez potarcie szczotką w dwóch wzajemnie prostopadłych kierunkach. Jeżeli podłoże wskazuje jakiegokolwiek usterki to powinny one być usunięte według zasad określonych przez Inżyniera.

Przygotowanie zbrojenia.

Pręty zbrojeniowe należy oczyścić z rdzy metodą mechaniczną, strumieniowo-cierną do wymaganej czystości wg PN-70/H-97052 :

drugi stopień czystości ( 2° ) - powierzchnia stali chropowata, ze śladami piaskowania lub śrutowania, niejednolita, matowa, szara lub ciemnoszara. Po oczyszczeniu pozostaje miejscami warstwa zgorzeliny, ściśle przylegająca do podłoża. Oczyszczona powierzchnia nie pyli po lekkim oczyszczeniu skrobakiem lub szczotką. Dopuszczalne jest miejscowe występowanie ciemnych, pojedynczo rozrzuconych, drobnych plamek zgorzeliny zajmującej nie więcej niż 10% powierzchni na pojedynczym kwadracie o boku 25mm.

W przypadku uzupełnienia przekroju zbrojenia, pręty stanowiące uzupełnienie należy oczyścić do stopnia czystości jak pręty zbrojenia uzupełnianego.

### 5.2.4 Przygotowanie mieszanek

Materiały na bazie żywic syntetycznych należy przygotować zgodnie z opisami załączonymi w specjalnych informacjach technicznych dla danego preparatu.

Do przygotowania zaprawy niskoskurczowej należy zużywać każdorazowo całą zawartość opakowania ze składnikami sypkimi, bez dzielenia go na porcje. Należy unikać tworzenia innych mieszanek niż podane w opisie, nawet w tej samej proporcji. Po wymieszaniu masa powinna być jednorodna bez smug. Mieszanie prowadzić do chwili usunięcia wszystkich grudek i uzyskania konsystencji nadającej się do obróbki kielnią. Mieszać należy tak długo, aż beton powłokowy będzie miękki, plastyczny. Przygotowane mieszanki muszą odpowiadać wskazaniom w Wytocznych Stosowania danych materiałów.

### 5.2.5 Wbudowanie mieszanek

Wykonanie robót powinno odbywać się zgodnie z procesem technologicznym producenta i procesem wykonywania robót betonowych.

Zaprawa niskoskurczowa może być stosowana w temperaturze od - 10 °C do + 50 °C, zarówno w warunkach powietrzno - suchych jak też w środowisku wilgotnym.. Przy znacznych ubytkach na powierzchniach spodnich należy przewidzieć deskowanie podwieszane ze sklejki wodoodpornej.

Ubytki należy zabetonować poprzez wlanie zaprawy o rzadszej konsystencji w szczelny, zamknięty szalunek z zawibrowaniem jej wibratorem przyczepnym.

Po zdjęciu deskowania ewentualne nierówności należy wyrównać przez zatarcie zaprawą naprawczą.

#### 5.2.6 Pielęgnacja

Ze względu na możliwość pojawienia się rys skurczowych odkryte powierzchnie betonu wymagają : ochrony przed szybkim wysychaniem. Unikać wpływu wysokich temperatur oraz przeciągów powietrznych, utrzymywać wilgoć (poprzez pokrycie ich folią, plandekami lub matami), w czasie dojrzewania (a szczególności w czasie wiązania betonu) ochrony zabetonowanych elementów przed uderzeniami i drganiami.

Pielęgnacja powinna trwać zgodnie z Wytycznymi Stosowania materiału przez okres minimum 5 dni.

Obowiązują zasady pielęgnacji materiałów budowlanych wiązanych cementem.

#### 5.2.7 Uwagi dodatkowe do wykonania.

Resztki materiału i pojemniki usunąć zgodnie z odpowiednimi przepisami. W trakcie pracy zaleca się noszenie rękawic, okularów i ubrań roboczych. Należy przestrzegać zasad podanych na kartach danych o bezpieczeństwie pracy i wskazówek stowarzyszeń zawodowych o postępowaniu z dyspersjami z tworzyw sztucznych.

### 6 Kontrola jakości robót

#### 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano SST DM.00.00.00, „Wymagania ogólne” pkt.6

W czasie budowy Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne i dostarczać wyniki tych badań Inżynierowi. Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy na swój koszt. Jeżeli wyniki niezależnych badań wykażą, że badania Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier może polecić Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań albo może opierać się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z niniejszą specyfikacją. Całkowite koszty takich powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek zostaną poniesione przez Wykonawcę.

Kontrola jakości obejmuje :

badania przydatności materiałów,

kontrolę wykonywania robót.

#### 6.2 Badania i kontrola przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca zobowiązany przedstawić Inżynierowi do akceptacji aktualne świadectwo badań materiałów podstawowych wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta (atesty materiałów). Ponadto Wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

Za wbudowane materiały oraz badanie ich przydatności odpowiada Wykonawca.

6.2.1 Przed przystąpieniem do robót winno podlegać kontroli m.in. właściwe przygotowanie podłoża wg pkt. 5.2.1.

6.2.2 Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania niezbędne do opracowania składu mieszanek.

#### 6.3 Badania w trakcie wykonania robót

W trakcie prowadzenia robót należy w sposób ciągły kontrolować temperaturę i odpowiednią wilgotność podłoża, a również odpowiednie przygotowanie mieszanek.

Badania i kontrola po wykonaniu robót

Wykonawca wykonuje 5 pojedynczych pomiarów wytrzymałości na odrywanie zaprawy niskoskurczowej od podłoża na każde 250 m<sup>2</sup> naprawianej powierzchni, przy czym minimalna liczba pomiarów niezależnie od wielkości powierzchni wynosi 5. Miejsca pomiarowe wskazuje Inżynier, a badanie wykonane jest w jego obecności. Pomiar wytrzymałości na odrywanie należy wykonać wg PN-92/B-01814. wartość średnia wytrzymałości na odrywanie zaprawy niskoskurczowej od podłoża betonowego nie może być mniejsza niż 1,5 MPa, przy czym minimalna wartość pojedynczego pomiaru może wynosić 1,0 MPa.

