

## **SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE DLA MOSTÓW**

**Dla obiektu: Wiadukt drogowy w m. Dębe Wielkie w ciągu d.k. Nr 2  
w km 507+607**

## **Wiadukt drogowy w m. Dębe Wielkie w ciągu d.k. Nr 2 w km 507+607**

### **SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

D.01.00.00	ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE	3
D.05.03.00	NAWIERZCHNIE TWARDE ULEPSZONE	10
D.08.00.00	ELEMENTY ULIC	19
M.12.00.00	FUNDAMENTOWANIE	33
M.12.00.00	ZBROJENIE	43
M.13.00.00	BETON	50
M.14.00.00	KONSTRUKCJE STALOWE	71
M.15.00.00	IZOLACJE	77
M.16.00.00	ODWODNIENIE	92
M.10.00.00	DYLATACJE	97
M.19.00.00	ELEMENTY ZABEZPIECZAJĄCE	100
M.20.00.00	INNE ROBOTY MOSTOWE	107

## **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 remoncie wiaduktu drogowego w m. Dębe Wielkie w ciągu d.k. Nr 2 w km 507+607.

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

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu 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:

- rozbiórki betonu konstrukcji przez frezowanie: płyty pomostu,
- rozbiórki betonu konstrukcji: chodników,
- rozbiórki izolacji z mastyksu gr. 1,0 cm.

##### **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 pochodzące z rozbiórki to: beton, żelbet, izolacja.

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 Wykonawcy.

#### **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 i izolacji należy stosować:

- młoty pneumatyczne,
- sprężarki,
- frezarki betonu,
- ładowarki,
- 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**

##### **5.1 Uwagi ogólne**

Roboty rozbiórkowe obejmują usunięcie wszystkich elementów wymienionych w pkt. 1.3 tj. betonu konstrukcji, izolacji z mastyksu.

Materiał pochodzący z rozbiórki należy przewieźć na składowisko odpadów lub miejsce wskazane przez Inżyniera lub utylizować.

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

Roboty rozbiórkowe należy wykonywać w taki sposób, aby nie dopuścić do zanieczyszczenia środowiska. Zastosowane technologie robót rozbiórkowych oraz maszyny i narzędzia powinny być tak dobrane, aby nie spowodować uszkodzeń konstrukcji obiektu i ewentualnych urządzeń obcych oraz zapewnić bezpieczne wykonanie robót.

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

## **5.2 Wykonanie robót rozbiórkowych**

**5.2.1** Elementy betonowe i żelbetowe konstrukcji wiaduktu należy rozbierać zgodnie z opracowanym przez Wykonawcę projektem technologicznym zatwierdzonym przez Inżyniera. Rozbiórki wykonywać mechanicznie przez rozkucie elementów betonowych lub żelbetowych z użyciem młotów pneumatycznych. Stal zbrojeniowa należy odcinać narzędziami ręcznymi lub z użyciem palników gazowych. Odzyskaną stal zbrojeniową należy utylizować poprzez zełmowanie (skup złomu stalowego). Zabronione jest użycie materiałów wybuchowych.

Rozbiórki betonu przez frezowanie wykonywać z użyciem frezarek do betonu. Wielkość frezarki dostosować do potrzeb w zakresie grubości zdejmowanych warstw betonu płyty pomostu. Należy zwrócić uwagę, aby nie odkryć bez wyraźnej potrzeby zbrojenia płyty oraz go nie uszkodzić.

Załadunek gruzu na środki transportu odbywa się przy pomocy urządzeń mechanicznych jak koparki i ładowarki.

Gruz uzyskany z rozbiórki jest własnością Wykonawcy, który zadecyduje o miejscu jego składowania lub sposobie utylizacji.

**5.2.2** Izolację należy rozbierać ręcznie, tak, aby nie uszkodzić powierzchni betonowej płyty pomostu.. Z uwagi na szkodliwość powstałych z jej rozbiórki odpadów Wykonawca jest zobowiązany do segregacji odpadów izolacji od gruzu betonowego oraz ich utylizacji, co potwierdzi Inżynierowi dokumentami przekazania papy do utylizacji. Odpady ładować ręcznie na dowolny środek transportu.

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

## **6.Kontrola jakości robót**

Należy kontrolować kolejność oraz kompletność wykonywania robót rozbiórkowych.

## **7.Obmiar**

Jednostką miary jest:

1 m<sup>3</sup> rozbieranego przez frezowanie betonu konstrukcji;

1 m<sup>3</sup> rozbieranego betonu konstrukcji;

1 m<sup>2</sup> rozebranej izolacji z mastyksu gr. 1,0 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. Do płatności przyjmuje się faktyczną ilość rozebranego materiału, zaakceptowaną przez Inżyniera.

## **8.Odbiór końcowy**

Sprawdzenie faktycznej ilości rozebranej konstrukcji bądź elementu.

## **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> rozbieranego przez frezowanie betonu konstrukcji obejmuje:

- wykonanie niezbędnych pomiarów wysokościowych,
- jednorazowe koszty transportu sprzętu,
- sfrezowanie płyty pomostu do żądnych rzędnych,
- załadunek i odwóz powstałego gruzu 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<sup>3</sup> rozbieranego betonu konstrukcji 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<sup>2</sup> rozebranej izolacji z mastyksu obejmuje:

- rozebranie izolacji,
- wykonanie i rozebranie niezbędnych rusztowań i pomostów,
- załadunek i odwóz powstałych odpadów do miejsca utylizacji 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 remoncie wiaduktu drogowego w m. Dębe Wielkie w ciągu d.k. Nr 2 w km 507+607.

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

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu 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 gr. 15 cm,
- rozbiórką krawężnika betonowego na ławach betonowych na dojazdach,
- rozbiórką barieroporeczy mostowych;
- rozbiórką osłon przeciwporażeńiowych;
- rozbiórką umocnień stożków z kamienia na zaprawie cementowej,
- rozbiórką polimerobetonowych desek gzymsowych.

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 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/utyliczacji odpadów.

### **2. Materiały**

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 Wykonawcy, chyba że Inżynier poleci przekazać je Właścicielowi.

### **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, desek gzymsowych należy stosować

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

Do wykonania robót związanych z rozbiórką barieroporeczy mostowych, osłon przeciwporażeńiowych należy stosować:

- palniki gazowe,
- spawarki elektryczne,
- żurawie samochodowe,
- samochody ciężarowe skrzyniowe.

### **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**

#### **5.1 Uwagi ogólne**

Roboty rozbiórkowe obejmują usunięcie z pasa objętego robotami wszystkich elementów wymienionych w pkt. 1.3

Materiał pochodzący z rozbiórki należy przewieźć na składowisko odpadów lub miejsce wskazane przez Inżyniera lub utylizować.

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

Roboty rozbiórkowe należy wykonywać w taki sposób, aby nie dopuścić do zanieczyszczenia środowiska. Zastosowane technologie robót rozbiórkowych oraz maszyny i narzędzia powinny być tak dobrane, aby nie spowodować uszkodzeń konstrukcji obiektu i ewentualnych urządzeń obcych oraz zapewnić bezpieczne wykonanie robót.

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

## **5.2 Roboty prowadzone na terenie PKP**

Roboty na terenie PKP odbywać się będą ze względu na bezpieczeństwo ludzi oraz bezpieczeństwo ruchu kolejowego wyłącznie w porze dziennej.

Prace odbywające się na terenie PKP się odbywać wyłącznie pod nadzorem służb kolejowych. Ich rozpoczęcie jest możliwe wyłącznie za zgodą nadzorującego ich przebieg pracownika PKP, a na każde jego żądanie muszą być bezwarunkowo przerwane.

Prace te odbywać się będą w ramach naznaczonych przez „Regulamin tymczasowego prowadzenia ruchu pociągów na czas remontu wiaduktu” oraz szczegółowe harmonogramy robót opracowane przez Wykonawcę robót i uzgodnione z właściwymi służbami PKP.

Czynności związane ze :

- zgłoszeniem właściwym jednostkom organizacyjnym PKP terminu rozpoczęcia robót remontowych na wiadukcie,
- uzgodnieniem w wymaganym trybie i terminie szczegółowego, zweryfikowanego harmonogramu zamknięć torów i wyłączeń napięcia w sieci,
- uzgodnieniem szczegółowej technologii prowadzenia prac remontowych prowadzonych na terenie kolejowym, dostosowanej do posiadanego przez Wykonawcę Robót potencjału kadrowego, sprzętowego, zaproponowanych technologii materiałowych i możliwości organizacyjnych,
- uzyskaniem niezbędnych, dodatkowych uzgodnień wynikających z proponowanej szczegółowej technologii wykonania prac remontowych na terenie kolejowym,
- wykonaniem i przekazaniem służbom PKP inwentaryzacji powykonawczej robót ulegających zakryciu oraz geodezyjnej sytuacyjno-wykonawczej inwentaryzacji powykonawczej

są obowiązkiem Wykonawcy Robót.

Przed rozpoczęciem robót teren PKP zostanie przekazany Wykonawcy komisyjnie przez właściwe służby PKP określone w Uzgodnieniu właściwego dla lokalizacji obiektu Zakładu Gospodarowania Nieruchomościami PKP, a po zakończeniu robót nastąpi jego odbiór.

Sprawy związane z prowadzeniem ruchu pociągów, ewentualnych zamknięć torów i wyłączeń napięcia w sieci trakcyjnej, zostaną unormowane w „Regulaminie tymczasowego prowadzenia ruchu pociągów na czas remontu wiaduktu” opracowanego przez właściwe służby PKP.

## **5.3 Wykonanie robót rozbiórkowych**

**5.3.1** Elementy konstrukcji konstrukcji jezdni, krawężników, umocnień stożków, desek gzymsowych należy rozbiierać zgodnie z opracowanym przez Wykonawcę projektem technologicznym zatwierdzonym przez Inżyniera. Rozbiórki nawierzchni jezdni, umocnień wykonywać mechanicznie przez rozkucie z użyciem narzędzi pneumatycznych. Przy rozbiórce nawierzchni bitumicznej można używać frezarki nawierzchni bitumicznej. Krawężniki, deski gzymsowe rozbiierać ręcznie.

Uzyskany gruz z nawierzchni mineralno-bitumicznych (destrukty) należy załadować na środki transportu, w zależności od przyjętej technologii rozbiórki, przy pomocy urządzeń mechanicznych jak koparki i ładowarki lub przenośniki taśmowe.

Elementy (prefabrykaty) uzyskane w wyniku ręcznej rozbiórki należy posegregować. O zakwalifikowaniu elementów do ponownego wykorzystania (odzysku) decyduje Inżynier. W przypadku zakwalifikowania elementów jako nadających się do ponownego użycia Inżynier wskaże miejsce odwozu elementu i jego odbiorcę, któremu Wykonawca przekaze materiały protokolarnie.

Gruz uzyskany z rozbiórki jest własnością Wykonawcy, który zadecyduje o miejscu jego składowania lub sposobie utylizacji.

**5.3.2** Elementy barieroporeczy i osłon przeciwporażeniowych należy posegregować. O zakwalifikowaniu elementów do ponownego wykorzystania (odzysku) decyduje Inżynier. W przypadku zakwalifikowania elementów do ponownego użycia Inżynier wskaże miejsce odwozu elementu i jego odbiorcę, któremu Wykonawca przekaze materiały protokolarnie. W przypadku zakwalifikowania elementu jako nie nadający się do odzysku, materiały są własnością Wykonawcy. Miejsce ich składowania lub sposób utylizacji należy do Wykonawcy.

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

Roboty rozbiórkowe należy wykonywać w taki sposób, aby nie dopuścić do zanieczyszczenia środowiska. Zastosowane technologie robót rozbiórkowych oraz maszyny i narzędzia powinny być tak dobrane, aby nie spowodować uszkodzeń konstrukcji obiektu i ewentualnych urządzeń obcych oraz zapewnić bezpieczne wykonanie robót.

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

### **6 Kontrola jakości robót**

Sprawdzenie jakości robót polega na sprawdzeniu kompletności wykonanych robót rozbiórkowych.

### **7 Obmiar robót**

Jednostką obmiarową dla robót związanych z rozbiórką nawierzchni mineralno-bitumicznej gr. 15 cm jest 1 m<sup>2</sup>.

Jednostką obmiarową dla robót związanych z rozbiórką krawężnika betonowego jest 1 m.

Jednostką obmiarową dla robót związanych z rozbiórką barieroporeczy mostowych jest 1 m.

Jednostką obmiarową dla robót związanych z rozbiórką osłon przeciwporażeń jest 1 m.

Jednostką obmiarową dla robót związanych z rozbiórką umocnień stożków jest 1 m<sup>2</sup>.

Jednostką obmiarową dla robót związanych z rozbiórką desek gzymsowych jest 1 m.

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 rozebrania 1 m<sup>2</sup> nawierzchni mineralno-bitumicznej gr. 15 cm obejmuje:

- rozebranie nawierzchni,
- 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.

Cena jednostkowa rozebrania 1 m krawężnika betonowego na dojazdach obejmuje:

- rozebranie krawężnika,
- rozebranie ław krawężnikowych z betonu,
- segregację krawężnika,
- odwóz zdemontowanych krawężników,
- 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.

Cena jednostkowa rozebrania 1 m barieroporeczy / osłon przeciwporażeń obejmuje:

- rozebranie konstrukcji,
- segregację,
- odwóz zdemontowanych elementów barier i balustrad,
- załadunek i odwóz powstałego złomu stalowego na odległość 25 km,
- koszty uzgodnień i wymaganych zezwoleń,
- koszt składowania / utylizacji materiałów pochodzących z rozbiórki,
- oczyszczenie i uporządkowanie miejsca budowy.

Cena jednostkowa rozebrania 1 m<sup>2</sup> umocnień stożków obejmuje:

- rozebranie umocnienia stożków,
- 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.

Cena jednostkowa rozebrania 1 m desek gzymsowych obejmuje:

- demontaż desek,
- koszty montażu niezbędnych rusztowań i podestów oraz ich rozbiórki,
- 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. 1966 nr 132 poz. 622 z późniejszymi zmianami)

## D.05.03.00 Nawierzchnie twarde ulepszone

### D.05.03.12 Nawierzchnie z asfaltu twardolanego

#### 1. Wstęp

##### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ułożeniem warstwy ochronnej nawierzchni z asfaltu twardolanego przy remoncie wiaduktu drogowego w m. Dębe Wielkie w ciągu d.k. Nr 2 w km 507+607.

##### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

##### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą robót wymienionych w pkt. 1.1. i obejmują:

- wykonanie warstwy wiążącej (ochronnej) z asfaltu twardolanego o uziarnieniu 0/12,8 gr. 4 cm,

##### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

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

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

**Asfalt twardolany** - wbudowana mechanicznie mieszanka mineralno-asfaltowa o dużej zawartości wypełniacza, wytworzona w otaczarce, nie wymagająca zagęszczenia w czasie wbudowywania.

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

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Rysunkami, Specyfikacją i poleceniami Inżyniera.

Wykonawca powinien mieć możliwość wyprodukowania lub zakupu MMA asfaltu twardolanego o właściwościach określonych w niniejszej SST.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### 2. Materiały

##### 2.1. Wymagania podstawowe

Tablica 1. Wymagania podstawowe wobec materiałów do warstwy z asfaltu twardolanego

Lp.	Rodzaj materiału nr normy	Wymagania wobec materiałów dla kategorii ruchu od KR 3 do KR 6
1	Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996, PN-B-11115:1998 ze skał magmowych i przeobrażonych	kl. I, II <sup>1)</sup> ; gat. 1
2	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg WT/MK-CZDP 84	kl. I; gat. 1
3	Wypełniacz mineralny wg PN-S-96504:1961	podstawowy
4	Asfalt drogowy wg PN-EN 12591:2004	---
5	Polimeroasfalt drogowy wg TWT-PAD-2003	DE30 B, DE30 C
1) tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, pozostałe cechy jak dla kl. I; gat. 1		

##### 2.2. Wymagania szczegółowe

###### 2.2.1. Kruszywa

Należy stosować kruszywa spełniające wymagania cech klasowych i gatunkowych odpowiednich norm zawartych w tablicy 1.

###### 2.2.2. Polimeroasfalt

Polimeroasfalt musi spełniać wymagania TWT-PAD-2003 IBDiM i posiadać aprobatę techniczną wydaną przez upoważnioną jednostkę.

Rodzaje polimeroasfaltów podano w tablicy 1.  
Wymagania dla polimeroasfaltów podano w tabeli 2.

Należy zastosować polimeroasfalt DE30 B.