Jeżeli wartość pojedynczego oznaczenia jest niższa niż 1,0 MPa wówczas należy wykonać dodatkowe oznaczenie obok w odległości ok. 1 m. W przypadku gdy dodatkowe oznaczenie spełni warunek minimalnej wytrzymałości na odrywanie i równocześnie wartość średnia z wszystkich oznaczeń nie będzie niższa niż 1,5 MPa to należy uznać, że warunek wytrzymałości na odrywanie został spełniony.

Zakres badań kontrolnych ustala Inżynier. W szczególności może on uznać za wystarczające raporty z badań wykonywanych przez Wykonawcę.

#### 6.4 Zasady postępowania z wadliwie naprawionymi partiami

Jeżeli poszczególne ubytki będą wykonywane źle to warstwa wadliwie wykonana będzie zerwana i wymieniona na nową na koszt Wykonawcy. Podobnie postąpi się w przypadku nie osiągnięcia przez próbki określonych parametrów.

### 7 Obmiar robót

#### 7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST DM.00.00.00, „Wymagania ogólne” pkt. 7.

## **7.2 Jednostka obmiarowa**

Obmiar powinien być wykonany na budowie w m<sup>3</sup> wykonanych podlewek. Obmiar robót odbywa się w obecności Inżyniera i wymaga jego akceptacji. Obmiar nie powinien obejmować jakichkolwiek dodatkowo wykonanych powierzchni nie wykazanych w dokumentacji projektowej z wyjątkiem dodatkowych powierzchni zaakceptowanych na piśmie przez Inżyniera. Nadmierna ilość wykonanej naprawy w stosunku do dokumentacji projektowej, wykonana bez pisemnego upoważnienia Inżyniera nie może stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę. Obmiar uzupełnionego zbrojenia wg ST M.12.01.00.

## **8 Odbiór robót**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM.00.00.00, „Wymagania ogólne” pkt.8.

Odbiorowi podlegają :

podłoże betonowe,

wykonana naprawa ubytku zaprawą niskoskurczowej.

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

Roboty objęte niniejszą SST podlegają odbiorowi robót zanikających ulegających zakryciu (przewidywane pokrycie powierzchniowe warstwą ochronną).

odbior powinien być przeprowadzany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanych warstw, bez hamowania postępu robót.

Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i robót.

Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie oględzin, pomiarów i wyników badań Wykonawcy.

Inżynier zleci Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie uzupełniających badań i pomiarów wtedy gdy :

zakres lub częstotliwość badań Wykonawcy są niezgodne z niniejszą Specyfikacją,

istnieją jakiekolwiek wątpliwości co do jakości robót lub rzetelności badań Wykonawcy.

Koszty tych badań ponosi Wykonawca tylko w przypadku ich wyniki potwierdzą wątpliwości Inżyniera.

W przypadku stwierdzenia wad Inżyniera ustali zakres do wykonania robót poprawkowych lub poleci zerwanie i wymianę na nową wadliwie wykonanej warstwy, wg. zasad określonych w niniejszej specyfikacji. Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość. Roboty poprawkowe lub zerwanie i wymianę wadliwie wykonanej warstwy na nową. Wykonawca wykona na własny koszt w ustalonym terminie ustalonym z Inżynierem.

## **9 Podstawa płatności**

### **9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST. DM.00.00.00, „Wymagania ogólne” pkt.9.

Podstawą płatności jest ilość wykonanych i odebranych jednostek obmiarowych pomnożona przez cenę jednostkową ujętą w kosztorysie ofertowym Wykonawcy.

### **9.2 Cena jednostki obmiarowej**

Płatność za 1 m<sup>3</sup> wykonanych podlewek przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót na podstawie wyników pomiaru i badań laboratoryjnych, z ewentualnymi potrąceniami.

Cena jednostkowa wykonania 1 m<sup>3</sup> wykonanych podlewek metodą niniejszej SST obejmuje :

przygotowanie podłoża przez piaskowanie,

dostarczenie składników, wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania,

zabezpieczenie wystających prętów zbrojenia,

wykonanie warstwy szczepnej,

rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,

pielęgnację wykonanych warstw,

przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji, uprzątnięcie terenu budowy i

usunięcie resztek preparatów,

uprzątnięcie terenu i odwóz gruzu z miejsca wykonywania napraw.

## **10 Przepisy związane**

PN-88/B-01807 - Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zasady diagnostyki konstrukcji.

PN-92/B-01814 - Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.

„Zalecenia do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych” zał. do Zarządzenia Nr 10 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dn.27.11.1998.

Vademecum bieżącego utrzymania i odnowy drogowych obiektów mostowych tom 5.5 - wdany przez GDDM.

Normy związane wymienione w SST.



## M.15.00.00 Izolacja

### 15.02.05. Izolacja bitumiczna wykonywana na zimno

#### 1. Wstęp

##### 1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem izolacji powłokowej przy przebudowie przepustów pod drogą krajową Nr 2 - odcinek III - od km 532+100 do km 563+480.

##### 1.2. Zakres stosowania ST

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

##### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z: wykonaniem izolacji powłokowej ścianki czołowej przepustu.

Zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej izolacji.

##### 1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną oraz zaleceniami Inżyniera.

Izolacja powinna wykazywać dobrą przyczepność do podłoża.

#### 2. Materiały

Materiały użyte do wykonania izolacji muszą posiadać Aprobata Techniczną IBDiM.

Roztwór gruntujący

Masa powłokowa hydroizolacyjna.

#### 3. Sprzęt

Sprzęt używany do malowania pokrywania masą powłokową hydroizolacyjną powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

#### 4. Transport

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania izolacji powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny.

#### 5. Wykonanie robót

##### 5.1 Przygotowanie podłoża

Podłoże betonowe powinno być suche (powierzchnia betonu w stanie powietrzno suchym o jednolitej barwie, bez zaciemnień, spowodowanych zawilgoceniem), czyste (powierzchnia betonu wolna od mleczka cementowego, luźnych frakcji, pyłów, plam oleju, smarów i innych zanieczyszczeń), wytrzymałe (wytrzymałość podłoża badana metodą pull-off wynosi co najmniej 1,0 MPa).