Tabela 2. Wymagania dla asfaltów drogowych modyfikowanych polimerami

Lp.	Właściwości	DE 30 B	DE 30 C	Badania wg
1.	Penetracja w temperaturze 25°C, 0,1 mm	30 ÷ 50	32 ÷ 45	PN-EN 1246
2.	Temperatura mięknięcia metodą PiK, °C	60 ÷ 73	73 ÷ 100	PN-EN 1427
3.	Temperatura łamliwości wg Fraassa, °C	≤ -10	≤ -13	PN-EN 12593
4.	Ciągliwość w temperaturze 25°C, cm	≥ 40	≥ 40	PN-C-04132
5.	Temperatura	≥ 200	≥ 200	PN-EN 2592
6.	Gęstość w temperaturze 25°C, g/cm <sup>3</sup>	1,0 ÷ 1,1	1,0 ÷ 1,1	PN-C-04004
7.	Nawrót sprężysty w temperaturze 25°C, %	≥ 50	≥ 80	pkt. 3.1 TWT
8.	Stabilność: - różnica temperatury mięknięcia metodą PiK, °C, - różnica penetracji w temperaturze 25°C, 0,1 mm	≤ 2,0 ≤ 5,0	≤ 2,0 ≤ 5,0	pkt. 3.2 TWT
Po odparowaniu w cienkiej warstwie (RTFOT)				
9.	Zmiana masy po odparowaniu w cienkiej warstwie, %	≤ 1,0	≤ 1,0	PN-EN 12607-1
10.	Zmiana temperatury mięknięcia metodą PiK, po odparowaniu w cienkiej warstwie, °C - wzrost - spadek	≤ 6,5 ≤ 2,0	≤ 4,5 ≤ 4,0	PN-EN 1427
11.	Zmiana penetracji w temperaturze 25°C, po odparowaniu w cienkiej warstwie, % - spadek - wzrost	≤ 40 ≤ 10	≤ 30 ≤ 10	PN-EN 1246
12.	Ciągliwość po odparowaniu w cienkiej warstwie w temperaturze 25°C, cm	≥ 20	≥ 20	PN-C-04132
13.	Nawrót sprężysty w temperaturze 25°C, po odparowaniu w cienkiej warstwie, %	≥ 50	≥ 80	pkt. 3.1 TWT

### 2.2.3. Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz, spełniający wymagania określone w PN-S-96504:1961 dla wypełniacza podstawowego. Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-S-96504:1961.

### 2.2.4. Materiał do uszczelnienia

Do wykonania uszczelnienia należy stosować topliwą taśmę samoprzylepną lub lepiszcze asfaltowe. Materiał powinien posiadać Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM oraz atest producenta.

## 2.3. Dostawa materiałów

Za dostawę materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót, zgodnie z ustaleniami określonymi w Specyfikacji DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia ilościowego i jakościowego odbioru dostaw poszczególnych asortymentów materiałów oraz ustalonych badań kontrolnych.

Pochodzenie i jakość kruszywa powinny być wcześniej zaaprobowane przez Inżyniera na podstawie wyników badań kontrolnych wg pkt. 6.

Zmiana producenta lepiszcza, jak i zmiana źródła pozyskania kruszyw w trakcie trwania robót, wymaga akceptacji Inżyniera i wymaga opracowania nowej recepty na mieszankę betonu asfaltowego i jej zatwierdzenia.

## 2.4. Składowanie materiałów

### 2.4.1. Składowanie kruszyw

Sposób składowania kruszyw powinien je zabezpieczać przed zanieczyszczeniem i przemieszaniem z innymi asortymentami materiału kamiennego.

Powierzchnia składowania powinna zapewniać możliwość zgromadzenia materiałów w ilościach zabezpieczających ciągłość produkcji.

Warunki składowania, lokalizacja i parametry techniczne składowiska powinny uzyskać akceptację Inżyniera.

**2.4.2. Składowanie wypełniacza**

Warunki składowania, lokalizacja i parametry techniczne składowiska powinny uzyskać akceptację Inżyniera. Sposób składowania musi zabezpieczać przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem.

Wypełniacz należy przechowywać w silosach stalowych w ilościach zabezpieczających ciągłość produkcji.

**3. Sprzęt****3.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.

**3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z asfaltu twardolanego**

Wykonawca przystępując do wykonania warstwy nawierzchni z asfaltu twardolanego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- otaczarek,
- kotłów transportowych,
- układarek do asfaltu lanego,
- sprzętu do ręcznego wykończenia przy krawężnikach i urządzeniach instalacyjnych (taczek, żelazek, gładzików, łopat, szczotek itp.).

Pożądane jest aby układarka asfaltu twardolanego zawierała:

- podgrzewaną belkę profilującą nawierzchnię,
- zespół napędowy z systemem sterowania profilu poprzecznego.

Przy układaniu warstwy z asfaltu twardolanego tylko na przeciwnospadkach przy krawężnikach korzystanie z układarki nie jest konieczne.

**4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji DM 00.00.00

**4.1. Transport kruszywa**

Transport kruszywa środkami transportowymi powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i przemieszaniem z innymi asortymentami lub jego frakcjami.

**4.2. Transport wypełniacza**

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.

**4.3. Transport asfaltu**

Do transportu asfaltu twardolanego można stosować:

- kotły transportowe z możliwością podgrzewania i mieszania MMA,
- samochody termosy z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

**5. Wykonanie robót**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji robót uwzględniający warunki wytwarzania i wbudowania mieszanki.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w Specyfikacji DM.00.00.00

**5.1. Projektowanie mieszanki mineralno - asfaltowej**

Za opracowanie recepty odpowiada Wykonawca robót, który przedstawia ją wraz z wynikami badań materiałów oraz reprezentatywnymi próbkami Inżynierowi do zatwierdzenia. Recepta powinna być zaprojektowana dla konkretnych materiałów zaakceptowanych przez Inżyniera do wbudowania i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych materiałów.

Każda zmiana składników mieszanki w czasie trwania robót wymaga akceptacji Inżyniera oraz opracowania nowej recepty i jej zatwierdzenia.

Tabela 3. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszank mineralnych dla asfaltu twardolanego oraz orientacyjne zawartości asfaltu 0/12,8.

Wymiar oczek sit #,mm	Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej od 0 mm do 12,8 mm
Uziarnienie mieszanki mineralnej:	
przechodzi przez oczko sita, %	
#16,0 mm	100
#12,8 mm	od 88 do 100
#9,6 mm	od 79 do 100
#8,0 mm	od 75 do 90
#6,3 mm	od 69 do 83
#4,0 mm	od 60 do 75

#2,0 mm (zawartość ziarn >2.0mm)	od 50 do 66 (od 34 do 50)
#0,85 mm	od 40 do 57
#0,42 mm	od 32 do 48
#0,30 mm	od 29 do 44
#0,18 mm	od 24 do 37
#0,15 mm	od 23 do 34
#0,075 mm	od 20 do 25
Orientacyjna zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej %, m/m	DE 30B od 6,8 do 8,0

Tablica 4. Wymagania wobec mieszanek AL z asfaltu twardolanego

Lp.	Właściwości	Wymagania wobec MMA i warstwy z asfaltu twardolanego dla kategorii	Metoda badań
1	Zalecana mieszanka mineralno-asfaltowe	AL 0/12,8	PN-S-96025:2000
2	Zalecane lepiszcze	DE30B, DE30C	TWT-PAD-2003
3	Penetracja stemplem o powierzchni 5 cm <sup>2</sup> i nacisku 525 N, w temperaturze 40°C po 30 min obciążenia kostek (7cmx7cmx7cm), mm	od 1,0 do 3,5	PN-EN 12697-20:2004 (U)
4	Przyrost penetracji po następnych 30 min, mm	≤ 0,4	PN-EN 12697-20:2004 (U)
5	Grubość warstwy z MMA o uziarnieniu: cm; od 0 do 12,8 mm	od 3,0 do 5,0	PN-S-96025:2000
6	Kruszywo do uszorstnienia warstwy ochronnej, grys od 2,0 mm do 5,0 mm lub od 5,0 mm do 8,0 mm, kg/m <sup>2</sup>	od 2 do 3	PN-S-96025:2000
7	Kruszywo do uszorstnienia warstwy ścierniczej, grys od 2,0 mm do 5,0 mm lub od 5,0 mm do 8,0 mm, kg/m <sup>2</sup>	od 15 do 18	PN-S-96025:2000

## 5.2. Wytwarzanie asfaltu twardolanego

Asfalt twardolany powinien być wytwarzany w otaczarce.

Dozowanie asfaltu i składników mineralnych powinno być wagowe i odbywać się automatycznie, zgodnie z receptą.

Dokładność dozowania poszczególnych składników powinna być następująca:

- asfalt ±0,3 % m/m,
- wypełniacz ± 1,0% m/m,
- kruszywo ± 2,5 % m/m.

Produkcja asfaltu twardolanego w otaczarce polega na oddzielnym podgrzaniu poszczególnych jego składników (kruszywo, wypełniacz, asfalt), a następnie dozowaniu ich do mieszalnika i otoczeniu lepiszczem.

Kolejność dozowania składników do mieszalnika jest następująca: kruszywo grube, kruszywo średnie, kruszywo drobne, wypełniacz, a po ich wymieszaniu - asfalt.

Mieszanie składników powinno odbywać się do czasu uzyskania jednorodnej, pod względem wyglądu i konsystencji, mieszanki; wszystkie ziarna powinny być dokładnie otoczone asfaltem.

### 5.2.1. Dodatki poprawiające urabialność

W celu poprawy urabialności asfaltu lanego można stosować dodatek do asfaltów SASOBIT (AT IBDiM Nr AT/2003-04-1442) w ilości do 3% w stosunku do asfaltu.

Sasobit należy dodać bezpośrednio do kotła transportowego w czasie produkcji masy asfaltu lanego po napełnieniu kotła do 1/3 objętości. Czas mieszania po dodaniu Sasobitu nie może być krótszy niż 1 godzina

### 5.2.2. Zaroby próbne

Przed przystąpieniem do produkcji asfaltu twardolanego Wykonawca jest zobowiązany do wykonania w obecności Inżyniera zarobu próbnego, w oparciu o zatwierdzoną receptę.

Z próbnego zarobu należy pobrać co najmniej 2 próbki ogólne o wadze od 3 do 4kg, z których należy wydzielić 2 próbki laboratoryjne o wadze nie mniejszej niż 0,5kg każda. Przygotowane próbki laboratoryjne należy poddać ekstrakcji i określić zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej.

Z mieszanki mineralnej, po wyekstrahowaniu asfaltu, należy wykonać analizę sitową i sprawdzić zgodność składu granulometrycznego z projektowaną krzywą uziarnienia.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego podano w tablicy 5.

Tablica 5. 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 od KR3 lub KR6
1	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 25,0 20,0 16,0 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	±4,0
2	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 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

### 5.3 Wbudowanie mieszanki

#### 5.3.1. Warunki atmosferyczne

Nie dopuszcza się układania asfaltu twardolanego podczas opadów atmosferycznych oraz na oblodzonych powierzchniach.

Asfalt twardolany nie może być układany w temperaturze otoczenia niższej niż 0° C.

#### 5.3.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże powinno posiadać projektowany profil, a powierzchnia jego musi być sucha i dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń (piasek, błoto, kurz, rozlane paliwo, itp.). Do usuwania zanieczyszczeń należy stosować szczotki mechaniczne i ręczne oraz sprzęt pneumatyczny (dmuchawy, odkurzacze itp.).

Podłoże nie powinno być skrapiane lepiszczem asfaltowym przed ułożeniem na nim warstwy asfaltu twardolanego.

### 5.4. Odcinek próbny

Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia, czy sprzęt do produkcji asfaltu twardolanego oraz jego wbudowania jest właściwy,
- określenia grubości warstwy wbudowanego asfaltu twardolanego, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy nawierzchni,
- określenia czasu mieszania składników asfaltu twardolanego koniecznego do uzyskania właściwej temperatury mieszanki,
- ustalenie ilości grysu otoczonego do uszorstnienia nawierzchni oraz ustalenia ilości przejść walca lekkiego celem wciśnięcia grysu, (orientacyjna ilość grysu frakcji 2/5 lub 5/8 dla warstwy ochronnej od 2 do 3 kg/m<sup>2</sup>, dla warstwy ściaralnej od 15 do 18 kg/m<sup>2</sup>).

Do takiej próby Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz takiego sprzętu, jakie będą stosowane do wykonywania nawierzchni. Długość odcinka próbnego nie powinna być mniejsza niż 50 m.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania nawierzchni, po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

W przypadku wykonywania tylko przeciwnospadków przy krawężnikach, wykonanie odcinka próbnego nie jest konieczne.

### 5.5. Wykonanie warstwy z asfaltu twardolanego

Mieszankę asfaltu twardolanego należy wbudować w sposób mechaniczny, przy użyciu układarki. Układanie ręczne jest dopuszczalne tylko w tych miejscach, gdzie nie jest możliwe wbudowanie jej przy pomocy układarki.

Układanie mieszanki musi odbywać się w sposób ciągły, bez przestojów, z jednostajną prędkością.

Temperatura wytwarzania mieszanki asfaltu twardolanego powinna być zgodna z podaną przez producenta polimeroasfaltu:

- z asfaltem DE30 B od 170 do 190°C
- z asfaltem DE30 C od 175 do 195°C.

Temperatura wbudowywania asfaltu twardolanego nie powinna przekraczać 250°C.

Złącze podłużne należy dokładnie zatrzeć, aby otrzymać równą powierzchnię. W razie potrzeby do rozgrzania krawędzi można stosować promienniki podczerwieni.

Złącze robocze powinno być równe, a powierzchnia krawędzi powinna być oklejona samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczukową. Sposób wykonywania złącz roboczych powinien być zaakceptowany przez Inżyniera. Taśmy asfaltowo-kauczukowe muszą posiadać aktualną aprobatę techniczną.

Pomiędzy nawierzchnią z asfaltu twardolanego a krawężnikami, wpustami odwadniającymi i elementami stalowymi urządzeń dylatacyjnych musi być pozostawiona szczelina o szerokości min 2 cm, którą następnie należy wypełnić masą zalewową posiadającą aktualną aprobatę techniczną zgodnie z SST.

Warstwa ochronna z asfaltu twardolanego powinna być podczas jej układania uszorstniona grysem 2/5 mm lub 5/8 mm otoczonym asfaltem w ilości 0,6 do 0,8 % m/m. Dokładną ilość grysu należy ustalić zgodnie z p 5.4. Warstwę

ścieralną na warstwie ochronnej można układać bezpośrednio po jej ostygnięciu i usunięciu nie związanych grysów bitumicznych.

Nawierzchnię można oddać do ruchu po jej ostygnięciu do temperatury otoczenia.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Wykonawca zobowiązany jest do wykonywania pełnego zakresu badań. Laboratorium Wykonawcy powinno być wyposażone w niezbędną aparaturę umożliwiającą przeprowadzanie badań kontrolnych przewidzianych w Specyfikacji. Badania kontrolne obejmują cały proces budowy od okresu przygotowawczego (badania zgromadzonych materiałów) poprzez etap budowy (produkcja i wbudowanie mieszanek), aż do badań końcowych (jakość wykonanej nawierzchni).

### 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 tabelicy 6.

Tablica 6. 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 mineralnej dozowanych do mieszalnika	dozór ciągły
6	Temperatura asfaltu twardolanego	przy każdym załadunku do kotła transportowego i w czasie wbudowywania
7	Wygląd mieszanki asfaltu twardolanego	jw.
8	Właściwości mieszanki asfaltu twardolanego pobranej w wytwórni	jeden raz dziennie

#### 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 tabelicy 5. 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 receptie laboratoryjnej i Specyfikacji.

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

Pomiar temperatury asfaltu twardolanego powinien być dokonywany:

- po załadunku do kotła transportowego ,
- w czasie wbudowywania w nawierzchnię.

Pomiar należy wykonywać przy użyciu termometru z dokładnością  $\pm 2^\circ \text{C}$ . Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptie i Specyfikacji.

#### 6.3.8. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać na próbkach 7cmx7cmx7cm wg DIN 1996 część 13 Badanie penetracji nawierzchni gładkim stemplem.

#### 6.4. Badania i pomiary wykonanej warstwy

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tablica 7.

Tablica 7. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z asfaltu twardolanego

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	co 10 m
2	Równość podłużna <sup>*)</sup>	każdy pas ruchu łątą co 10 m
3	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 5 m
4	Spadki poprzeczne warstwy <sup>*)</sup>	każdy pas ruchu co 10 m
5	Rzędne wysokościowe <sup>*)</sup>	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy
6	Grubość warstwy	2 próbki z każdego pasa ruchu o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>
7	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
8	Obramowanie warstwy	cała długość
9	Wygląd warstwy	ocena ciągła
<p><b>*) Równość podłużna, spadki poprzeczne warstwy oraz rzędne wysokościowe uwarunkowane są na obiekcie mostowym parametrami podłoża oraz rzędnymi i płynnościami zabudowanych krawężników.</b></p>		

##### 6.4.2. Równość warstwy

Nierówności podłużne warstwy mierzone wg BN-68/8931-04 lub metodą równoważną nie powinny być większe od 4 mm dla warstwy ścieralnej i 6 mm dla warstwy wiążącej.

Nierówności poprzeczne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łątą. Nierówności nie mogą przekraczać 4 mm dla warstwy ścieralnej i 6 mm dla warstwy wiążącej.

##### 6.4.3. Spadki poprzeczne warstwy

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

Na obiekcie mostowym spadki poprzeczne warstwy są uwarunkowane jakością wykonania podłoża oraz rzędnymi i płynnościami wykonanego krawężnika, do którego musi być dostosowana warstwa.

##### 6.4.4. Rzędne niwelety

Niweleta ułożonej warstwy powinna być zgodna z Rysunkami. Tolerancja dla niwelety wynosi  $\pm 10$ mm.

Na obiekcie mostowym rzędne wysokościowe warstwy są uwarunkowane rzędnymi podłoża oraz rzędnymi i płynnościami wykonanego krawężnika, do których musi być dostosowana warstwa.

##### 6.4.5. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być nie mniejsza od grubości projektowanej.

##### 6.4.6. Szerokość warstwy

Szerokość wykonanej warstwy powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją + 5 cm.

##### 6.4.7. Złącza podłużne i poprzeczne

Sprawdzenie prawidłowości wykonania złącz podłużnych i poprzecznych polega na oględzinach zewnętrznych. Złącza powinny być dobrze związane i zatarte.

##### 6.4.8. Obramowanie warstwy

Sprawdzenie wykonuje się przez oględziny i pomiar przymiarem z podziałką milimetrową. Przy opornikach drogowych nawierzchnia powinna wystawać od 3 do 5 mm ponad powierzchnię i być równo obcięta.

##### 6.4.9. Stan zewnętrzny nawierzchni

Wygląd warstwy powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

## 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 1 m<sup>2</sup> warstwy wiążącej (ochronnej) z asfaltu twardolanego gr. 4 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> warstwy wiążącej (ochronnej) z asfaltu twardolanego gr. 4 cm obejmuje:

- opracowanie projektu organizacji i harmonogramu robót oraz uzyskanie zgody inżyniera,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup materiałów,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wytworzenie mieszanki na podstawie zatwierdzonej przez Inżyniera recepty laboratoryjnej lub jej zakup,
- transport mieszanki do miejsca wbudowania,
- mechaniczne lub ręczne rozłożenie mieszanki zgodnie z zaprojektowaną grubością, niweletą i spadkami poprzecznymi, uszorstnienie, obcięcie i przyklejenie taśmy asfaltowo-kauczukowej,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych,
- oczyszczenie miejsca pracy.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

- |     |                    |   |
|-----|--------------------|---|
| 1.  | PN-B-06721         | Kruszywa mineralne. Pobieranie próbek.  |
| 2.  | PN-B-11112         | Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych  |
| 3.  | PN-B-06714/00      | Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.  |
| 4.  | PN-B-06714/01      | Kruszywa mineralne. Badania. Podział, nazwy i określenia badań.   |
| 5.  | PN-B-06714/12      | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.   |
| 6.  | PN-B-06714/15      | Kruszywo mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego.  |
| 7.  | PN-B-06714/16      | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziarna.  |
| 8.  | PN-B-06714/18      | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości.  |
| 9.  | PN-B-06714/19      | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią.  |
| 10. | PN-B-06714/26      | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych.   |
| 11. | PN-B-06714/42      | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie ścieralności w bebnie los Angeles.  |
| 12. | BN-64/8931-01      | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.   |
| 13. | BN-68/8931-04      | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.  |
| 14. | PN-EN 1426:2001    | Asfalty i produkty naftowe. Oznaczanie penetracji igłą.   |
| 15. | PN-EN 1427:2001    | Asfalty i produkty naftowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda Pierścien i Kula.                                   |
| 16. | PN-EN 12591:2004   | Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych.   |
| 17. | PN-EN 12592:2004   | Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie rozpuszczalności.  |
| 18. | PN-EN 12593:2004   | Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury łamliwości metodą Fraassa.   |
| 19. | PN-EN 12606-1:2002 | Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie zawartości parafiny. Część 1: Metoda destylacyjna.                               |
| 20. | PN-EN 12607-1:2004 | Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza. Część 1: Metoda RTFOT. |
| 21. | PN-C-04024         | Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport   |
| 22. | PN-C-04132         | Przetwory naftowe. Pomiar ciągliwości asfaltów.   |
| 23. | PN-C-96170         | Przetwory naftowe. Asfalty drogowe  |
| 24. | PN-EN 12591:2004   | Przetwory naftowe. Asfalty drogowe  |
| 25. | PN-S-04001         | Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych                                     |

26. PN-S-96025:2000 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania.
27. PN-S-96504 Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych
28. BN-70/8931-09 Drogi samochodowe i lotniskowe. Oznaczanie stabilności i odkształcenia mas mineralno-asfaltowych.
29. DIN 1996 część 13 Eindruckversuch mit ebenem Stempel (badanie penetracji nawierzchni gładkim stemplem - patrz załącznik 1)
30. PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu

#### **10.2 Inne dokumenty**

Tymczasowe wytyczne techniczne: Polimeroasfalty drogowe. TWT-PAD-2003, IBDiM, Warszawa, 2003

Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM, Warszawa, 1997

WT/MK-CZDP 84 Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonego do nawierzchni drogowych. CZDP, Warszawa, 1984

Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje -zeszyt 60, IBDiM Warszawa, 1999

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2.03.1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r, poz. 430).

OST GDDP D-05.03.12 z 2001 r.

K. Germaniuk, D. Sybilski „Zalecenia wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych i nawierzchni asfaltowych na drogowych obiektach mostowych IBDiM, Warszawa 2005

## D.08.00.00 Elementy ulic

### D.08.01.01 Krawężnik na ławie betonowej

#### 1 Wstęp

##### 1.1 Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ułożeniem krawężników na ławach betonowych na dojazdach przy remoncie wiaduktu drogowego w m. Dębe Wielkie w ciągu d.k. Nr 2 w km 507+607.

##### 1.2 Zakres stosowania SST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako materiał przetargowy i kontraktowy przy zleceniu 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 zamontowaniem:

- krawężnika kamiennego 20x30 cm na ławach betonowych.

Zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

##### 1.4 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST oraz zaleceniami Inżyniera.

#### 2 Materiały

Materiałami stosowanymi są:

##### 2.2. Krawężnik kamienny.

Należy stosować krawężnik ulicznych o wymiarach 30x20, klasy I wg PN-B-11213

##### 2.2.1 Krawężniki kamienne - wymagania techniczne

Cechy fizyczne i wytrzymałościowe

Materiałem do wyrobu krawężników są bloki kamienne ze skał magmowych, osadowych lub metamorficznych, klasy I i II wg PN-B-11200 o cechach fizycznych i wytrzymałościowych określonych w tablicy:

Lp.	Cechy fizyczne i wytrzymałościowe	Klasa	
		I	II
1	Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym, MPa, co najmniej	130	100
2	Ścieralność na tarczy Boehmego, w mm, nie więcej niż	2,5	5,0
3	Nasiąkliwość wodą, w %, nie więcej niż	0,5	1,5
4	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach, %	0	0

##### 2.2.2. Wygląd zewnętrzny

W ocenie wyglądu zewnętrznego krawężników kamiennych - ulicznych i drogowych, należy brać pod uwagę ustalenia normy PN-B-11200.

##### 2.2.3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia

Dopuszczalne wady i uszkodzenia dla wszystkich typów krawężników kamiennych podaje tablica:

Rodzaj uszkodzeń		Typy krawężników - uliczne
Skrzywienie (wichrowatość powierzchni)	licowych	0,3 cm
	bocznych	-
	stykowych	-
	spodu	nie sprawdza się
Wady obróbki powierzchni (wgłębienia i wypukłości)	licowych	dopuszcza się na długości 1 m danej powierzchni jedno wgłębienie wielkości do 5 cm <sup>2</sup> , nie głębsze niż 0,5 cm, nie wynikające z techniki wykonania faktury
Wady obróbki powierzchni (wgłębienia i wypukłości)	bocznych	wgłębienie do 1,5 cm dopuszcza się bez ograniczeń, wypukłość poza lico pasa obrobionego na powierzchni przedniej (od strony jezdni) niedopuszczalne, na powierzchni tylnej (od strony chodnika) dopuszcza się wypukłości poza lico pasa obrobionego do 3 cm

Wady obróbki powierzchni (wgłębienia i wypukłości)	stykowych	w obrębie pasa dłutowanego wgłębienia niedopuszczalne, pozostała część powierzchni nie podlega sprawdzeniu
	spodu	nie sprawdza się
szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży	ilość w przeliczeniu na 1 m	3
	długość	0,5 cm
	głębokość	0,3 cm
odchyłki od kąta prostego		0,2 cm na długości powierzchni

#### 2.2.4. Przechowywanie krawężników

Krawężniki mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane wg typów, rodzajów, odmian i wielkości.

Krawężniki należy układać na powierzchniach spodu, w szeregu na podkładkach drewnianych.

Dopuszcza się składowanie krawężników prostych w kilku warstwach, przy zastosowaniu drewnianych podkładek pomiędzy poszczególnymi warstwami, przy czym suma wysokości warstw nie powinna przekraczać 1,2 m.

#### 2.3 Beton na ławy

Do wykonania ław pod krawężniki należy stosować beton klasy B 15 lub B 10, wg PN-B-06250, którego składniki powinny odpowiadać wymaganiom punktu 2.1.

2.3.1 Piasek na podsypkę i do zapraw (na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712, a do zaprawy cementowo-piaskowej PN-B-06711),

2.3.2 Kruszywo do betonu powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712.

2.3.3 Cement na podsypkę, do zaprawy cementowo-piaskowej i do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy nie mniejszej niż „32,5”, odpowiadający wymaganiom PN-B-19701.

2.3.4 Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.

2.3.5 Do wykonania ław pod krawężniki należy stosować beton klasy B 15 wg PN-B-06250, którego składniki powinny odpowiadać wymaganiom punktu 2.1.

### 3 Sprzęt

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej, wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych

Sprzęt używany do układania krawężników musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

### 4 Transport i składowanie

Krawężniki mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.

Krawężniki układać należy na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy.

Krawężniki powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

Krawężniki mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, odmian, gatunków i wielkości.

Krawężniki należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość min. 5 cm większa niż szerokość krawężnika.

Składowanie materiałów do montażu krawężników powinno odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

### 5 Wykonanie robót

Po wykonaniu podbudowy wg SST D.04.06.01, po obu jej stronach wykonuje się rów o głębokości ok. 30 cm pod ławy..

Ławy betonowe zwykłe w gruntach spoistych wykonuje się bez szalowania, przy gruntach sypkich należy stosować szalowanie.

Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-B-06251, przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

Obszar za krawężnikami zalewa się tym samym betonem.

Ustawianie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce z piasku lub na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 3 do 5 cm po zagęszczeniu

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej, a w przypadku braku takich ustaleń powinno wynosić od 10 do 12 cm, a w przypadkach wyjątkowych (np. ze względu na „wyrobień” ścieku) może być zmniejszone do 6 cm lub zwiększone do 16 cm.

Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Ustawienie krawężników powinno być zgodne z BN-64/8845-02.

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić żwirem, piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Zalewanie spoin krawężników zaprawą cementowo-piaskową stosuje się wyłącznie do krawężników ustawionych na ławie betonowej.

Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50 m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy

## 6 Kontrola jakości robót

Odbiorowi podlegają:

podłoże pod krawężniki (należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu, tolerancja dla szerokości wykopu wynosi  $\pm 2$  cm)

zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową (profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m ławy),

wymiary ław (wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy, tolerancje wymiarów wynoszą: dla wysokości  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej, dla szerokości  $\pm 10\%$  szerokości projektowanej),

równość górnej powierzchni ław (równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, trzymetrowej łaty, prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm),

odchylenie linii ław od projektowanego kierunku (dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać  $\pm 2$  cm na każde 100 m wykonanej ławy),

dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,

dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,

równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,

dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów (spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość).

## 7 Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 mb krawężnika kamiennego 20x30 cm na ławie betonowej wbudowanego w obrębie skrzydeł.

## 8 Odbiór końcowy

Należy sporządzić protokół robót końcowych.

## 9 Podstawa płatności

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

Cena wykonania 1 m krawężnika kamiennego 30x20 na ławie betonowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie wykopu pod ławę,
- ew. wykonanie szalunku,
- wykonanie ławy,
- ustawienie krawężników na podsypce,
- wypełnienie spoin,
- zasypanie zewnętrznej ściany krawężnika gruntem i ubicie,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10 Przepisy związane

### 10.1 Normy

PN-EN 206-1:2003 Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

PN-88/B-06250 Beton zwykły

PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu  
PN-79/B-06711 Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych  
PN-B-19701:1997 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności  
PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw  
PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne  
PN-EN 1340:2004 Krawężniki betonowe -- Wymagania i metody badań  
PN-EN 206-1:2003 Beton -- Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność  
PN-EN 197-1:2002 Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku  
PN-EN 197-2:2002 Cement -- Część 2: Ocena zgodności  
PN-EN 12620:2004 Kruszywa do betonu  
PN-EN 13139:2003 Kruszywa do zaprawy  
PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji beton  
BN-64/8845-02 Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru

## D.08.02.02. Chodniki z kostek brukowych betonowych

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania nawierzchni z kostki betonowej przy remoncie wiaduktu drogowego w m. Dębe Wielkie w ciągu d.k. Nr 2 w km 507+607.

#### 1.2. Zakres stosowania ST.

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

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Wykonanie nawierzchni chodnika z kostki betonowej grubości 6 cm na podsypce cementowo- piaskowej grubości 5 cm.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Betonowa kostka brukowa - prefabrykowany element budowlany, przeznaczony do budowy warstwy ścieralnej nawierzchni, wykonany metodą wibroprasowania z betonu niezbrojonego niebarwionego lub barwionego, jedno- lub dwuwarstwowego, charakteryzujący się kształtem, który umożliwia wzajemne przystawanie elementów.

**1.4.2.** Spoina - odstęp pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami) wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

**1.4.3.** Szczelina dylatacyjna - odstęp dzielący duży fragment nawierzchni na sekcje w celu umożliwienia odkształceń temperaturowych, wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

**1.4.4.** Pozostałe 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

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

### 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”.

#### 2.2. Betonowa kostka brukowa

**2.2.1.** Betonowa kostka brukowa użyta do wykonania chodnika powinna mieć następujące cechy charakterystyczne: Betonowa kostka brukowa może mieć następujące cechy charakterystyczne, określone w katalogu producenta:

1. odmiana:
  - a) kostka jednowarstwowa (z jednego rodzaju betonu),
2. gatunek, w zależności od wyglądu zewnętrznego, tj. od rodzaju, liczby i wielkości wad powierzchni, krawędzi i naroży: a) gatunek 1,
3. klasa:
  - a) klasa „35”, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 35 MPa,
4. barwa:
  - a) kostka szara, z betonu niebarwionego,
  - b) kostka kolorowa, z betonu barwionego (zwykle pigmentami nieorganicznymi),
5. wzór (kształt) kostki: zgodny z kształtami określonymi przez producenta,
6. wymiary, zgodne z wymiarami określonymi przez producenta, w zasadzie:
  - a) długość: od 140 mm do 280 mm,
  - b) szerokość: od 0,5 do 1,0 wymiaru długości, lecz nie mniej niż 100 mm,
  - c) grubość: 60 mm.

Pożądane jest, aby wymiary kostek były dostosowane do sposobu układania i siatki spoin oraz umożliwiały wykonanie warstwy o szerokości 1,0 m lub 1,5 m bez konieczności przecinania elementów w trakcie ich wbudowywania w nawierzchnię.

#### 2.2.2. Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym

Betonowa kostka brukowa powinna posiadać aprobatę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę tj. Instytut Badawczy Dróg i Mostów.