##### 5.2 Nakładanie powłoki

Przed przystąpieniem do robót izolacyjnych należy obniżyć poziom wody gruntowej co najmniej o 30cm poniżej układanej warstwy izolacji i zapewnić utrzymanie tego poziomu w czasie trwania robót. Izolację należy wykonywać w czasie bezdeszczowej pogody przy temperaturze otoczenia nie niższej niż 5°C.

Masa hydroizolacyjna i roztwór gruntujący mogą być stosowane w temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C.

Środek gruntujący beton nanosić wyłącznie ręcznie szczotkami, dobrze go wcierając w podłoże. Zależnie od stopnia porowatości podłoża jednokrotne smarowanie powinno dać powłokę 0,3 ÷ 0,45 kg na 1 m<sup>2</sup> powierzchni zabezpieczanej. Masę hydroizolacyjną należy nanosić ręcznie szczotkami, po wyschnięciu środka gruntującego, nie wcześniej niż po 6 godzinach. Masę hydroizolacyjną nanieść dwukrotnie. Przy jednokrotnym smarowaniu powierzchni zabezpieczanej zużycie wynosi 0,8 do 1,0 kg na 1 m<sup>2</sup>.

#### 6. Kontrola jakości robót

Należy sprawdzić stan przygotowania podłoża (pkt.5.1) oraz kontrolować temperaturę, w jakiej wykonujecie aplikację materiałów.

W trakcie wykonywania Robót oraz po ich zakończeniu należy dokonywać kontroli zgodnie z PN-B-10200, zwracając szczególną uwagę na:

- sprawdzenie równości powierzchni podkładu,
- sprawdzenie poprawności układania warstw. Każda warstwa izolacji powinna stanowić jednolitą, czystą powłokę przylegającą do powierzchni zagruntowanego podłoża,
- kontrola ilości ułożonych warstw i uzyskanie odpowiedniej sumarycznej grubości izolacji.

**7.Obmiar**

Jednostką miary jest 1 m<sup>2</sup> izolacji powłokowej pionowej. Do płatności przyjmuje się ilość m<sup>2</sup> wykonanej i odebranej warstwy izolacji z jednokrotnym nałożeniem roztworu gruntującego i dwukrotnym nałożeniem masy powłokowej hydroizolacyjnej.

**8.Odbiór końcowy**

Na podstawie wyników wg punktu 6 badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty izolacyjne należy uznać za zgodne z wymaganiami ST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty izolacyjne do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

**9.Płatność**

Podstawą płatności jest ilość wykonanych i odebranych jednostek obmiarowych pomnożona przez cenę jednostkową ujętą w kosztorysie ofertowym Wykonawcy.

Cena jednostkowa za 1 m<sup>2</sup> wykonanej izolacji powłokowej uwzględnia:

- zakup i dostarczenie materiałów,
- oczyszczenie powierzchni podłoża pod izolację,
- gruntowanie oraz dwukrotne nałożenie powłoki hydroizolacyjnej,
- odpady i ubytki materiałowe,
- wykonanie niezbędnych rusztowań i pomostów roboczych oraz ich rozebranie,
- oraz oczyszczenie miejsca pracy,
- koszt wykonania niezbędnych badań.

**10.Przepisy związane**

„Katalog zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich.Cz. I Wymagania” IBDiM 2003

## **M.19.00.00 Elementy zabezpieczające**

### **M.19.01.04 Balustrady na obiektach mostowych**

#### **1. Wstęp**

##### **1.1. Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem i odbiorem robót związanych z wykonaniem balustrad stalowych przy wymianie przepustów - stadium przebudowy drogi krajowej nr 2 odcinek Zakręt - granica województwa od km 495+880 do km 599+487 – Odcinek III.

##### **1.2. Zakres stosowania ST.**

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

##### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z dostarczeniem na budowę i zamontowaniem balustrady z płaskowników o wys. 1,10 m, w tym:

- warsztatowym wykonaniem elementów balustrad stalowych wiaduktu,
- montażem elementów balustrad stalowych z płaskowników na obiekcie,
- kontrolą jakości,

i zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Balustrada na obiekcie mostowym – element wyposażenia mający na celu zabezpieczenie ruchu pieszego.

##### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną oraz zaleceniami Inżyniera.

#### **2. Materiały**

Balustradę należy wykonać z płaskowników zgodnie z DT.

Na wiadukcie zastosowano balustradę z płaskowników ze stali St3S:

- pochwyt 80x12 mm,
- słupki 80x12 mm,
- przeciąg dolny 80x12 mm,
- szczeblinki 50x10 mm.

Rozstaw osiowy szczeblinek – 125 mm

#### **3. Sprzęt**

Wybór sprzętu i narzędzi służących do montażu poręczy pozostawia się Wykonawcy.

Użyty przez Wykonawcę sprzęt lub narzędzia powinny zapewniać ciągłość wykonywanych robót i wymaganą ich jakość. O ile rodzaj, stan techniczny lub parametry robocze użytego sprzętu lub narzędzia nie zapewnia bezawaryjnego prowadzenia robót lub uzyskania wymaganej ich jakości Inżynier może zażądać od Wykonawcy zmiany tego sprzętu lub narzędzia.

#### **4. Transport**

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie elementów balustrady powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny a w szczególności zabezpieczyć możliwość uszkodzenia powłoki antykorozyjnej i pogięcia elementów balustrady.

#### **5. Wykonanie robót**

##### **5.1 Wykonawstwo warsztatowe**

###### **5.1.1 Cięcie**

Cięcia elementów można dokonywać gazowo (tlenowo).

Przy cięciu tlenowym obrobić brzegi elementów.

###### **5.1.2 Przygotowanie elementów do spawania**

Krawędzie elementów stalowych wyrównać po cięciu gazowym aby zapewnić pełne przyleganie do sąsiadujących elementów.

###### **5.1.3 Roboty spawalnicze**

Wykonanie zgodnie z normą PN-87/B-06200 oraz opracowaną technologią spawania.