Betonowa kostka brukowa powinna odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej, a w przypadku braku wystarczających ustaleń, powinna mieć charakterystyki określone przez odpowiednie procedury badawcze IBDiM, zgodne z poniższymi wskazaniem:

- 1) kształt i wymiary powinny być zgodne z deklarowanymi przez producenta, z dopuszczalnymi odchyłkami od wymiarów:
  - długość i szerokość  $\pm 3,0$  mm,
  - grubość  $\pm 5,0$  mm,
- 2) wytrzymałość na ściskanie powinna być nie mniejsza niż:
  - 50 MPa, dla klasy „50”,

- 35 MPa, dla klasy „35”,
- 3) mrozoodporność: po 30 cyklach zamrażania i rozmrażania próbek w 3% roztworze NaCl lub 150 cyklach zamrażania i rozmrażania metodą zwykłą, powinny być spełnione jednocześnie następujące warunki:
  - próbki nie powinny wykazywać pęknięć i zarysowań powierzchni licowych,
  - łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp. nie powinna przekraczać 5% masy próbek nie zamrażanych,
  - obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do próbek nie zamrażanych nie powinno być większe niż 20%,
- 4) nasiąkliwość, nie powinna przekraczać 5%,
- 5) ścieralność, sprawdzana na tarczy Boehmego, określona stratą wysokości, nie powinna przekraczać wartości:
  - 3,5 mm, dla klasy „50”,
  - 4,5 mm, dla klasy „35”,
- 6) szorstkość, określona wskaźnikiem szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) powierzchni licowej górnej, sprawdzona wahadłem angielskim, powinna wynosić nie mniej niż 50 jednostek SRT,
- 7) wygląd zewnętrzny: powierzchnie elementów nie powinny mieć rys, pęknięć i ubytków betonu, krawędzie elementów powinny być równe, a tekstura i kolor powierzchni licowej powinny być jednorodne. (Uwaga: Naloty wapienne - wykwit w postaci białych plam - powstają w wyniku naturalnych procesów fizykochemicznych występujących w betonie podczas jego wiązania i twardnienia; naloty te powoli znikają w okresie do 2 lat).

### 2.2.3. Składowanie kostek

Kostkę zaleca się pakować na paletach. Palety z kostką mogą być składowane na otwartej przestrzeni, przy czym podłoże powinno być wyrównane i odwodnione.

### 2.3. Materiały na podsypkę i do wypełnienia spoin oraz szczelin w nawierzchni

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST nie ustala inaczej, to należy stosować następujące materiały:

- a) na podsypkę cementowo-piaskową pod nawierzchnię
  - mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania dla gatunku 1 wg PN-B-11113:1996, cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-B-19701:1997 i wody odmiany 1 odpowiadającej wymaganiom PN-B-32250:1988 (PN-88/B-32250),
- b) do wypełniania spoin w nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej
  - zaprawę cementowo-piaskową 1:4 spełniającą wymagania wg 2.3 b),
- c) do wypełniania szczelin dylatacyjnych w nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej
  - do wypełnienia górnej części szczeliny dylatacyjnej należy stosować drogowe zalewy kauczukowo-asfaltowe lub syntetyczne masy uszczelniające (np. poliuretanowe, poliwinylowe itp.), spełniające wymagania norm lub aprobat technicznych,
  - do wypełnienia dolnej części szczeliny dylatacyjnej należy stosować wilgotną mieszankę cementowo-piaskową 1:8 z materiałów spełniających wymagania wg 2.3 b) lub inny materiał zaakceptowany przez Inżyniera.

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

### 2.4. Krawężniki, obrzeża

Jeśli dokumentacja projektowa, SST lub Inżynier nie ustala inaczej, to do obramowania nawierzchni z kostek można stosować:

- a) krawężniki i obrzeża betonowe wg BN-80/6775-03/04 lub z betonu wibroprasowanego posiadającego aprobatę techniczną,
- b) krawężniki kamienne wg PN-B-11213:1997.

Krawężniki i obrzeża mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, odmian i wielkości. Należy układać je z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych.

Kruszywo i cement powinny być składowane i przechowywane wg 2.3.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni

Układanie betonowej kostki brukowej może odbywać się ręcznie z uwagi na małe powierzchnie nawierzchni.

Do przycinania kostek można stosować specjalne narzędzia tnące (np. przycinarki, szlifierki z tarczą).

Do zagęszczania nawierzchni z kostki należy stosować zagęszczarki wibracyjne (płytkowe) z wykładziną elastomerową, chroniące kostki przed ścieraniem i wykruszaniem naroży.

## 4. Transport

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport materiałów do wykonania nawierzchni

Betonowe kostki brukowe mogą być przewożone na paletach - dowolnymi środkami transportowymi po osiągnięciu przez beton wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa. Kostki w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem.

Jako środki transportu wewnątrzzakładowego kostek na środki transportu zewnętrznego mogą służyć wózki widłowe, którymi można dokonać załadunku palet. Do załadunku palet na środki transportu można wykorzystywać również dźwigi samochodowe.

Palety transportowe powinny być spinane taśmami stalowymi lub plastikowymi, zabezpieczającymi kostki przed uszkodzeniem w czasie transportu. Na jednej palecie zaleca się układać do 10 warstw kostek (zależnie od grubości i kształtu), tak aby masa palety z kostkami wynosiła od 1200 kg do 1700 kg. Pożądane jest, aby palety z kostkami były wysyłane do odbiorcy środkiem transportu samochodowego wyposażonym w dźwig do za- i rozładunku.

Krawężniki i obrzeża mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Krawężniki betonowe należy układać w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy. Krawężniki kamienne należy układać na podkładkach drewnianych, długością w kierunku jazdy. Krawężniki i obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem w czasie transportu.

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypianiem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Konstrukcja nawierzchni

Konstrukcja nawierzchni powinna być zgodna z dokumentacją projektową lub SST.

Konstrukcja nawierzchni będzie obejmować ułożenie warstwy ścieralnej z betonowej kostki brukowej na:

a) podsypce cementowo-piaskowej oraz podbudowie,

Podstawowe czynności przy wykonywaniu nawierzchni, podsypki cementowo-piaskowej i wypełnieniem spoin zaprawą cementowo-piaskową, obejmują:

- wykonanie obramowania nawierzchni (z krawężników, obrzeży, ewentualnie ścieków,
- przygotowanie i rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej,
- ułożenie kostek z ubiciem,
- przygotowanie zaprawy cementowo-piaskowej i wypełnienie nią szczelin,
- wypełnienie szczelin dylatacyjnych,
- pielęgnację nawierzchni i oddanie jej do ruchu.

### 5.3. Obramowanie nawierzchni

Rodzaj obramowania nawierzchni powinien być zgodny z dokumentacją projektową lub SST.

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST nie ustala inaczej, to materiały do wykonania obramowań powinny odpowiadać wymaganiom określonym w pktcie 2.4.

Krawężniki i obrzeża zaleca się ustawiać przed przystąpieniem do układania nawierzchni z kostki. Przed ich ustawieniem, pożądane jest ułożenie pojedynczego rzędu kostek w celu ustalenia szerokości nawierzchni i prawidłowej lokalizacji krawężników lub obrzeży.

### 5.4. Podsypka

Rodzaj podsypki i jej grubość powinny być zgodne z dokumentacją projektową lub SST.

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST nie ustala inaczej to grubość podsypki powinna wynosić po zagęszczeniu 3÷5 cm, a wymagania dla materiałów na podsypkę powinny być zgodne z pktem 2.3. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm.

Podsypkę piaskową należy zwilżyć wodą, równomiernie rozścielić i zagęścić lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi w stanie wilgotności optymalnej.

Podsypkę cementowo-piaskową stosuje się z zasady przy występowaniu podbudowy pod nawierzchnią z kostki. Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie, przy zachowaniu:

- współczynnika wodnocementowego od 0,25 do 0,35,
- wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż  $R_7 = 10$  MPa,  $R_{28} = 14$  MPa.

W praktyce, wilgotność układanej podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypki w dłoni podsypka nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsypka rozsypywała się. Rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej powinno wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek od 3 do 4 m. Rozścielona

podsyпка powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekki walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi.

Jeśli podsyпка jest wykonana z suchej zaprawy cementowo-piaskowej to po zawałowaniu nawierzchni należy ją polać wodą w takiej ilości, aby woda zwilżyła całą grubość podsyпки. Rozścielenie podsyпки z suchej zaprawy może wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek o około 20 m.

Całkowite ubicie nawierzchni i wypełnienie spoin zaprawą musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsyпce.

## **5.5. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych**

### **5.5.1 Warunki atmosferyczne**

Ułożenie nawierzchni z kostki na podsyпce cementowo-piaskowej zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C. Dopuszcza się wykonanie nawierzchni jeśli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0°C do +5°C, przy czym jeśli w nocy spodziewane są przymrozki kostkę należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. matami ze słomy, papą itp.).

### **5.5.2. Ułożenie nawierzchni z kostek**

Warstwa nawierzchni z kostki powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Na większym fragmencie robót zaleca się stosować kostki dostarczone w tej samej partii materiału, w której niedopuszczalne są różne odcienie wybranego koloru kostki.

Układanie kostki można wykonywać ręcznie lub mechanicznie.

Układanie ręczne zaleca się wykonywać na mniejszych powierzchniach, zwłaszcza skomplikowanych pod względem kształtu lub wymagających kompozycji kolorystycznej układanych deseni oraz różnych wymiarów i kształtów kostek. Układanie kostek powinni wykonywać przyuczeni brukarze.

Układanie mechaniczne zaleca się wykonywać na dużych powierzchniach o prostym kształcie, tak aby układarka mogła przenosić z palety warstwę kształtek na miejsce ich ułożenia z wymaganą dokładnością. Kostka do układania mechanicznego nie może mieć dużych odchyłek wymiarowych i musi być odpowiednio przygotowana przez producenta, tj. ułożona na palecie w odpowiedni wzór, bez dołożenia połówek i dziewiątek, przy czym każda warstwa na palecie musi być dobrze przesypana bardzo drobnym piaskiem, by kostki nie przywierały do siebie. Układanie mechaniczne zawsze musi być wsparte pracą brukarzy, którzy uzupełniają przerwy, wyrabiają luki, dokładają kostki w okolicach studzienek i krawężników.

Kostkę układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsyпка zagęszcza się.

Powierzchnia kostek położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienek, włazów itp.) powinna trwale wystawać od 3 mm do 5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń oraz od 3 mm do 10 mm powyżej korytek ściekowych (ścieków).

Do uzupełnienia przestrzeni przy krawężnikach, obrzeżach i studzienkach można używać elementy kostkowe wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.).

Dzienną działkę roboczą nawierzchni na podsyпce cementowo-piaskowej zaleca się zakończyć prowizorycznie około półmetrowym pasem nawierzchni na podsyпce piaskowej w celu wytworzenia oporu dla ubicia kostki ułożonej na stałe. Przed dalszym wznowieniem robót, prowizorycznie ułożoną nawierzchnię na podsyпce piaskowej należy rozebrać i usunąć wraz z podsyпką.

### **5.5.3. Ubicie nawierzchni z kostek**

Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytovej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca.

Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym kostki.

Po ubiciu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe.

### **5.5.4. Spoiny i szczeliny dylatacyjne**

#### **5.5.4.1. Spoiny**

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi powinna wynosić od 3 mm do 5 mm.

W przypadku stosowania prostokątnych kostek brukowych zaleca się aby osie spoin pomiędzy dłuższymi bokami tych kostek tworzyły z osią drogi kąt 45°, a wierzchołek utworzonego kąta prostego pomiędzy spoinami miał kierunek odwrotny do kierunku spadku podłużnego nawierzchni.

Po ułożeniu kostek, spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową.

Zaprawę cementowo-piaskową zaleca się przygotować w betoniarnie, w sposób zapewniający jej wystarczającą płynność. Spoiny można wypełnić przez rozlanie zaprawy na nawierzchnię i nagarnianie jej w szczeliny szczotkami lub rozgarniaczkami z piórami gumowymi. Przed rozpoczęciem zalewania kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą. Zalewa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z kostkami.

Przy wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową należy zabezpieczyć przed zalaniem nią szczeliny dylatacyjne, wkładając zwinięte paski papy, zwitki z worków po cementie itp.

Po wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową nawierzchnię należy starannie oczyścić; szczególnie dotyczy to nawierzchni z kostek kolorowych i z różnymi deseniami układania.

#### 5.5.4.2. Szczeliny dylatacyjne

W przypadku układania kostek na podsypce cementowo-piaskowej i wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową, należy przewidzieć wykonanie szczelin dylatacyjnych w odległościach zgodnych z dokumentacją projektową lub SST względnie nie większych niż co 8 m. Szerokość szczelin dylatacyjnych powinna umożliwiać przejście przez nie przemieszczeń wywołanych wysokimi temperaturami nawierzchni w okresie letnim, lecz nie powinna być mniejsza niż 8 mm. Szczeliny te powinny być wypełnione trwale zalewami i masami określonymi w pktcie 2.3 e.

Szczeliny dylatacyjne poprzeczne należy stosować dodatkowo w miejscach, w których występuje zmiana sztywności podłoża (np. nad przepustami, przy przyczółkach mostowych, nad szczelinami dylatacyjnymi w podbudowie itp.). Zaleca się wykonywać szczeliny podłużne przy ściekach wzdłuż jezdni.

#### 5.6. Pielęgnacja nawierzchni i oddanie jej dla ruchu

Nawierzchnię na podsypce piaskowej ze spoinami wypełnionymi piaskiem można oddać do użytku bezpośrednio po jej wykonaniu.

Nawierzchnię na podsypce cementowo-piaskowej ze spoinami wypełnionymi zaprawą cementowo-piaskową, po jej wykonaniu należy przykryć warstwą wilgotnego piasku o grubości od 3,0 do 4,0 cm i utrzymywać ją w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni. Po upływie od 2 tygodni (przy temperaturze średniej otoczenia nie niższej niż 15°C) do 3 tygodni (w porze chłodniejszej) nawierzchnię należy oczyścić z piasku i można oddać do użytku.

### 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. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać:

- a) w zakresie betonowej kostki brukowej
  - aprobatę techniczną,
  - certyfikat zgodności lub deklarację zgodności dostawcy oraz ewentualne wyniki badań cech charakterystycznych kostek, w przypadku żądania ich przez Inżyniera,
  - wyniki sprawdzenia przez Wykonawcę cech zewnętrznych kostek,
- b) w zakresie innych materiałów
  - sprawdzenie przez Wykonawcę cech zewnętrznych materiałów prefabrykowanych (krawężników, obrzeży),
  - ewentualne badania właściwości kruszyw, piasku, cementu, wody itp. określone w normach, które budzą wątpliwości Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

#### 6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót nawierzchniowych z kostki podaje tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Sprawdzenie podsypki (przymiarem liniowym lub metodą niwelacji)	Bieżąca kontrola w 10 punktach dziennej działki roboczej: grubości, spadków i cech konstrukcyjnych w porównaniu z dokumentacją projektową i specyfikacją	odchyłki od projektowanej grubości $\pm 1$ cm
2	Badania wykonywania nawierzchni z kostki		
	a) zgodność z dokumentacją projektową	Sukcesywnie na każdej działce roboczej	-
	b) położenie osi w planie (sprawdzone geodezyjnie)	Co 100 m i we wszystkich punktach charakterystycznych	Przesunięcie od osi projektowanej do 2 cm
	c) rzędne wysokościowe (pomierzone instrumentem pomiarowym)	Co 25 m w osi i przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych	Odchylenia: +1 cm; -2 cm
	d) równość w profilu podłużnym (wg BN-68/8931-04 łąką czterometrową)	Jw.	Nierówności do 8 mm

e) równość w przekroju poprzecznym (sprawdzona łąką profilową z poziomnicą i pomiarze prześwitu klinem cechowanym oraz przymiarem liniowym względnie metodą niwelacji)	Jw.	Prześwity między łąką a powierzchnią do 8 mm
f) spadki poprzeczne (sprawdzone metodą niwelacji)	Jw.	Odchyłki od dokumentacji projektowej do 0,3%
g) szerokość nawierzchni (sprawdzona przymiarem liniowym)	Jw.	Odchyłki od szerokości projektowanej do $\pm 5$ cm
h) szerokość i głębokość wypełnienia spoin i szczelin (ogłędziny i pomiar przymiarem liniowym po wykruszeniu dług. 10 cm)	W 20 punktach charakterystycznych dziennej działki roboczej	Wg pktu 5.7.5

#### 6.4. Badania wykonanych robót

Zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej podano w tablicy 2.

Tablica 2. Badania i pomiary po ukończeniu budowy nawierzchni

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Sposób sprawdzenia
1	Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego nawierzchni, krawężników, obrzeży, ścieków	Wizualne sprawdzenie jednorodności wyglądu, prawidłowości desenia, kolorów kostek, spękań, płam, deformacji, wykruszeń, spoin i szczelin
2	Badanie położenia osi nawierzchni w planie	Geodezyjne sprawdzenie położenia osi co 25 m i w punktach charakterystycznych (dopuszczalne przesunięcia wg tab. 2, lp. 5b)
3	Rzędne wysokościowe, równość podłużna i poprzeczna, spadki poprzeczne i szerokość	Co 25 m i we wszystkich punktach charakterystycznych (wg metod i dopuszczalnych wartości podanych w tab. 2, lp. od 5c do 5g)
4	Rozmieszczenie i szerokość spoin i szczelin w nawierzchni, pomiędzy krawężnikami, obrzeżami, ściekami oraz wypełnienie spoin i szczelin	Wg pktu 5.5 i 5.7.5

#### 7. Obmiar robót

##### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

##### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) odtworzonej nawierzchni z betonowej kostki brukowej gr. 6 cm na podsypce cementowo-piaskowej gr. 5 cm.