##### **5.2 Zabezpieczenie antykorozyjne**

Powierzchnia balustrady powinna być zabezpieczona antykorozyjnie metodą ogniowego (na gorąco, temp. kąpieli 450 - 460°C) pokrycia jej powierzchni cynkiem. Minimalną grubość powłoki określa norma PN-EN ISO 1461:2000. Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie ogniowe) - Wymagania i badania.

Wynosi ona:

- grubość miejscowa powłoki (wartość minimalna) – 505 g/m<sup>2</sup> / 70 µm,
- grubość średnia powłoki (wartość minimalna) – 610 g/m<sup>2</sup> / 85 µm.

### **5.3. Przechowywanie konstrukcji**

Na placu budowy elementy konstrukcji układać na podkładkach izolujących ją od bezpośredniego stykania się z gruntem i wodą. Składowiska powinny być zadaszone lub elementy powinny być układane w sposób eliminujący gromadzenie wód opadowych lub śniegu.

### **5.4 Montaż konstrukcji na obiekcie**

#### **5.4.1. Próbnny montaż**

Należy przewidzieć próbnny montaż konstrukcji podwyższenia balustrady w celu w wytrasowanie lokalizacji fundamentów.

W czasie montażu należy zwrócić uwagę na prostoliniowość montowanej konstrukcji, zarówno w planie jak i wysokości.

Po zamocowaniu konstrukcji Wykonawca jest zobowiązany do uzupełnienia wszystkich uszkodzeń zabezpieczenia antykorozyjnego powstałych w czasie transportu i montażu.

5.4.1. Balustrady stalowe należy wykonać wg rysunku z Projektu Technicznego, zachowując tolerancja wykonania elementów bariery  $\pm 2$  mm.

Balustradę należy zamocować w fundamentach betonowych zgodnie z PT. Ustawienie i regulację wysokościową słupków należy wykonać z zastosowaniem ewentualnych klinów wyrównawczych. W przypadku uzyskania właściwych wysokości oraz właściwego usytuowania w planie można dokonać spawania słupków do blach z kotwiami.

Miejsca spawów należy zabezpieczyć przez nałożenie powłok antykorozyjnych.

Po zamocowaniu balustrady Wykonawca jest zobowiązany do uzupełnienia wszystkich uszkodzeń zabezpieczenia antykorozyjnego powstałych w czasie transportu i montażu.

## **6. Kontrola jakości robót**

Odbiorowi podlegają:

- wykonanie warsztatowe balustrad,
- zabezpieczenie antykorozyjne balustrad i marek,
- zabezpieczenie antykorozyjne połączeń.

## **7. Obmiar**

Jednostką obmiaru jest 1 m bieżący wykonanej, zainstalowanej i zabezpieczonej antykorozyjnie balustrady o określonych w projekcie parametrach.

## **8. Odbiór końcowy**

Odbiorowi podlegają:

- roboty przygotowawcze (osadzenie marek – blach z kotwiami) umożliwiające montaż balustrady na obiekcie (odbior międzyoperacyjny),
- spawanie słupków,
- uzupełnienie powłok antykorozyjnych,

Podstawą odbioru międzyoperacyjnego jest pisemne stwierdzenie Inżyniera w dzienniku budowy o wykonaniu robót przygotowawczych zgodnie z Dokumentacją Projektową, wymaganiami zawartymi w ST oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy robót.

Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich robót związanych z montażem balustrady, a także spełnienia wymagań określonych w projekcie technicznym i ST.

## **9. Płatność**

Podstawą płatności jest ilość wykonanych i odebranych jednostek obmiarowych pomnożona przez cenę jednostkową ujętą w kosztorysie ofertowym Wykonawcy.

Cena jednostkowa za 1 m balustrad obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- transport na obiekt mostowy,
- montaż wstępny balustrad,
- montaż ostateczny,
- wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego,
- oczyszczenie terenu budowy po zakończeniu roboty,

wszelkie niezbędne badania i pomiary.

**10. Przepisy związane**

Brak

## **M. 20.00.00 Inne roboty mostowe**

### **M.20.01.00. Roboty różne**

#### **M.20.01.05 Umocnienie skarp**

##### **1. Wstęp**

###### **1.1 Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru umocnienia skarp z trylinki przy przebudowie przepustów pod drogą krajową Nr 2 - odcinek III - od km 532+100 do km 563+480.

###### **1.2. Zakres stosowania SST.**

SST są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

###### **1.3. Zakres robót objęty SST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem elementów drogowo-mostowych wymienionych w pkt. 1.1 tj:

- umocnień skarp i dna rowów trylinką drążoną grubości 12 cm na podsypce cementowo-piaskowej grubości 10 cm,

Roboty nie obejmują wykonania betonowej podwaliny pod umocnienie skarp i zakresem swym obejmują wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

###### **1.4.Określenie podstawowe.**

Określenia podstawowe podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi normami i z definicjami podanymi w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

###### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST oraz poleceniami Inżyniera.

##### **2. Materiały.**

###### **2.1 Warunki ogólne stosowania materiałów**

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne.”

###### **2.2. Rodzaje materiałów.**

###### **2.2.1 Umocnienie skarp trylinką drążoną na podsypce cementowo-piaskowej.**

Prefabrykat do umocnienia skarp: trylinka drążona (wkłesła) grubości 12 cm, z betonu B25, o parametrach wytrzymałościowych spełniających wymagania norm BN-80/6775-03/01, BN-80/6775-03/02, PN-88B-06250.

Przy wykonaniu umocnienia skarp stosuje się ponadto następujące materiały:

- podsypka cementowo-piaskowa 1:3 pod elementy prefabrykowane.  
Piasek na podsypkę: średnioziarnisty lub gruboziarnisty wg BN-87/6774-041.
- zaprawa cementowo-piaskowa do wypełniania spoin wg PN-90/B-14501.

##### **3.Sprzęt**

Sprzęt używany do wykonania podsypki i elementów prefabrykowanych, musi być zaakceptowany przez Inżyniera. Sprzęt do wykonywania elementów betonowych powinien być zgodny z S.T.13.00.00.

##### **4.Transport**

Transport elementów dowolnymi środkami transportowymi w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniami.

Transport Betonu wg ST.M.13.01.00.

##### **5. Wykonanie robót.**

###### **5.1. Umocnienie skarp trylinką drążoną na podsypce cementowo-piaskowej.**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty. Umocnienie skarp prefabrykatami należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową przez uformowanie powierzchni skarp, wykonanie umocnienia z betonowych prefabrykatów na podsypce cementowo-piaskowej grubości 5 cm, wypełnienie spoin zaprawą piaskowo-cementową i pielęgnację powierzchni umocnienia

##### **6.Kontrola jakości robót**

Kontrola jakości robót obejmuje:

- sprawdzenie prawidłowości ułożenia i zagęszczenia podsypki zgodnie z PN-68/B-06050, PN-88/B-04481.
- sprawdzenie zgodności usytuowania i ułożenia wbudowywanego elementu z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Ogólną ST.M.00.00.00,

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową

Dopuszczalne odchyłki w grubości podsypki nie mogą przekraczać  $\pm 1$  cm.

Sprawdzenie równości umocnienia przeprowadzać należy łątą co najmniej raz na każde 150 do 300 m<sup>2</sup> ułożonego umocnienia. Dopuszczalny prześwit pod łątą 4 m nie powinien przekraczać 1,0 cm.

### **7.Obmiar**

Jednostką obmiaru jest:

1m<sup>2</sup> powierzchni umocnienia skarp trylinką drążoną,  
wykonanej zgodnie z niniejszą SST.

### **8.Odbiór końcowy**

Na podstawie wyników badań oraz kontroli prawidłowości wykonania elementów należy sporządzić protokoły odbioru.

Jeżeli wszystkie badania oraz kontrola prawidłowości wykonania dały wyniki dodatnie, wykonany element należy uznać za zgodny z wymaganiami i projektem technicznym.

### **9.Płatność**

Podstawą płatności jest ilość wykonanych i odebranych jednostek obmiarowych pomnożona przez cenę jednostkową ujętą w kosztorysie ofertowym Wykonawcy.

Płatność za 1 m<sup>2</sup> wykonanego umocnienia skarp trylinką drążoną uwzględnia:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- dostarczenie potrzebnych materiałów i urządzeń,
- zakup stosownych prefabrykatów i materiałów,
- ułożenie elementów na określonej w ST podsypce,
- wykonanie stosownych łączników, zakończeń, obramowań oraz umocnienie podłoża w sąsiedztwie wbudowywanego elementu,
- uporządkowanie terenu i usunięcie używanego sprzętu.

### **10.Przepisy związane**

PN-68/B-06050.

BN-66/6774-01Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych i kolejowych. Żwir i pospółka.

Wg S.T.13.00.00.

Katalog powtarzalnych elementów drogowych, KPED.

Katalog Detali Mostowych.

## **M. 20.01.08 Czyszczenie betonu metodą strumieniowo-ścierną**

### **1 Wstęp**

#### **1.1 Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na wykonaniem podlewek z zaprawy niskoskurczowej przy przebudowie przepustów pod drogą krajową Nr 2 - odcinek III - od km 532+100 do km 563+480.

#### **1.2 Zakres stosowania**

Szczegółowa specyfikacja stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1

#### **1.3 Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z przygotowaniem podłoża betonu zgodnie z dokumentacją projektową i obejmują oczyszczenie powierzchni betonu.

#### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST DM. 00.00.00 „Wymagania ogólne” p 1.

#### **1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

1.5.1 Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.2.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, oraz ich zgodność z dokumentacją projektową SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

1.5.2 Wymagania w stosunku do Wykonawcy i personelu

Oczyszczenie powierzchni betonowej metodą strumieniowo-ścierną może być wykonane jedynie przez jednostki specjalistyczne legitymujące się odpowiednimi świadectwami szkoleń określonych przez GDDP

Personel techniczny prowadzący roboty powinien posiadać uprawnienia budowlane i specjalistyczne przeszkolenia do prowadzenia napraw i ochrony konstrukcji betonowych.

Robotnicy powinni być przeszkoleni i posiadać doświadczenie w wykonywaniu tego typu robót.

### **2 Materiały**

Ścierniwa dopuszczone do stosowania rozporządzeniem Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 stycznia 2004 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy czyszczeniu powierzchni, malowaniu natryskowym i natryskiwaniu cieplnym.

### **3 Sprzęt**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 3

3.2 Do wykonania robót stosuje się specjalistyczny sprzęt przewidziany przez Wykonawcę gwarantujący zachowanie wymagań jakościowych i bezpieczeństwa

3.2 Do kontroli jakości robót stosuje się specjalistyczny sprzęt umożliwiający nieniszczącą ocenę wytrzymałości podłoża betonowego na odrywanie i zawartości szkodliwych soli.

3.3 Wykonawca jest zobowiązany przedstawić do akceptacji sprzęt do wykonania robót Inspektorowi Nadzoru.

### **4 Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST DM. 00.00.00 „Wymagania ogólne” p 4

Gruz może być przewożony dowolnymi środkami transportu

### **5 Wykonanie robót**

#### **5.1 Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w SST DM. 00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 5

Wykonawca przedstawi Inżynierowi projekt technologii organizacji i harmonogram robót uwzględniając wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty.

Oczyszczenie podłoża należy wykonać przez czyszczenie strumieniowo-ściernie.

#### **5.2 Zakres robót**

- usunięcie pozostałości powłok ochronnych i pielęgnacyjnych oraz powierzchniowych zanieczyszczeń
- usunięcie mleczka cementowego i słabo związanych warstw betonu
- usunięcie szkodliwych substancji mogących mieć wpływ na połączenie nakładanych materiałów z betonem lub na korozję betonu lub stali zbrojeniowej

#### **5.3 Wymagania**



Prawidłowo przygotowane podłoże betonowe do napraw powinno spełniać następujące wymagania ;

wytrzymałość na ściskanie > 25 MPa wg. PN-74/B-06261

wytrzymałość na odrywanie wg. PN-92/B-01814 wartość średnia . 1,5 MPa, WARTOŚĆ MINIMALNA > 1,0 MPa

Należy wykonać jedno oznaczenie .na każde 50 m2 powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń wynosi 5 dla jednego obiektu

Zawartość chlorków w zewnętrznej warstwie betonowej podłoża w stosunku do masy cementu nie może być większa niż 0,4 % dla elementów żelbetowych, pH betonu w otulinie konstrukcji zbrojonej nie może być mniejsza niż 10.