#### 8. Odbiór robót

##### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża,

- ewentualnie wykonanie ław (podsypek) pod krawężniki, obrzeża,
  - wykonanie podsypki pod nawierzchnię,
  - ewentualnie wypełnienie dolnej części szczelin dylatacyjnych.
- Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami niniejszej ST.

## **9. Podstawa płatności**

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

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

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

Cena odtworzenia 1 m<sup>2</sup> nawierzchni z betonowej kostki brukowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża i ewentualne wykonanie koryta,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie i ubicie kostek,
- wypełnienie spoin w nawierzchni,
- pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

Cena nie obejmuje kosztu kostki z odzysku.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Polskie Normy**

PN-EN 206-1:2003 Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

PN-B-06250 Beton zwykły

PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych

PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; piasek

PN-B-32250:1988 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw

PN-B-19701:1997 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności

PN-EN 1338:2005 Betonowe kostki brukowe -- Wymagania i metody badań

PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu

PN-EN 197-1:2002 Cement -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku

PN-EN 197-2:2002 Cement -- Część 2: Ocena zgodności

PN-EN 1340:2004 Krawężniki betonowe -- Wymagania i metody badań

PN-EN 1343:2003 Krawężniki z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych -- Wymagania i metody badań

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

BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego

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

**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 remoncie wiaduktu drogowego w m. Dębe Wielkie w ciągu d.k. Nr 2 w km 507+607.

**1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu 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. Materiału 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 tablicy.

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”.

Jakikolwiek 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. Okólne 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 przeswitu pod łata < 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 zaprawa cementową,
- pielęgnacja spoin wodą
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych.

## 10. Przepisy związane Normy

PN-EN 206-1:2003 Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

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 remoncie wiaduktu drogowego w m. Dębe Wielkie w ciągu d.k. Nr 2 w km 507+607.

##### 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 jezdni.

Szczegółowy zakres Robót określono w związanych z niniejszą ST:

- M.11.01.01. Wykop w gruncie niespoistym,
- M.11.01.04. Zасыpywanie 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  $\rho_d$ .

**Zасыпка** - 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 DM.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, ciepłne, 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. „Wytyczne 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 łąką 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 zaakceptowanych 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
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-06714/37	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.
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.

**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 nieskalistym

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem wykopów fundamentowych przy remoncie wiaduktu drogowego w m. Dębe Wielkie w ciągu d.k. Nr 2 w km 507+607.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu 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 wykonaniem wykopów i obejmują:

- wykop pod izolacje oczepów pali.

#### 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.

**Przed przystąpieniem do robót ziemnych związanych z wykonywaniem wykopów, należy dokładnie zlokalizować występujące kolizje z uzbrojeniem, wykonać odkrywki, zabezpieczyć je. Roboty należy wykonać pod bezpośrednim nadzorem właścicieli uzbrojenia.**

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 odspajania 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<sup>3</sup> (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<sup>3</sup> wykopów w gruntach niespoistych obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- koszty zlokalizowania występujących kolizji z uzbrojeniem, odkrywek, wykonania zabezpieczenia uzbrojenia w miejscach kolizji,
- ewentualne koszty nadzoru ze strony właścicieli uzbrojenia,
- wykonanie wykopu z transportem urobku na nasyp lub odkład, obejmujące: odspojenie, przemieszczenie, załadunek, przewiezienie i wyładunek,
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,
- profilowanie dna wykopu,
- zagęszczenie powierzchni wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- rozplantowanie urobku na odkładzie.

## **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 remoncie wiaduktu drogowego w m. Dębe Wielkie w ciągu d.k. Nr 2 w km 507+607.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu 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 wykopów gruntem przepuszczalnym.

#### 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 zasypki wykopów

Grunty i kruszywa dopuszczone do zasypek wykopów powinny spełniać wymagania określone w PN-S-02205 :1998.

Jako materiału na zasypki wykopów mogą być stosowane żwiry, pospółki, piaski średnioziarniste i gruboziarniste, o wskaźniku różnoziarnistości  $U \geq 5$  i współczynnika wodoprzepuszczalności  $k_{10} > 10^{-5}$  m/s.

### 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 tabelicy 1 podano, dla różnych rodzajów gruntów, orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego. Sprzęt do zagęszczania powinien być zatwierdzony przez Inżyniera.

Tabela 1. Orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego

Rodzaje urządzeń zagęszczających	Rodzaje gruntu	
	niespoiste: piaski, żwiry, pospółki	
	grubość warstwy [ m ]	liczba przejazdów n *
Zagęszczarki wibracyjne	0,3 do 0,5	4 do 8
Ubijaki szybkouderzające	0,2 do 0,4	2 do 4

\*) Wartości orientacyjne, właściwe należy ustalić doświadczalnie.

### 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 wykopów

##### 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 dna wykopu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż określona w tabelicy 2, Wykonawca powinien dogęścić podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tabelicy 2 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie podłoża, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

Tabela 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 zasypki 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 zasypki wykopów

##### 5.2.3.1. Ogólne zasady wykonywania zasypki

W celu zapewnienia stateczności zasypki i jej równomiernego osiadania należy przestrzegać następujących zasad:

- zasypkę należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Zasypka 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.
- warstwy gruntu przepuszczalnego należy wbudowywać poziomo, a ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody.
- 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 zasypki w okresie deszczów

Wykonywanie zasypki 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 zasypki 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 zagęszczanego 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  $\pm 2\%$

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 gruntu zasypowego określony według normy BN-77/8931-12, powinien na całej szerokości dna wykopu 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  $I_s < 1,0$ .

Jeżeli badania kontrolne wykażą, 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 zasypki wykopów

#### 6.2.1. Rodzaje badań i pomiarów

Sprawdzenie jakości wykonania zasypki 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:

- badania przydatności gruntów do wykonania zasypki,
- badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw zasypki,
- badania zagęszczenia zasypki,
- odwodnienie wykopów i wbudowywanych warstw.

#### 6.2.2. Badania przydatności gruntów do zasypki wykopów

Badania przydatności gruntów do zasypki wykopów powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania 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,
- kapilarność bierną, wg PN-B-04493:1960,
- wskaźnik piaskowy, wg BN-64/8931-01.

#### 6.2.3. Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw zasypki wykopów

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw zasypki wykopów polegają na sprawdzeniu: 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.

#### 6.2.4. Sprawdzenie zagęszczenia zasypki wykopów oraz podłoża

Sprawdzenie zagęszczenia zasypki wykopów oraz podłoża 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 zasypki wykopów lub podłoża 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> wykonanej zasypki wykopów z gruntu przepuszczalnego.

Objętość zasypki 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.11.01.00 pkt 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> zasypki z gruntu przepuszczalnego 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,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. Przepisy związane**

Spis przepisów związanych podano w ST M.11.01.00pkt 10.

## 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 remoncie wiaduktu drogowego w m. Dębe Wielkie w ciągu d.k. Nr 2 w km 507+607.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu 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.

Wykonawcą 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.

Pręty stalowe do zbrojenia betonu winny być zgodne z wymaganiami PN-82/H-93215.

Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna mieć atest hutniczy.

##### 2.1.1. Asortyment stali.

Do zbrojenia konstrukcji żelbetowych prętami wiotkimi w przedmiotowych obiektach stosuje się stal klasy A-III.

##### 2.1.2. Wymagania przy odbiorze

Do zbrojenia betonu prętami wiotkimi należy stosować stal klasy (gatunków) A-0 (St0S) A-I (St3SX-b), A-II (18G2-b), A-III (34GS) i A-IIIN [BSt500S] o średnicy prętów: od  $\phi 6$  ÷  $\phi 32$  mm..

Pręty stalowe do zbrojenia betonu winny być zgodne z wymaganiami PN-S-10042, PN-H-84023/06, PN-H-84018, PN-H-93215. Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna mieć certyfikat zgodności z ww. Polskimi normami. W przypadku stosowania stali niezgodnej z PN musi ona posiadać Aprobatę Techniczną, [potwierdzającą możliwość zastosowania prętów do zbrojenia betonu w obiektach mostowych] oraz deklarację zgodności.

Nowe gatunki stali mogą być stosowane pod warunkiem uzyskania Aprobaty Technicznej wydanej przez upoważnioną jednostkę naukowo-badawczą (np. IBDiM), na podstawie wyników badań wykonanych zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm.

Zastosowanie stali innych gatunków niż określono w Dokumentacji Projektowej wymaga zgody Inżyniera oraz Projektanta.

Przeznaczona do odbioru na budowie partia prętów musi być zaopatrzona w atest, w którym ma być podane:

- nazwa wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu,
- 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 wyżarzzonego 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 zębatych 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

W przypadku skorodowania zbrojenia lub ich zanieczyszczenia w stopniu przekraczającym wymagania należy przeprowadzić ich czyszczenie. Rozumie się że zanieczyszczenia powstały w okresie od przyjęcia stali na budowie do jej wbudowania.

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. Pręty ucinają się z dokładnością do 1,0 cm. Cięcia przeprowadza się przy użyciu mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

Należy ucinąć pręty krótsze od długości podanej w projekcie o wydłużenie zależne od wielkości i ilości odgięć.

##### 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 rozciągane, 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

Do zbrojenia betonu należy stosować stal spawalną (PN-91/S-10042).

Wymaga się następujących klas stali: A-0 (dla elementów drugorzędnych, niekonstrukcyjnych), A-I, A-II, A-III, A-IIIN (PN-91/S-10042, PN-89/M-84023/06), dla elementów nośnych.

Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

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. Zbrojeniu prętami wiotkimi podlegają wszelkie konstrukcje mostowe wykonane z betonu. (Konstrukcje nie żelbetowe muszą posiadać zbrojenie zabezpieczające przed pojawieniem się rys (PN-91/S-10042).

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. Stan powierzchni wkładek zbrojeniowych ma być zadowalający bezpośrednio przed betonowaniem.

Możliwe jest wykonanie zbrojenia z prętów o innej średnicy niż przewidziane w projekcie oraz zastosowanie innego gatunku stali; zmiany te wymagają pisemnej zgody Inżyniera.

Zaleca się zbroić beton prętami żebrowanymi o średnicy nie większej niż 32 mm, choć dopuszczalna maksymalna średnica wynosi 40 mm.

W elementach żelbetowych maksymalny rozstaw zbrojenia nie może być większy niż 35 cm.

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

#### **5.3.2.1. Łączenie prętów za pomocą spawania**

W mostach drogowych dopuszcza się następujące rodzaje spawanych połączeń prętów:

- czołowe, elektryczne, oporowe,
- nakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,
- nakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,
- czołowe wzmocnione spoinami bocznymi z blachą półkolistą,
- czołowe wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,
- czołowe wzmocnione dwustronną spoiną z płaskownikiem,
- zakładkowe wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,
- czołowe wzmocnione dwustronną spoiną z mniejszym bokiem płaskownika.

#### **5.3.2.2. Łączenie pojedynczych prętów na zakład bez spawania**

Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania (wiązaną drutem) prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego z drutów w postaci pętlic.

#### **5.3.2.3. Skrzyżowania prętów**

Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązałkowym, zgrzewać lub łączyć tzw. słupkami dystansowymi.

Drut wiązałkowy, wyżarzony o średnicy 1 mm używa się do łączenia prętów o średnicy do 12 mm. Przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1,5 mm.

W szkieleciech zbrojenia belek i słupów należy łączyć wszystkie skrzyżowania prętów narożnych ze strzemionami.

## **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. Próbkę 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.

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podaje tabela.

Parametr	Zakresy tolerancji	Dopuszczalna odchyłka
Cięcia prętów (L – długość pręta wg projektu)	Dla L < 6,0 m Dla L > 6,0 m	20 mm 30 mm
Odgięcia (odchylenia w stosunku do położenia określonego w projekcie)	Dla L < 0,5 m dla 0,5 m < L < 1,5 m dla L > 1,5 m	10 mm 15 mm 20 mm
Usytuowanie prętów a) otulenie (zmniejszenie wymiaru w stosunku do wymagań projektu)		< 5 mm
b) odchylenie plusowe (h - jest całkowitą grubością elementu)	Dla h < 0,5 m dla 0,5 m < h < 1,5 m dla h > 1,5 m	10 mm 15 mm 20 mm
c) odstęp między sąsiednimi równoległymi prętami (kablami) (a - jest odległością projektowaną pomiędzy powierzchniami przyległych prętów)	A < 0,05 m A < 0,20 m A < 0,40 m A > 0,40 m	5 mm 10 mm 20 mm 30 mm
d) odchylenia w relacji do grubości lub szerokości w każdym punkcie zbrojenia lub otworu kablowego (b - oznacza całkowitą grubość lub szerokość elementu)	B < 0,25 m B < 0,50 m b < 1,5 m b > 1,5 m	10 mm 15 mm 20 mm 30 mm

## 7. Obmiar

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

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. Normy

PN-S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.

PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.

PN-S-10040:1999 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i Badania.

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

PN-ISO 6935-1:1998 Stal do zbrojenia betonu -- Pręty gładkie

PN-ISO 6935-1:1998/AK:1998 Stal do zbrojenia betonu -- Pręty gładkie -- Dodatkowe wymagania stosowane w kraju

PN-ISO 6935-2:1998 Stal do zbrojenia betonu -- Pręty żebrowane

PN-ISO 6935-2:1998/AK:98 Stal do zbrojenia betonu -- Pręty żebrowane -- Dodatkowe wymagania stosowane w kraju

PN-EN 10002-1:2002U Metale. Próba rozciągania. Metody badania w temperaturze otoczenia.

PN-EN 10020:2002U Definicja i klasyfikacja gatunków stali

PN-EN 10021:1997 Ogólne techniczne warunki dostaw stali i wyrobów stalowych.

PN-EN 10025:2002U Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych. Warunki techniczne dostawy.

PN-EN ISO 7438:2002 Metale Próba zginania.

### 10.2. Inne

Zalecenia dotyczące stosowania w budownictwie mostowym nowych gatunków i asortymentów stali - IBDiM Warszawa 2002r

## **12.01.02.Zbrojenie betonu stalą klasy A-IIIN**

### **1.Wstęp**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zbrojenia betonu stopni schodów skarpowych przy remoncie wiaduktu drogowego w m. Dębe Wielkie w ciągu d.k. Nr 2 w km 507+607.

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

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu 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.

Dotyczą one wykonania zbrojenia ze stali klasy A-IIIN następujących elementów konstrukcji:

- ustroju niosącego – nadbetonu płyty pomostu gr. 8 – 10 cm.

### **2.Materiały**

Jak w ST 12.01.00.

### **3.Sprzęt**

#### **3.1 Zbrojenie**

Jak w ST 12.01.00.

### **4.Transport**

Jak w ST 12.01.00.

### **5.Wykonanie robót**

#### **5.1 Zbrojenie**

Jak w ST 12.01.00.

### **6.Kontrola jakości robót**

#### **6.1 Kontrola prawidłowości wykonania zbrojenia**

Jak w ST 12.01.00.

więcej niż 0,5 mm.

### **7.Obmiar**

Jednostką obmiaru jest 1 kg zbrojenia. 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",
- montaż zbrojenia w deskowaniu przy użyciu drutu wiązałkowego zgodnie z projektem i Specyfikacją Techniczną,
- docięcie prętów na kotwy, z ich ewentualnym gięciem,
- czynności pomiarowe i kontrolne przewidziane w SST,
- 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 remoncie wiaduktu drogowego w m. Dębe Wielkie w ciągu d.k. Nr 2 w km 507+607.

##### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu 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 wchłoniąć 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 w MPa, 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-dla betonu zwykłego, LB30-dla betonu lekkiego) 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 (bez dodatków) klasy:

- dla betonu klasy B25 - klasy 32,5 NA,
- dla betonu klasy LB25 - klasy 32,5 NA,
- dla betonu klasy >LB25 - klasy 42,5 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 przesyłowych (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) - składowanie 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 klamry 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 nadziarna 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 rzecznoego lub kompozycja piasku rzecznoego i kopalnego uszlachetnionego. Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okrucowym piasku powinna się mieścić w granicach:
- do 0,25 mm - 14 ÷ 19 % ,
  - do 0,50 mm - 33 ÷ 48% ,
  - do 1,00 mm - 57 ÷ 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,
- wodporność - 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 (nie mniejszych 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 dobowa 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 DM.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 niezmienność 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: PN-B-06250 i PN-B-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 spada. W przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3,0m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8,0m) Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać dokumentacji technologicznej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia:

- w fundamentach i korpusach podpór mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny, warstwami o grubości do 40cm, zagęszczając wibratorami wglębnymi;
- przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy; przy betonowaniu chodników, gzymsów, wsporników, zamków i stref przydylatacyjnych stosować wibratory wglębne.