Zawartość chlorków i ocena pH betonu powinna być określona wg. „Wytycznych badania własności ochronnych betonu względem zbrojenia w mostach „IBDiM 1992”.

#### **5.4 Bezpieczeństwo i ochrona środowiska**

##### **5.4.1 Oślonę BHP**

Przy wykonywaniu robót niebezpiecznych dla otoczenia jak czyszczenie strumieniowo-ściernie powinny być stosowane ekrany zabezpieczające

5.4.2 Zabezpieczenie robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu na obiekcie jak również zabezpieczenie uczestniczących w tym ruchu osób i pojazdów należy do Wykonawcy.

5.4.3 Sposób prowadzenia prac związanych z przygotowaniem podłoża betonowego nie może powodować skażenia środowiska Wszelkie odpady „Wykonawca” zobowiązany jest usunąć z terenu robót.

#### **6. Kontrola jakości robót**

##### **6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli robót podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 6.

6.1.1 Przeprowadzenie wszystkich badań jakości robót związanych z wykonaniem oczyszczenia powierzchni betonu należy do Wykonawcy

6.1.2 Do obowiązków Inspektora Nadzoru należy porównanie uzyskanych wyników z wymaganiami zawartymi w niniejszej specyfikacji.

6.1.3 Przygotowane podłoże musi spełniać wymagania zawarte w p. 5.3 niniejszej specyfikacji.

##### **6.2 Kontrola wykonanych robót**

6.2.1 Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji wyniki badań zawartości chlorów i wytrzymałości na odrywanie zgodnie z PN-92/B-01814.

Wyniki te powinny być zgodne z wymaganiami przedstawionymi w p. 5.3

#### **7 Obmiar robót**

##### **7.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST DM.00.00.00 Wymagania ogólne” p. 7.

##### **7.2 Jednostka obmiarowa**

Jednostka obmiaru dla powierzchni betonowych i powierzchni betonu wokół prętów zbrojeniowych jest 1 m2.

#### **8 Odbiór robót**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”

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

Roboty objęte niniejszą specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających , który jest dokonywany na podstawie wyników badań pomiarów i oceny wizualnej.

Podstawa odbioru jest pisemne stwierdzenie w dzienniku budowy przez Inspektora Nadzoru wykonania robót określonego rodzaju zgodnie z projektem technicznym , wymaganiami zawartymi w niniejszej specyfikacji , oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy robót

#### **9 Podstawy płatności**

##### **9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM. 00.00.00 „Wymagania ogólne” p.9.

Podstawą płatności jest ilość wykonanych i odebranych jednostek obmiarowych pomnożona przez cenę jednostkową ujętą w kosztorysie ofertowym Wykonawcy.

##### **9.2 Cena jednostki obmiarowej**

Podstawą płatności będzie ustalona obmiarem w m2 oczyszczona powierzchnia

Cena jednostkowa wykonania robót wg. niniejszej specyfikacji obejmuje:

- oczyszczenie metodą ścierną powierzchni betonu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji,
- załadunek i odwóz gruzu na wybrane przez Wykonawcę wysypisko,

- oczyszczenie miejsca robót,
- montaż i demontaż koniecznych rusztowań i pomostów niezbędnych do wykonania i zabezpieczenia robót,
- wykonanie robót towarzyszących wynikających z warunków realizacji,

**10 Przepisy związane**

„Katalog zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich.Cz. I Wymagania” IBDiM 2003

## M.20.01.17 Osadzenie kotew

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru osadzenia kotew w betonie przy przebudowie przepustów pod drogą krajową Nr 2 - odcinek III - od km 532+100 do km 563+480.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

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

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót związanych z osadzaniem w betonie płyty kotew dla zespolenia istniejącego i nowego betonu.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową ST i poleceniami Inżyniera.

### 2. Materiały

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne". Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót ujętych w niniejszej ST są:

- żywice epoksydowe i zaprawy na bazie żywic epoksydowych posiadające Aprobatę Techniczną do stosowania w budownictwie mostowym,
- kotwy z prętów żebrowanych ze stali 18G2.

Do stabilizacji kotew w nawierconych otworach można zastosować żywice epoksydowe lub zaprawy na bazie żywic epoksydowych.

Dopuszcza się stosowanie preparatów posiadających Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM po uzyskaniu akceptacji Inżynierem Kontraktu .

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

Wykonawca powinien dysponować sprawnymi technicznie wiertarkami elektrycznymi lub napędzanymi sprężonym powietrzem.

### 4. Transport

Ogólne warunki transportu podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem przepisów BHP i ruchu drogowego w sposób nie powodujący uszkodzenia. Kotwy talerzowe należy chronić przed uszkodzeniem ich powłoki cynkowej oraz elementów gwintowanych.

### 5. Wykonanie robót

#### 5.1 Ogólne warunki wykonywania robót

Ogólne warunki wykonywania robót podano w ST DM.00.00.00, "Wymagania ogólne".

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

#### 5.2 Mocowanie kotew polega na:

- wywierceniu otworu o odpowiedniej średnicy i głębokości,
- wypełnieniu otworu na 2/3 jego głębokości żywicą firmową
- wbiciu pręta w otwór.

Średnice otworów oraz głębokość osadzenia kotew określa PT.

### 6. Kontrola jakości

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu zgodności prowadzenia robót z dokumentacją techniczną oraz przepisami BHP.

Kontrola dotyczy ilości i głębokości otworów, długości i głębokości osadzenia kotew oraz jakości żywicy lub zaprawy na bazie żywic epoksydowych.

#### **7. Obmiar robót**

Jednostka obmiaru robót jest 1 sztuka kotwy osadzonej w otworze i na głębokości przewidzianej projektem technicznym.