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- wibratory wstępne 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 wstępnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora;
  - podczas zagęszczania wibratorami wstępnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5 - 8cm w warstwę poprzednią i przytrzymać 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 szkliva 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 wybrzuszeniami 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.

Otworki 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 DM.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
j.w.	Konsystencji	Jw.	Przy projektowaniu recepty i 2 razy na zmianę roboczą
j.w.	Zawartości powietrza	Jw.	jw.
Badania betonu	1) Wytrzymałość na ściskanie na próbkach	Jw.	Po ustaleniu recepty i po wykonaniu każdej partii betonu
j.w.	2) Wytrzymałość na ściskanie - badania nieniszczące	PN-B-06261 PN-B-06262	W przypadkach technicznie uzasadnionych
j.w.	3) Nasiąkliwość	PN-B-06250	Po ustaleniu recepty, 3 razy w okresie wykonywania konstrukcji i raz na 5000m <sup>3</sup> betonu
j.w.	4) Mrozoodporność	Jw.	jw.
j.w.	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  $\pm 2$ cm,
- oś podłużna w planie  $\pm 3$ cm,
- wymiary przekrojów dźwigarów  $\pm 1$ cm,
- grubość płyty pomostu  $\pm 0,5$ cm,
- rzędne wysokościowe  $\pm 1$  cm.

Tolerancje dla fundamentów:

- usytuowanie w planie - 2% największego wymiaru, ale nie więcej niż 50mm,
- wymiary w planie -  $\pm 30$ mm,
- różnice poziomu na płaszczyznach widocznych -  $\pm 20$ mm, różnice poziomu płaszczyzn niewidocznych -  $\pm 30$ 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-EN 206-1:2003 Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
- PN-EN 12350-1:2001 Badania mieszanki betonowej -- Część 1: Pobieranie próbek
- PN-EN 12350-2:2001 Badania mieszanki betonowej -- Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka
- PN-EN 12350-3:2001 Badania mieszanki betonowej -- Część 3: Badanie konsystencji metodą Vebe
- PN-EN 12350-4:2001 Badania mieszanki betonowej -- Część 4: Badanie konsystencji metodą oznaczania stopnia zagęszczalności
- PN-EN 12350-5:2001 Badania mieszanki betonowej -- Część 5: Badanie konsystencji metodą stolika rozpliwowego
- PN-EN 12350-6:2001 Badania mieszanki betonowej -- Część 6: Gęstość
- PN-EN 12350-7:2001 Badania mieszanki betonowej -- Część 7: Badanie zawartości powietrza -- Metody ciśnieniowe
- PN-B-01100 Kruszywa mineralne. Kruszywa 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-EN 12620 :2004 Kruszywa do betonu
- PN-EN 12620 :2004/AC:2004 Kruszywa do betonu
- PN-B -06712 Kruszywa mineralne do betonu.
- PN-B -06714/00 Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.
- PN-B -06714/10 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenia j amistości.
- PN-B 06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
- PN-B-06714/13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.
- PN-B -06714/34 Kruszywa 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-hydroksyrteńcibenzooesowym.
- 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 chloru 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 wielkowieńcowe 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.

### 13.01.05. Beton ustroju nośnego w elementach o grubości do 60 cm

#### 1.Wstęp

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem betonu ustroju nośnego przy remoncie wiaduktu drogowego w m. Dębe Wielkie w ciągu d.k. Nr 2 w km 507+607.

#### 1.2. Zakres stosowania ST.

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu 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 elementów ustroju nośnego z betonu B30, w tym: nadbetonu płyty pomostu i zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

#### 2.Materiały

Wg ST.13.00.00.

#### 3.Sprzęt

Wg ST.13.00.00.

#### 4.Transport

Wg ST.13.00.00.

#### 5.Wykonanie robót

Wg ST.13.00.00.oraz poniższych wymagań.

##### 5.1.Tolerancje wykonania.

- długość przęsła  $\pm 2$  cm,
- rozpiętość w osi podparcia  $\pm 1$ cm,
- oś podłużna w planie  $\pm 1$  cm,
- wymiary płyty w planie  $\pm 1$  cm,
- grubość przęsła  $\pm 0.5$  cm,
- rzędne  $\pm 1$ cm.

##### 5.2.Otulenie zbrojenia.

Otulenie zbrojenia, licząc od powierzchni pręta zbrojeniowego do powierzchni eksponowanej betonu powinna wynosić minimum 2.5 cm.

##### 5.3.Betonowanie.

Przed betonowaniem deskowanie powinno być sprawdzone pod względem sytuacyjnym i wysokościowym przez uprawnionego geodetę. Zbrojenie powinno być odebrane przez Inżyniera a zezwolenie na betonowanie wpisane do dziennika budowy. Przy odbiorze należy zwrócić szczególną uwagę na właściwe ułożenie i powiązanie zbrojenia, zgodne z projektem otulenia prętów. Końcówki drutów wiązałkowych muszą być odgięte do środka płyty. Pręty zbrojeniowe powinny być łączone zgodnie z normą z zachowaniem odpowiedniej długości zakładów i przestrzegania zasady nie łączenia prętów w jednym przekroju.

Ponadto w czasie betonowania należy uwzględnić poniższe wskazówki:

- układany beton należy zawibrować powierzchniowo listwami wibracyjnymi.

Nie wolno używać listew wibracyjnych z włączoną wibracją do ściągania nadmiaru betonu, operację tę należy wykonywać zwykłą łątą drewnianą i dopiero w następnej kolejności beton zagęścić listwą wibracyjną.

Górna powierzchnia betonu powinna być tak przygotowana, aby :

- na dowolnie wybranych odcinkach o długości 4 m (pomiar łątą długości 4,0 m ) prześwity pod łątą mierzone klinem pomiarowym nie przekraczały 10 mm przy pochyleniu płyty pomostu większym niż 1,5% i 5 mm przy pochyleniu płyty pomostu nie większym niż 1,5%. Kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas wykonywania płyty pomostu.
- podłoże nie wykazywało lokalnych nierówności i zagłębień przekraczających 3 mm w przypadku wybrzuszeń i 2 mm w przypadku zagłębień.
- kapy chodnikowe należy betonować odcinkami co około 6m (na przemian).

Warunki dotyczące składników mieszanki betonowej, jej wytwarzania, betonowania oraz badań podane są w części dotyczącej wykonywania mieszanek betonowych i konstrukcji żelbetowych niniejszych specyfikacji.

Po uzyskaniu przez beton wytrzymałości co najmniej 14 dniowej deskowania należy usunąć.

#### 6.Kontrola jakości robót

Wg ST 13.00.00.

**7.Obmiar**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> betonu B30 ustroju niosącego w elementach o grubości do 60 cm. Płaci się za wykonaną i wbudowaną ilość betonu. Recepta na wykonanie mieszanki powinna być zgodna z PN i zatwierdzona przez Inżyniera.

**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 i uporządkowaniem miejsca pracy,
- koszt wykonania projektu rusztowań,
- oczyszczenie i nasączenie wodą powierzchni rozkutego betonu,
- oczyszczenie deskowania (po odebraniu zbrojenia, bezpośrednio przed betonowaniem),
- pokrycie deskowania środkiem antyadhezyjnym,
- przygotowanie dylatacji pozornych wraz z pozostawieniem miejsca pod zalewki bitumiczne,
- wytworzenie lub zakup mieszanki betonowej B30, dostarczenie jej w miejsce wbudowania, wszelkie dodatki uszlachetniające do betonu (plastyfikatory, napowietrzające itp.),
- układanie betonu wraz z wibrowaniem oraz późniejszą pielęgnacją,
- wykonanie operatu geodezyjnego przez uprawnionego Geodetę.
- 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.13.06.00 Naprawa ubytków betonu zaprawą niskoskurczową**

### **M.13.06.01 Naprawa ubytków betonu zaprawą niskoskurczową typu PCC**

#### **1 Wstęp**

##### **1.1 Przedmiot specyfikacji.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na uzupełnieniu i naprawie ubytków betonu zaprawami PCC przy remoncie wiaduktu drogowego w m. Dębe Wielkie w ciągu d.k. Nr 2 w km 507+607.

##### **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 naprawami ubytków betonu z użyciem zaprawy PCC :

- szpachlowaniem powierzchni betonu,
- naprawami przy głębokości ubytków do 2 cm.

Roboty obejmują niżej wymienione elementy konstrukcji betonowej mostu:

- ściany oporowe, schody skarpowe, słupy podpory pośredniej, oczepy pali, umocnienia skarp z betonu, boczne powierzchnie płyty pomostu.

##### **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.:

betoniarzkę o wymuszonym działaniu,

wolnoobrotowe mieszadło,  
urządzenie do natrysku materiałów SPCC,  
sztywne pędzle do malowania zbrojenia i nanoszenia warstwy szpempnej,  
kielnie, drewniane packi, listwy wyrównujące,  
termometr elektroniczny do pomiaru temperatury powietrza i podłoża betonowego,  
przrządy 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 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 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 stopnia czystości PSa 2,5 wg PN-ISO 8501-2:1998,

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  $R_p$   $_{sr}$  powinna wynosić nie mniej niż 1,5 MPa (wartość minimalna niemniejsza niż 1,0 MPa). Wartość tę można zapewnić za pomocą odpowiedniej obróbki wstępnej, np. frezowania, piaskowania, lub natryskiwania strugą wody pod wysokim ciśnieniem.

Wykonawca zobowiązany jest posiadać przrząd 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. Prawidłowo przygotowane podłoże betonowe do naprawy powinno mieć wytrzymałość na ściskanie 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-ISO 8501-2:1998, tj. PSa 2,5:

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 Wytocznych 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°C 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, zagaęścić, powierzchniowo zatrzeć. zaprawę nanosić należy 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).

#### 5.2.5 Pielęgnacja

Ze względu na możliwość pojawienia się rys skurczowych odkryte powierzchnie wymagają : ochrony przed szybkim wysychaniem. Unikać wpływu wysokich temperatur oraz przeciągów powietrznych, utrzymywać wilgoć (poprzez pokrycie ich folią, plandekami lub matami).

Pielęgnacja powinna trwać zgodnie z Wytocznymi 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 robot.

### 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-EN 1542:2000. 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**

Jednostka obmiarowa jest 1m<sup>2</sup> szpachlowanej powierzchni betonu.

Jednostka obmiarowa jest 1 m<sup>3</sup> napraw ubytków betonu głębokości do 2 cm.

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 jakiegokolwiek 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 potrażeń 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> szpachlowania powierzchni betonu przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót na podstawie wyników pomiaru i badań laboratoryjnych, z ewentualnymi potrąceniami.

Cena jednostkowa wykonania szpachlowania betonu obejmuje :

- prace pomiarowe,
- montaż i demontaż rusztowań,
- dostarczenie składników, wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania,
- wykonanie warstwy szpachlowej,
- zatarcie powierzchni betonu,
- pielęgnację wykonanych warstw,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji, uprzątnięcie terenu budowy i usunięcie resztek preparatów,
- uprzątnięcie terenu.

Płatność za 1 m<sup>3</sup> napraw ubytków głębokości do 2 cm przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót na podstawie wyników pomiaru i badań laboratoryjnych, z ewentualnymi potrąceniami.

Cena jednostkowa wykonania uzupełnień i ubytków metodą niniejszej SST obejmuje :

- prace pomiarowe i inwentaryzacyjne uszkodzeń do naprawy zaakceptowane przez Inżyniera,
- montaż i demontaż rusztowań,
- odkucie skorodowanego betonu,
- przygotowanie podłoża przez piaskowanie,
- dostarczenie składników, wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania,
- zabezpieczenie wystających prętów zbrojenia,
- wykonanie warstwy szpachlowej,
- uzupełnienie płytkich ubytków,
- 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**

### **10.1 Normy**

PN-88/B-01807 - Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zasady diagnostyki konstrukcji.

PN-EN 12189:2000 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań -- Oznaczanie czasu przydatności do użycia

PN-EN 12190:2000 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań -- Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie zaprawy naprawczej

PN ISO 8501-1:1998 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Wzrokowa ocena czystości powierzchni -- Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok

PN ISO 8501-2:1998 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Wzrokowa ocena czystości powierzchni -- Stopnie przygotowania wcześniej pokrytych powłokami podłoży stalowych po miejscowym usunięciu tych powłok

PN-EN ISO 8502-2:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Badania służące do oceny czystości powierzchni -- Laboratoryjne oznaczanie chlorków na oczyszczonych powierzchniach

PN-EN ISO 8502-3:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Badania służące do oceny czystości powierzchni -- Ocena pozostałości kurzu na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda z taśmą przylepną).

PN-EN 1542:2000 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań -- Pomiar przyczepności przez odrywanie

### **10.2 Inne**

„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.

## **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 związanych z użyciem zaprawy niskoskurczowej przy remoncie wiaduktu drogowego w m. Dębe Wielkie w ciągu d.k. Nr 2 w km 507+607.

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

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako materiał przetargowy i kontraktowy przy zleceniu 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 użyciem zaprawy niskoskurczowej.

Roboty obejmują następujące elementy :

- podlewki pod słupki barieroporeczy.

#### **1.4 Określenia podstawowe ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 1.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM. 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 2.

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 udarność i odpornością na nacisk miejscowy,
- zwiększoną przyczepnością do podłoża betonowego,
- zmnieszoną nasiąkliwością,
- wysoką mrozoodpornością,
- zmnieszonym skurczem,
- szybkimi przyrostami wytrzymałości.

Za jakość wbudowanych materiałów odpowiada Wykonawca.

### **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** Do wykonania robót 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,

Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

### **4 Transport**

#### **4.1 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 dojrzenia zaprawy naprawczej wynikającym z kart technologicznych materiału.

Kotwy pozostałe po deskowaniu należy usunąć, a otwory po nich naprawić zaprawą naprawczą.

W przypadku wykonywania podlewek pod słupki barieroporęczy należy w zależności od grubości nakładanej warstwy zaprawy (podlewki) wykonać deskowanie w formie ramki o wymaganej wysokości. Wysokość podlewki należy skontrolować, aby uzyskać właściwą niweletę i płynność barieroporęczy po ich zamontowaniu.

#### 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,

oczyszczenie podłoża betonowego z wody, pyłów i luźnych części.

Podłoże musi być czyste, szorstkie, chłonne i wystarczająco nośne. Wytrzymałość średnia na odrywanie od podłoża  $R_{p, sr}$  powinna wynosić nie mniej niż 1,5 MPa (wartość minimalna niemniejsza niż 1,0 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.

Prawidłowo przygotowane podłoże betonowe 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.

#### 5.2.4 Przygotowanie mieszanek

Materiały 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. Mieszanie z wodą należy prowadzić około 5 min. Jednorazowo należy przygotować taką ilość zaprawy, aby mogła ona być zużyta w czasie krótszym niż 30 min. 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 + 30 °C, zarówno w warunkach powietrzno - suchych jak też w środowisku wilgotnym.. Przy znacznych ubytkach na powierzchniach spodnich należy przewidzieć deskowanie podwieszane ze sklejki wodoodpornej.

Podlewki należy zabetonować poprzez wlanie zaprawy o rzadszej konsystencji w szczelny, zamknięty szalunek.

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 dojrzenia (a szczególności w czasie wiązania zaprawy) ochrony zabetonowanych elementów przed uderzeniami i drganiami.

Pielęgnacja powinna trwać zgodnie z wytycznymi producenta materiału przez okres minimum 7 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.

## 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 mieszanki.

### **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 mieszanki.

Badania i kontrola po wykonaniu robót

Wykonawca wykonuje 5 pojedynczych pomiarów wytrzymałości na odrywanie zaprawy 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-EN 1542:2000. wartość średnia wytrzymałości na odrywanie zaprawy 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**

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>3</sup> wbudowanej zaprawy.

Obmiar robót odbywa się w obecności Inżyniera i wymaga jego akceptacji.

## **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,  
wbudowane warstwy zaprawy.

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 jakiegokolwiek 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 metr sześcienny wbudowanej zaprawy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót na podstawie wyników pomiaru i badań laboratoryjnych, z ewentualnymi potrąceniami.

Cena jednostkowa wbudowania 1 m<sup>3</sup> zaprawy metodą niniejszej SST obejmuje :

- przygotowanie podłoża przez piaskowanie,
- wykonanie deskowania,
- dostarczenie składników, wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- pielęgnację wykonanych warstw,
- demontaż deskowania,
- uprzątnięcie gruzu, piasku i innych zanieczyszczeń powstałych w trakcie prowadzenia robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji;
- 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,
- uporządkowaniem miejsca pracy

## **10 Przepisy związane**

### **10.1 Normy**

PN-88/B-01807 - Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zasady diagnostyki konstrukcji.

PN-EN 12189:2000 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań -- Oznaczanie czasu przydatności do użycia

PN-EN 12190:2000 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań -- Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie zaprawy naprawczej

PN ISO 8501-1:1998 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Wzrokowa ocena czystości powierzchni -- Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok

PN ISO 8501-2:1998 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Wzrokowa ocena czystości powierzchni -- Stopnie przygotowania wcześniej pokrytych powłokami podłoży stalowych po miejscowym usunięciu tych powłok

PN-EN ISO 8502-2:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Badania służące do oceny czystości powierzchni -- Laboratoryjne oznaczanie chlorków na oczyszczonych powierzchniach

PN-EN ISO 8502-3:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Badania służące do oceny czystości powierzchni -- Ocena pozostałości kurzu na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda z taśmą przylepną).

PN-EN 1542:2000 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań -- Pomiar przyczepności przez odrywanie

### **10.2 Inne**

„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.

## M.14.00.00 Konstrukcje stalowe

### M.14.02.00 Zabezpieczenie konstrukcji stalowych

#### M.14.02.01 Pokrywanie konstrukcji stalowych powłokami. Konstrukcje nowe.

##### 1 Wstęp

###### 1.1 Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem renowacji powłok ochronnych elementów wyposażenia przy remoncie wiaduktu drogowego w m. Dębe Wielkie w ciągu d.k. Nr 2 w km 507+607.

###### 1.2 Zakres stosowania ST

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

###### 1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy pokrywaniu powłokami malarskimi stalowych elementów wyposażenia wiaduktu.:

Przewiduje się renowację całkowitą ww. powierzchni i zastosowanie systemu powłokowego R2 wg „Zaleceń do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych – nowelizacja w 2006 r.” GDDKiA Warszawa 2006. Całkowita grubość powłok powinna wynosić 280 do 400  $\mu\text{m}$ .

Powłoki powinny zapewniać ochronę przed działaniem czynników atmosferycznych, środków odladzających (wpływem soli zimowego utrzymania dróg w środowisku C5 określonym zgodnie z PN-EN ISO 12944-2:2001.

Na system powinny się składać:

- warstwa gruntująca epoksydowa wysokocynowa grubości 50-75  $\mu\text{m}$  (na sucho),
- powłoka międzywarstwowa epoksydowa z wypełniaczem płatkowym, grubopowłokowa, grubości 100-175  $\mu\text{m}$  (na sucho) w zależności od rodzaju warstwy nawierzchniowej,
- warstwa nawierzchniowa poliestrowo-uretanowa, grubopowłokowa grubości 75 do 125  $\mu\text{m}$  (na sucho) lub akrylowo-uretanowa grubości 50 do 75  $\mu\text{m}$  (na sucho).

Ustalenia powyższe dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:

- wykonaniem powłok ochronnych masztu oświetleniowego,
- wykonaniem powłok ochronnych poręczy schodów skarpowych,
- wykonaniem powłok ochronnych, rur osłonowych kabli (RS 130),
- przygotowanie powierzchni do malowania.

###### 1.4 Określenia podstawowe

**1.4.1** Czas przydatności wyrobu do stosowania - czas, w którym wyrób lakierowy po zmieszaniu składników nadaje się do nanoszenia na podłoże.

**1.4.2** Farba - wyrób lakierowy pigmentowany, tworzący powłokę kryjącą, która spełnia przede wszystkim funkcję ochronną.

**1.4.3** Farba do gruntowania przeciwrzeczna - farba wytwarzająca powłoki gruntowe wykazujące zdolność zapobiegania korozji metali, dzięki zawartości w powłoce składników hamujących procesy korozji podłoża.

**1.4.4** Lepkość umowna - czas wypływu farby lub emalii mierzony w sekundach z kubka (Forda 4) o średnicy otworu wypływowego 4mm.

**1.4.5** Malowanie nawierzchniowe - warstwy farby lub emalii nałożone na podkład gruntujący w celu uszczelnienia i uodpornienia na występujące w atmosferze czynniki agresywne oraz uszkodzenia mechaniczne.

**1.4.6** Podkład gruntujący - warstwy nałożone bezpośrednio na podłoże w celu jego zabezpieczenia.

**1.4.7** Punkt rosy - temperatura, przy której na powierzchni przedmiotu pojawiają się kropelki wody wskutek kondensacji pary wodnej zawartej w powietrzu w wyniku wypromieniowania ciepła przez podłoże lub wskutek napływu ciepłego, wilgotnego powietrza na chłodniejsze podłoże. W Polsce najczęściej występuje latem i jesienią.

**1.4.8** Rozcieńczalnik - lotna ciecz która może być dodawana do farby lub emalii w celu zmniejszenia lepkości do wartości przewidzianej dla danego wyrobu.

**1.4.9** Zabezpieczenie antykorozyjne - wszelkie, celowe zastosowane środki zwiększające odporność obiektu lub jego elementu na działanie korozji.

###### 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 "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 Rodzaje materiałów**

Do Wykonawcy robót malarskich należy wybranie zestawu malarskiego i zgłoszenie go w formie projektu zabezpieczenia antykorozyjnego do zatwierdzenia Inżynierowi.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu powłok renowacji całkowitej konstrukcji stalowej według zasad niniejszej ST są:

- a) warstwa gruntująca epoksydowa wysokocynowa grubości 50-75  $\mu\text{m}$  (na sucho),
- b) powłoka międzywarstwowa epoksydowa z wypełniaczem płatkowym, grubopowłokowa, grubości 100-175  $\mu\text{m}$  (na sucho) w zależności od rodzaju warstwy nawierzchniowej,
- c) warstwa nawierzchniowa poliesterowo-uretanowa, grubopowłokowa grubości 75 do 125  $\mu\text{m}$  (na sucho) lub akrylowo-uretanowa grubości 50 do 75  $\mu\text{m}$  (na sucho).

Materiały muszą posiadać aprobatę Techniczną IBDiM.

Wyklucza się stosowanie farb pigmentowanych ołowiem.

### **2.2.1 Wymagania**

Materiały powinny odpowiadać wymaganiom określonym w Aprobacie Technicznej IBDiM.

### **2.2.2 Składowanie materiałów**

Wyroby lakierowe należy przechowywać w magazynach zamkniętych, stanowiących wydzielone budynki lub wydzielone pomieszczenia, odpowiadające przepisom dotyczącym magazynów materiałów łatwo. Temperatura przechowywania powinna wyność  $+3 \div 30^{\circ}\text{C}$ , chyba że inna temperatura podana jest w instrukcji producenta. Wilgotność środowiska, w jakim wyrób jest przechowywany, należy dostosować do określonych w kartach technicznych.

## **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.

### **3.2 Sprzęt do czyszczenia konstrukcji**

Czyszczenie konstrukcji należy przeprowadzić urządzeniami zaakceptowanymi przez Inżyniera.

### **3.3 Sprzęt do malowania**

Nakładanie farb można wykonywać ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera. Prawidłowe ustawienie parametrów malowania natryskowego (średnica dyszy, gęstość materiału, ciśnienie) należy przeprowadzać na próbnym powierzchniach i uzyskać akceptację Inżyniera.

## **4 Transport**

### **4.1 Warunki ogólne transportu**

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

### **4.2 Transport wyrobów lakierowych i rozcieńczalników**

Transport wyrobów lakierowych i rozcieńczalników winien odbywać się z zachowaniem obowiązujących przepisów o przewozie materiałów niebezpiecznych określonych w normach przedmiotowych.

## **5 Wykonanie robót**

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

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt technologiczny zabezpieczenia antykorozyjnego określający:

rodzaj materiałów z uwzględnieniem wymogów podanych w pkt. 2 niniejszej SST,  
grubości warstw,

wymogi odnośnie przygotowania powierzchni,

potwierdzenie Dostawcy zestawu farb, że udzieli gwarancji 6-letniej na odcinki referencyjne, wykonane pod jego nadzorem na konstrukcji mostu.

Odcinki referencyjne będą wykonane dokładnie według projektu technologicznego, zwłaszcza w zakresie stosowanych grubości farb.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będzie wykonane pokrywanie powłokami malarskimi.

### **5.2 Zakres wykonywanych robót**

#### **5.2.1 Przygotowanie powierzchni do malowania**

Powierzchnie przewidziane do malowania należy oczyścić stosownie do wymagań normy PN-EN ISO 12944-4:2001.

Metody przygotowania powierzchni przed malowaniem:

- obróbka powierzchni metoda strumieniowo-ścierną na sucho lub na mokro do stanu do usunięcia rdzy, zgorzeliny i starych powłok malarskich (do stopnia czystości Sa 2,5 wg PN-ISO 8501-1:1998),
- czyszczenie woda pod wysokim ciśnieniem w przypadku wystarczająco wysokiej chropowatości powierzchni stalowej pod usuwanymi powłokami (40 µm do 75 µm wg PN-EN ISO 8503-2:1999)

Sposób przygotowania powierzchni do malowania podejmuje Inżynier na wniosek Wykonawcy

Prace te należy przeprowadzić w dobrych warunkach pogodowych (temp. powyżej 10<sup>0</sup>C) i koniecznie tego samego dnia nanosić powłoki malarskie.

Przygotowanie powierzchni konstrukcji do malowania musi być ocenione na podstawie wzrokowej oceny profilu powierzchni i jej czystości zgodnie z normą PN-EN ISO 8501-2.

### **5.2.2 Nanoszenie powłok malarskich**

Inżynier może zarządzić wykonanie próbnych powłok malarskich na wytypowanych fragmentach konstrukcji w celu oceny ich jakości, przyczepności do podłoża, bądź przydatności zaproponowanych przez Wykonawcę technik nanoszenia powłok i eliminacji technik nie gwarantujących odpowiedniej jakości robót.

#### **5.2.2.1 Warunki wykonywania prac malarskich**

Najwyższa i najniższa dopuszczalna temperatura powierzchni malowanej i otaczającego powietrza powinny być zgodne z podanymi przez producenta farby w kartach technicznych.

Nie powinno się prowadzić robót malarskich w temperaturach niższych niż 3°C powyżej punktu rosy dla danego ciśnienia i wilgotności.

Nie wolno prowadzić robót malarskich w czasie deszczu, mgły.

Należy przestrzegać warunku, by świeża powłoka malarska nie była narażona w czasie schnięcia na działanie kurzu i deszczu. Należy stosować specjalne osłony od strony jezdni, zapobiegające zachlapywaniu przez przejeżdżające pojazdy.

Należy przestrzegać czasu schnięcia poszczególnych warstw.

#### **5.2.2.2 Przygotowanie materiałów malarskich oraz sprzętu**

Przed użyciem materiałów malarskich należy sprawdzić ich atesty. Inżynier może zalecić wykonanie badań kontrolnych, wybranych lub pełnych, przewidzianych w zestawie wymagań dla danego materiału i wg metod przewidzianych w odpowiednich normach.

Z materiału malarskiego należy usunąć błonkę powstałą na powierzchni farby, następnie dokładnie wymieszać by rozprowadzić osad. Jeśli osadu nie da się rozprowadzić, materiał należy zdyskwalifikować. Wymieszany materiał malarski należy precedzić przez sito o gęstości dostosowanej do danego wyrobu.

W przypadku zgęstnienia materiału malarskiego należy go rozcieńczyć do wartości lepkości umownej przewidzianej dla danego materiału. Należy zwracać uwagę, by ilość rozcieńczalnika nie przekroczyła 5% objętości farb nakładanych ręcznie przy pomocy pędzla lub mechanicznie przy natrysku bezpowietrznym, a 10% przy natrysku pneumatycznym. W nadmiernie zgęstniałych wyrobach należy obniżyć lepkość przez umieszczenie pojemników z farbą w kąpielii wodnej lub w specjalnych podgrzewaczach elektrycznych.

Pędzle muszą być czyste, umyte w rozpuszczalniku (rozcieńczalniku), wyżęte w Inianej szmacie i wysuszone. Pistolety natryskowe muszą być czyste, z drożnymi dyszami. Pistolety i pędzle należy czyścić bezpośrednio po pracy.

#### **5.2.2.3 Wykonanie warstwy gruntującej**

Warstwę gruntującą należy nanosić automatycznie: pneumatycznie lub hydrodynamicznie. Można nanosić powłokę ręcznie pędzlem, jednak dla osiągnięcia pożądanego wyglądu, grubości i/lub zdolności krycia może być konieczne naniesienie dwóch warstw. Należy nanieść tyle warstw farby, aby otrzymać powłokę o grubości wg projektu. Warunki nakładania powłoki oraz czas schnięcia muszą być zgodne z określonymi w kartach technicznych i Aprobacie Technicznej.

Powłokę należy szczególnie starannie nakładać w miejscach łączenia elementów konstrukcji na spoinach, śrubach i krawędziach. Na krawędzie i naroża należy nakładać więcej materiału niż na płaskie powierzchnie, wykonując w tych miejscach dodatkowe warstwy, po wyschnięciu zasadniczej powłoki. Grubszą warstwę powłoki międzywarstwowej należy zastosować również na płaszczyzny, które zostaną przykryte prefabrykatami lub betonem. Krawędzie przewidziane do wykonania spoin nie powinny mieć powłoki malarskiej w pasach o szerokości 50mm.

#### **5.2.2.4 Wykonanie powłoki międzywarstwowej**

Powłokę międzywarstwowa należy nanosić automatycznie: pneumatycznie lub hydrodynamicznie. Można nanosić powłokę ręcznie pędzlem, jednak dla osiągnięcia pożądanego wyglądu, grubości i/lub zdolności krycia może być konieczne naniesienie dwóch warstw. Należy nanieść tyle warstw farby, aby otrzymać powłokę o grubości wg projektu.

Warunki nakładania powłoki oraz czas schnięcia muszą być zgodne z określonymi w kartach technicznych i Aprobacie Technicznej.

#### **5.2.2.5 Malowanie nawierzchniowe**

Warstwy nawierzchniowa można nanosić po całkowitym wyschnięciu warstwy poprzedniej, tj. międzywarstwy.

Powłokę wierzchnią należy nanosić automatycznie: pneumatycznie lub hydrodynamicznie. Można powłokę aplikować ręcznie: pędzlem lub wałkiem, jednak mogą być wtedy wymagane dwie warstwy do uzyskania pożądanego wyglądu i odpowiedniego krycia. W tym przypadku najlepsze związanie między warstwami uzyskuje się malując w krótkim odstępie czasu (rzędu kilkunastu minut) określonym w kartach technicznych produktu. Farbę nawierzchniową należy nanosić do grubości wg projektu.

Warunki nakładania powłoki oraz czas schnięcia muszą być zgodne z określonymi w kartach technicznych i Aprobacie Technicznej.

Przy niższych temperaturach powietrza czas ten odpowiednio się wydłuża.

Szczeliny w miejscach styków przed nałożeniem pierwszej warstwy nawierzchniowej powinny być wypełnione przy pomocy szpachlówek.

Przy malowaniu natryskowym nakładanie materiału malarskiego winno rozpoczynać się od góry, prowadząc pistolet do dołu. Najpierw natryskuje się krawędzie i naroża strumieniem okrężnym. Płaskie powierzchnie natryskuje się strumieniem pasmowym, krzyżowo. Należy zwracać uwagę, by wszystkie miejsca były równomiernie pokryte powłoką malarską, bez zacieków i przerw między poszczególnymi pasmami.

#### **5.2.2.6 Malowanie konstrukcji w miejscach styków**

Malowanie spoin po ich wykonaniu wymaga bardzo starannego oczyszczenia przylegających powierzchni stalowych. Szwy spawalnicze należy wyrównać przez oszlifowanie i natychmiast po czyszczeniu nałożyć warstwę farby gruntującej, a następnie warstwy nanosić wg zasad niniejszej specyfikacji.

#### **5.2.3 Użytkowanie powłok malarskich**

Konstrukcjom zagruntowanym należy w czasie ich składowania zapewnić odpowiednie warunki, chroniąc od opadów atmosferycznych, kurzu i brudu.

Nanoszenie betonu na elementy lub układanie prefabrykatów, bądź asfaltu lanego, może mieć miejsce dopiero po okresie aklimatyzacji (sezonowaniu) powłoki, a odnosi się to zarówno do podkładu gruntującego jak i do malowania nawierzchniowego.

### **5.3 Warunki dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy**

Prace związane z wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego stwarzają duże zagrożenie dla zdrowia pracowników, należy więc przestrzegać poniższych zaleceń odnośnie wykonywania prac:

przy pracach związanych z czyszczeniem powierzchni pod powłoki malarskie należy przestrzegać zasad BHP. Pracownik powinien być zaopatrzony w kombinezon roboczy i okulary ochronne.

przy pracach związanych z nakładaniem materiałów malarskich należy przestrzegać zasad higieny osobistej, a w szczególności nie przechowywać żywności i ubrania w pomieszczeniach roboczych i w pobliżu stanowisk pracy, nie spożywać posiłków w miejscach pracy, ręce myć w przypadku zabrudzenia farbą tamponem zwilżonym w rozcieńczalniku, a po jego odparowaniu wodą z mydłem, skórę rąk i twarzy posmarować przed pracą odpowiednim kremem ochronnym.