#### **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów i oceny wizualnej. Odbiór dotyczy głębokości osadzenia kotew oraz długości i średnicy kotew. Inżynier potwierdza wykonanie prac wpisem do Dziennika Budowy.

#### **9. Podstawa płatności**

9.1. Ogólna podstawę płatności podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Płaci się za ilość szt. osadzonych i odebranych kotew.

9.2. Cena jednostkowa obejmuje wszystkie niezbędne do wykonania kotew czynniki produkcji, zakup materiałów, wiercenie otworów, osadzanie kotew, pielęgnację zaprawy.

## M.20.02.06 Drobne elementy drogowo-mostowe

### 1. Wstęp

#### 1.1 Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru elementów drogowo-mostowych przy przebudowie przepustów pod drogą krajową Nr 2 - odcinek III - od km 532+100 do km 563+480.

#### 1.2. Zakres stosowania SST.

SST są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objęty SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem elementów drogowo-mostowych wymienionych w pkt. 1.1:

umocnienia dna i skarp koryta rzeki materacami gabionowymi gr. 23 cm na geowłókninie,

umocnienia nasypu geosiatką,

geowłókniny pod podbudową przepustu i ponad konstrukcją przepustu;

zamulenia światła przepustu gliną,

i zakresem swym obejmują wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

#### 1.4. Określenie podstawowe.

Określenia podstawowe podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi normami i z definicjami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.4.1 Geosyntetyk - materiał o postaci ciągłej, wytwarzany z wysoko spolimeryzowanych włókien syntetycznych jak polietylen, polipropylen, poliester, charakteryzujący się m.in. dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością. Geosyntetyki obejmują: geosiatki, geowłókniny, geotkaniny, geodżianiny, georuszty, geokompozyty, geomembrany.

1.4.2 Geosiatka - płaska struktura w postaci siatki, z otworami znacznie większymi niż elementy składowe, z oczkami połączonymi (przeplatany) w węzłach lub ciągnionymi.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST oraz poleceniami Inżyniera.

### 2. Materiały.

#### 2.1 Warunki ogólne stosowania materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne.”

#### 2.2. Rodzaje materiałów.

##### 2.2.1. Materace (gabiony) siatkowo – kamienne (gabiony)

Kamień łamany nieobrobiony ze skał twardych, ciężkich, nie zwietrzałych, nie rozpuszczalnych w wodzie i nie wchodzący w reakcje z wodą.

Minimalna dopuszczalna średnica kamienia – większa od najmniejszego wymiaru oczka siatki.

Optymalna średnica kamienia – 1,5D do 2,0D gdzie D – średnica oczka siatki - (przeciętnie 100 do 180 mm).

Materace siatkowe i gabiony z siatki grubo ocynkowanej (240 – 260 g/m<sup>2</sup>) - dodatkowo może być powlekana warstwą ochronną PCW grubości 0,4 – 0,6 mm. Drut ze stali niskostopowej może być też pokryty zamiast cynkiem – galvanem (stop cynku, ok. 5% aluminium Grubości niewielkiej ilości metali rzadkich).

Grubości drutu:

- dla gabionów – ocynk - 2,7 mm, 3,0 mm,  
ocynk + PCV – 2,7 mm/3,7 mm, oczka 80x100 mm
- dla materacy - ocynk - 2,2 mm,  
ocynk + PCV – 2,2 mm/3,2 mm, oczka 60x80 mm.

##### 2.2.2 Żwir i mieszanka powinny odpowiadać wymaganiom PN-B-11111

Piasek powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11113

##### 2.2.3. Cement

Cement portlandzki powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-19701

Cement hutniczy powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-19701

Składowanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

##### 2.2.4 Zaprawa cementowa

Przy wykonywaniu umocnień i ścieków należy stosować zaprawy cementowe zgodne z wymaganiami PN-B-14504 i PN-B-14501 - stosunek objętościowy cementu do piasku 1:3

2.2.5. Geosiatka powinna mieć właściwości zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub SST oraz aprobatą techniczną IBDiM. Geosyntetyk powinien być materiałem odpornym na działanie wilgoci, środowiska agresywnego chemicznie i biologicznie oraz temperatury.

Geosiatka może być składowana na placu budowy pod warunkiem, że jest nawinięta na tuleję lub rurę w wodoszczelnej nieuszkodzonej folii, którą zaleca się zdejmować przed momentem wbudowania.

Rolki geosiatki należy składować w suchym miejscu, na czystej i gładkiej powierzchni oraz nie więcej niż trzy rolki jedna na drugiej. Nie wolno składować rolek skrzyżowanych oraz wyjątkowo można zezwolić na składowanie rolek nie owiniętych folią przez okres dłuższy niż jeden tydzień.

Przy składowaniu geosiatki należy przestrzegać zaleceń producenta.

#### 2.2.6 Geowłóknina filtracyjna

Geowłókniną polipropylenową, igłowana o masie powierzchniowej 120 g/m<sup>2</sup>.

### 3. Sprzęt

Sprzęt używany do wykonania schodów musi być zaakceptowany przez Inżyniera. Sprzęt do wykonywania elementów betonowych powinien być zgodny z S.T.13.00.00.

### 4. Transport

Transport elementów dowolnymi środkami transportowymi w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniami.

### 5. Wykonanie robót.

#### 5.1. Materace siatkowo – kamienne

Należy usunąć namułu i gruntu z dna cieku oraz skarp do osiągnięcia wymaganego poziomu. Powierzchnie gruntu należy pokryć geowłókniną. (należy użyć geowłókniny polipropylenowej, igłowana o masie powierzchniowej 120 g/m<sup>2</sup>).

Materace gabionowe stanowią płaskie kosze o grubości 0,30 m i standardowej szerokości 2,0 m. Długość materacy wynosi 3,0 do 6,0 m. materace dostarczane są w formie złożonej „skrzynki” z siatki, usztywnionej ściankami działowymi co 1 m. Wieko dostarczane jest osobno. Materace układa się na przygotowanych powierzchniach i wypełnia kamieniem. W trakcie wypełniania materace poddaje się formowaniu, mocuje się drutem na narożach i stykach, a po przykryciu wiekiem zszywa drutem galwanizowanym.

Materace są elastyczne i przepuszczalne. Odkształcone lub podmyte dopasowują się, nie ulegając zniszczeniu.

Okładziny z materacy gabionowych nadają się na ochrony skarp i dna cieków przy prędkości wody do 4 – 5 m/sek.

Gabiony są prostopadłościennymi koszami wykonanymi z podwójnie skręconej siatki. Dostarczane są na budowę całkowicie gotowe i złożone na płask do transportu. Po umieszczeniu w miejscu zabudowy rozkłada się je i zszywa dopostaci prostopadłościaków.

Kosze gabionowe posiadają końcową formę prostopadłościaków o długości 1,5 – 4,0 m, wysokości 0,5 lub 1,0 m i szerokości 1,0 m. Kosze gabionowe zabudowuje się podobnie jak materace gabionowe. Po połączeniu w większe elementy kosze wypełnia się kamieniem i zszywa ich wieka. Średnica największych kamieni wypełnienia nie powinna przekraczać 200 mm. Gabiony mają zwykle pośrednie ściany działowe wzmacniające konstrukcje i ułatwiające montaż.

#### 5.2 Geosiatka

Sposób ułożenia geosiatki powinien odpowiadać ustaleniom dokumentacji projektowej.

Ułożenie geosiatki powinno być zgodne z zaleceniami producenta i aprobaty technicznej, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne ze wskazaniem podanymi w dalszym ciągu.

Geosiatkę można układać ręcznie lub za pomocą układarki przez rozwijanie ze szpuli.

Geosiatkę należy układać łącząc ją na zakład zgodnie z dokumentacją projektową i SST. Jeżeli dokumentacja projektowa i SST nie podaje inaczej, przylegające do siebie arkusze lub pasy geosiatki należy układać z zakładem (i kotwieniem) zgodnie z instrukcją producenta.

W przypadku uszkodzenia geosiatki, należy w uzgodnieniu z Inżynierem, przykryć to uszkodzenie pasami geosiatki na długości i szerokości większej o 90 cm od obszaru uszkodzonego.

Warstwa gruntu, na której przewiduje się ułożenie geosiatki powinna być równa i bez ostrych występow, mogących spowodować uszkodzenie geosiatki w czasie układania lub pracy. Metoda układania powinna zapewnić przyleganie geosiatki do warstwy, na której jest układana, na całej jej powierzchni. Geosiatki nie należy naciągać lub powodować jej zawieszenia na wzniesieniach (garbach) lub nad dołami. Nie dopuszcza się ruchu maszyn budowlanych bezpośrednio na ułożonych geosiatkach. Należy je przykryć gruntem nasypowym niezwłocznie po ułożeniu

#### 5.3 Geowłóknina filtracyjna

Geowłókniną filtracyjną należy ułożyć na przygotowanym i wyrównanym podłożu wykopu przed wykonaniem fundamentu wspierającego konstrukcję przepustu i wykonaniem zasypki przepustu zgodnie z projektem technicznym (należy użyć geowłókniny polipropylenowej, igłowana o masie powierzchniowej 120 g/m<sup>2</sup>).

#### 5.4. Zamulenia światła przepustu gliną

Przepusty o obniżonej rzędnej dna (w stosunku do rzędnej dna cieku na wlocie i wylocie) należy zamulić zagęszczoną gliną w celu likwidacji uskoju na połączeniu przewodu przepustu z umocnieniem gabionowym. Zamulenie należy wykonać po zabudowaniu materaców gabionowych na długości określonej w projekcie technicznym.

### 6. Kontrola jakości robót

Kontrola jakości robót obejmuje:

sprawdzenie zgodności usytuowania i ułożenia wbudowywanego elementu z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Ogólną ST.M.00.00.00.

Przed zastosowaniem geosiatki w robotach ziemnych, Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi świadectwa stwierdzające, iż zastosowana geosiatka odpowiada wymaganiom norm, aprobaty technicznej i zachowa swoje właściwości w kontakcie z materiałami, które będzie oddzielać lub wzmacniać.

## 7. Obmiar

Jednostką obmiaru jest:

- 1 m2 umocnienia dna i skarp cieków materacami gabionowymi gr. 23 cm na geowłókninie,
- 1 m2 umocnienia korony nasypu geosiatką,
- 1 m2 geowłókniny pod podbudową przepustu i nad konstrukcją przepustu,
- 1 m3 zamulenia światła przepustu gliną.

## 8. Odbiór końcowy

Na podstawie wyników badań oraz kontroli prawidłowości wykonania elementów należy sporządzić protokoły odbioru.

Jeżeli wszystkie badania oraz kontrola prawidłowości wykonania dały wyniki dodatnie, wykonany element należy uznać za zgodny z wymaganiami i projektem technicznym.

## 9. Płatność

Podstawą płatności jest ilość wykonanych i odebranych jednostek obmiarowych pomnożona przez cenę jednostkową ujętą w kosztorysie ofertowym Wykonawcy.

Płatność za 1 m2 umocnienia dna i skarp cieków materacami gabionowymi gr. 23 cm na geowłókninie uwzględnia:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- przygotowanie podłoża,
- wyłożenie podłoża geowłókniną,
- ułożenie materaców gabionowych i ich przeszycie,
- wypełnienie materaców kamieniem do narzutu,
- montaż elementów,
- uporządkowanie terenu i usunięcie używanego sprzętu.

Płatność za 1 m2 umocnienia geosiatką uwzględnia:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- przygotowanie podłoża,
- wyłożenie geosiatki,
- niezbędne zakłady,
- uporządkowanie terenu i usunięcie używanego sprzętu.

Cena jednostkowa za 1 m2 geowłókniny uwzględnia:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- dostarczenie materiałów,
- przygotowanie podłoża,
- zabudowę geowłókniny.

Płatność za 1 m3 zamulenia światła przepustu gliną uwzględnia:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- dostarczenie materiału,
- zabudowę materiału wraz z jego zagęszczeniem,
- uporządkowanie terenu i usunięcie używanego sprzętu.

## 10. Przepisy związane

Brak