## **6 Kontrola jakości robót**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.0.00.00 "Wymagania ogólne".

### **6.2 Sprawdzenie jakości materiałów malarskich**

Ocena materiałów malarskich winna być oparta na atestach Producenta. Producent jest zobowiązany przedstawić Odbiorcy orzeczenie kontroli o jakości wyrobu, a na życzenie Odbiorcy farb do gruntowania zaświadczenie o wynikach ostatnio przeprowadzonych badań pełnych danego materiału.

W przypadku braku atestu, Wykonawca powinien przedstawić własne badania wykonane zgodnie z metodami badań określonych w normach przedmiotowych i w zakresie badań uzgodnionych z Inżynierem.

Materiały nie spełniające wymogów norm przedmiotowych należy wyeliminować.

Wykonawca ma obowiązek kontrolować lepkość materiału malarskiego każdego pojemnika.

### **6.3 Sprawdzenie przygotowania powierzchni do malowania**

Ocenę przygotowania powierzchni konstrukcji do malowania przeprowadza się w oparciu o normę PN-EN ISO 8501-2. Przygotowanie powierzchni konstrukcji do malowania musi być ocenione na podstawie wzrokowej oceny profilu powierzchni i jej czystości.

### **6.4 Kontrola nakładania powłok malarskich**

Kontrola nakładania powłok malarskich winna przebiegać pod kątem poprawności użytego sprzętu i techniki nakładania materiału malarskiego oraz przestrzegania zaleceń dotyczących warunków pogodowych i zabezpieczenia świeżo wykonanych powłok oraz przestrzegania czasu schnięcia i aklimatyzacji powłok.

### 6.5 Sprawdzenie jakości wykonanych powłok

Ocenę jakości wykonanych powłok wykonuje się po wykonaniu podkładu gruntującego oraz po wykonaniu warstw nawierzchniowych.

Zgodność wykonania powłoki z dokumentacją wykonuje się wzrokowo pod względem:

- jednolitości;
- siły krycia;
- wad takich jak: dziurkowanie, zmarszczenie, kwatrowanie, pęcherzyki powietrza, łuszczenie, spekanie i zacieki, oraz z użyciem przyrządów pod względem następujących właściwości powłok:
- grubość powłoki wg PN-EN ISO 2808:2000;
- przyczepność wg PN-EN ISO 2409:1999.

Badania przeprowadza się na suchych i po aklimatyzacji (wysezonowanych) powłokach.

Ocenę wyglądu dokonuje się nieuzbrojonym okiem przy świetle dziennym lub sztucznym o mocy 100 W z odległości 30÷40cm od powierzchni.

Podkład gruntujący nie powinien mieć pomarszczeń i zacieków, wygląd powłoki matowy.

Warstwy nawierzchniowe powinny mieć powłokę gładką bez pomarszczeń, zacieków i chropowatości.

Powłoka nie może odstawać od podłoża i mieć wtrącenia ciał obcych.

Grubość powłok bada się na każdym krytycznym etapie (np. długi odstęp czasu między nałożeniem gruntu i kolejnych warstw powłoki np. na skutek niekorzystnych warunków atmosferycznych) oraz po nałożeniu kompletnego systemu.

Inżynier może zalecić pomiar w czasie malowania grubości mokrych powłok poszczególnych warstw.

Nie przyjmuje się pojedynczych wartości grubości powłok mniejszych niż 80% nominalnej grubości powłoki.

Przyjmuje się pojedyncze wartości między 80% a 100% nominalnej grubości powłoki, pod warunkiem że ogólna wartość średnia jest równa lub większa od nominalnej grubości powłoki.

Maksymalna grubość powłoki nie może być większa niż 3-krotna grubość nominalna powłoki.

Sprawdzeniu podlega liczba wykonanych warstw powłok malarskich.

Badanie przyczepności pokryć malarskich należy przeprowadzić wg PN EN ISO 2409:1999.

### 7 Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> powłoki malarskiej na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiarów w terenie.

### 8 Odbiór robót

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

Roboty objęte niniejszą specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

### 9 Podstawa płatności

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> powierzchni pokrytej powłoką malarską należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena wykonania robót obejmuje:

- zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
- przygotowanie powierzchni,
- wykonanie powłok przewidzianych w Dokumentacji Projektowej i specyfikacji,
- wykonanie niezbędnych rusztowań wiszących i stojących i ich przekładanie,
- wykonanie prac zabezpieczających z rusztowań,
- przeprowadzanie badań przewidzianych w specyfikacji,
- dostosowanie się do warunków pogodowych oraz do wymaganych przerw między poszczególnymi operacjami (warstwami),
- zabezpieczenie otoczenia przed szkodliwym oddziaływaniem robót na środowisko, przechodniów i przejeżdżające pojazdy,
- zabezpieczenie wykonanych powłok w trakcie ich schnięcia przed skutkami opadów atmosferycznych, zanieczyszczeń oraz oddziaływania przejeżdżających pojazdów,
- wykonanie ekranów zabezpieczających,
- demontaż rusztowań i usunięcie ich poza pas drogowy,
- zapewnienie odpowiednich warunków przechowywania materiałów malarskich i składowania dostarczonych z Wytwórni elementów konstrukcji,
- zabezpieczenie odpowiednich warunków bezpieczeństwa i higieny pracy,

- ochrona urządzeń obcych znajdujących się na moście w czasie czyszczenia i malowania,
- wykonanie próbnych powłok malarskich,
- uporządkowanie miejsca robót,
- utylizacji ewentualnych odpadów i pozostałości.

## 10 Przepisy związane

### 10.1 Normy

- PN-EN ISO 1461:2000 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (Cynkowanie jednostkowe) – Wymagania i badania.
- PN-EN ISO 14922:2001 Natryskiwanie cieplne – Wymagania jakościowe stawiane natryskiwaniu cieplnemu konstrukcji
- PN ISO 8501-1:1998 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Wzrokowa ocena czystości powierzchni -- Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
- PN ISO 8501-2:1998 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Wzrokowa ocena czystości powierzchni -- Stopnie przygotowania wcześniej pokrytych powłokami podłoży stalowych po miejscowym usunięciu tych powłok
- PN-EN ISO 8502-2:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Badania służące do oceny czystości powierzchni -- Laboratoryjne oznaczanie chlorków na oczyszczonych powierzchniach
- PN-EN ISO 8502-3:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Badania służące do oceny czystości powierzchni -- Ocena pozostałości kurzu na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda z tasmą przylepną).
- PN-EN ISO 8503-2:1999 Tytuł: Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ściernej -- Metoda stopniowania profilu powierzchni stalowych po obróbce strumieniowo-ściernej -- Sposób postępowania z użyciem wzorca
- PN EN ISO 12944-1:2001 Farby i lakiery -- Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich -- Część 1: Ogólne wprowadzenie
- PN EN ISO 12944-2:2001 Farby i lakiery – Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów – Klasyfikacja środowisk
- PN EN ISO 12944-4:2001 Farby i lakiery -- Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich -- Część 4: Rodzaje powierzchni i sposoby przygotowania powierzchni
- PN EN ISO 12944-5:2001 Farby i lakiery -- Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich -- Część 5: Ochronne systemy malarskie
- PN EN ISO 12944-7:2001 Farby i lakiery -- Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich -- Część 7: Wykonywanie i nadzór prac malarskich
- PN EN ISO 971-1:1999 Farby i lakiery -- Terminy i definicje dotyczące wyrobów lakierowych -- Terminy ogólne
- PN EN ISO 4618-2:2001 Farby i lakiery -- Terminy i definicje dotyczące wyrobów lakierowych -- Część 2: Terminy specjalne dotyczące cech i właściwość
- PN EN ISO 4618-3:2001 Farby i lakiery -- Terminy i definicje dotyczące wyrobów lakierowych -- Część 3: Przygotowanie powierzchni i metody nakładania
- PN EN ISO 1513:1999 Farby i lakiery – Sprawdzenie i przygotowanie próbek do badań
- PN EN 29117:1994 Oznaczanie stanu całkowitego wyschnięcia i czasu całkowitego wyschnięcia
- PN EN ISO 2808:2000 Farby i lakiery -- Oznaczanie grubości powłoki.
- PN EN ISO 2409:1999 Farby i lakiery -- Metoda siatki nacięć
- PN EN ISO 28108:2005 Farby i lakiery -- Powłoki w naturalnych warunkach atmosferycznych -- Ekspozycja i ocena

### 10.2 Inne

Zalecenia do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych Zał. do Zarządzenia nr 15 Generalnego Dyrektora dróg Krajowych i Autostrad z dn. 8 marca 2006 r. – GDDKiA, Warszawa 2006

## **M.15.00.00 Izolacje**

### **M.15.02.00 Izolacja gruba**

#### **M.15.02.03 Izolacja z papy termozgrzewalnej**

##### **1 Wstęp**

###### **1.1 Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji z zastosowaniem papy termozgrzewalnej przy remoncie wiaduktu drogowego w m. Dębe Wielkie w ciągu d.k. Nr 2 w km 507+607.

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

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

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

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie:

- izolacji płyty pomostu.

###### **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**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST, poleceniami Inżyniera oraz zaleceniami podanymi w:

„Zalecenia wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych i nawierzchni asfaltowych na drogowych obiektach mostowych” IBDiM, Warszawa 2005.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00"Wymagania ogólne".

Prawidłowo wykonana izolacja powinna mieć trwałość nie mniejszą niż 30 lat.

##### **2 Materiały**

###### **2.1 Warunki ogólne stosowania materiałów**

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w ST DM.00.00.00"Wymagania ogólne".

###### **2.2 Opis materiału**

Wybrany materiał powinien być materiałem hydroizolacyjnym, rolowym, osnowowym, zgrzewalnym.

Osnowę folii izolacyjnej powinna stanowić wzmocniona włóknina poliestrowa powleczone obustronnie bitumem modyfikowanym.

Osnowa powinna być całkowicie zaimpregnowana bitumem i znajdować się w górnej części folii tak, żeby grubość zgrzewalnej masy bitumicznej na spodzie arkusza wynosiła, co najmniej 3 mm.

Grubość arkusza izolacji nie powinna być mniejsza od 5 mm.

Arkusz izolacji na obrzeżach rolki może być pocieniony na szerokości zakładu podłużnego równego 8 cm przechodząc z grubości 5÷5,5 mm do 3 mm. Spód warstwy zgrzewalnej powinien być zabezpieczony przed sklejaniami w rolce cienką, topliwą pod wpływem temperatury folią. Podłużny zakład powinien być oznakowany na wierzchu arkusza białymi liniami w odległości 8 cm od krawędzi podłużnych arkusza.

Górna powierzchnia arkusza powinna być wykończona posypką z bardzo drobnego piasku wtopionego w powłokę bitumiczną. Powierzchnia ta jest odporna na działanie wysokiej temperatury, co umożliwia bezpośrednie układanie na izolacji warstw nawierzchniowych z betonu asfaltowego, asfaltu piaskowego lub asfaltu lanego przy zastosowaniu rozściełacza na pneumatykach.

Materiał powinien posiadać aprobatę techniczną IBDiM.

###### **2.2.1 Wymagania dla papy**

Można stosować tylko takie papy, dla których dopuszcza się układanie bezpośrednio na nich nawierzchni z asfaltu lanego lub twardolanego o temperaturze nieprzekraczającej 250°C.

Wymagania zgodnie z aprobatą techniczną IBDiM.

##### **3 Sprzęt**

###### **3.1 Ogólne warunki stosowania sprzętu**

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

Roboty należy wykonywać przy użyciu specjalistycznego sprzętu stosownie do instrukcji producenta.

##### **4 Transport**

###### **4.1 Ogólne warunki transportu**

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

Rolki papy należy chronić przed uderzeniami i innymi oddziaływaniami mechanicznymi oraz przed bezpośrednim działaniem wilgoci.

Rolki papy należy przewozić krytymi środkami transportu, na paletach, w pozycji stojącej, w sposób uniemożliwiający przemieszczenie opakowań w czasie jazdy.

Rolki papy należy układać długością w kierunku jazdy środka transportowego na całej szerokości tak, aby uniemożliwić przemieszczanie się rolek papy podczas jazdy.

## **5 Wykonanie robót**

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

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

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

### **5.2 Zgodność z dokumentacją**

Izolacje powinny być wykonywane zgodnie z Dokumentacją Projektową uwzględniającą wymagania norm. Odstępstwa od Dokumentacji Projektowej powinny być udokumentowane zapisem w Dzienniku Budowy i zaakceptowane przez Inżyniera.

Dopuszcza się stosowanie zamiennie innych materiałów pod warunkiem uzyskania takich samych efektów działania oraz posiadania przez te materiały świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie mostowym, wydanych przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów oraz po akceptacji Inżyniera.

### **5.3 Warunki układania izolacji**

Przy wykonywaniu robót należy przestrzegać następujących warunków:

roboty izolacyjne należy wykonywać w okresie od 1 marca do 31 października przy dobrej pogodzie. Niedopuszczalne jest prowadzenie robót podczas opadów deszczu i mżawki, bezpośrednio po opadach oraz w czasie, gdy wilgotność względna powietrza jest większa niż 85%. Temperatura powietrza i podłoża w czasie układania izolacji powinna wynosić od +5°C do +35°C,

Roboty izolacyjne powinny być wykonywane bardzo starannie i przez przeszkolonych pracowników. Zwraca się uwagę, iż wykonywanie poprawek na już ukończonych odcinkach jest bardzo pracochłonne i w przeważającej ilości wypadków prowadzi do powstania trwałych wad powłok izolacyjnych.

Powierzchnię, na której przykleja się izolację, należy zabezpieczyć przed wjazdem jakiegokolwiek pojazdu i wejściem osób niezatrudnionych przy wykonywaniu tej izolacji.

### **5.4 Podłoże pod izolację**

Podłoże pod izolację powinno spełniać następujące warunki:

- podłoże pod izolację powinno posiadać odpowiednie spadki, być równe, gładkie, szorstkie, czyste i suche,
- równość - podłoże uznaje się za równe, jeśli na dowolnie wybranych odcinkach o długości 4 m (pomiar łąką długości 4,0 m) nie wykazuje zagłębień:

- a) gdy pochylenie pomostu jest większe niż 1,5% - większych niż 10 mm,
- b) gdy pochylenie pomostu jest nie większe niż 1,5% - większych niż 5 mm.

Kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas wykonywania płyty pomostu.

- gładkość – podłoże jest gładkie, jeśli nie wykazuje lokalnych nierówności:

- a) w przypadku wybrzuszeń - większych niż 3 mm,
- b) w przypadku zagłębień - większych niż 2 mm
- c) nierówności te nie mogą mieć ostrych krawędzi.

- szorstkość – szorstkość podłoża badana metodą wypełnienia piaskiem nie powinna przekraczać 1 mm.

- czystość - powierzchnia pod izolację powinna być oczyszczona ze wszystkich części pylastych i złuszczeń, mlecza cementowego, plam oleju, smarów i zanieczyszczeń naniesionych podczas budowy. Oczyszczenie powierzchni wykonąć należy przez czyszczenie strumieniowo-ścierne lub groszkowanie. Po zmyciu powierzchnia pomostu powinna zostać osuszona,

- wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione. Części wystające powinny być skute lub zeszlifowane, a zagłębienia głębokości do 0,5 cm wypełnione poprzez szpachlowanie zaprawą na bazie żywic epoksydowych. Jako wypełniacz do żywicy może być stosowany cement, mączka kamienna i piasek oraz ich mieszaniny. Dobór wypełniacza uzależniony jest od grubości nakładanej warstwy zaprawy żywicznej.

- bardzo duże ubytki i nierówności płyty przekraczające 0,5 cm należy naprawić zaprawą niskoskurczową wykonaną wg specjalnej technologii (wg SST M.13.06.01),

- rysy występujące w podłożu powinny być wypełnione iniekcyjnie

- wytrzymałość podłoża na odrywanie mierzona metodą pull-off (wg normy PN-EN 1542:2000) powinna wynosić średnio nie mniej niż 1,5 MPa, minimalne wartości powyżej 1,0 MPa.

- podłoże powinno być suche – beton w stanie powietrzno suchym, bez widocznych śladów wilgoci i spowodowanych wilgocią zaciemnień, wilgotność podłoża mniejsza od 4%

### **5.5 Gruntowanie podłoża**

Gruntowanie podłoża ma na celu zwiększenie przyczepności izolacji do tego podłoża.

Gruntowanie powinno się wykonać przy użyciu firmowego primera żywicznego.

Są to żywice epoksydowe lub kompozycje żywic syntetycznych i wypełniaczy wiążących po zmieszaniu z utwardzaczem. Gruntowanie środkiem żywicznym polega na pokryciu gruntowanej powierzchni warstwą żywicy zmieszanej z utwardzaczem, która po utwardzeniu tworzy szczelną powłokę na izolowanej powierzchni. Przyklejanie właściwej izolacji wykonuje się po utwardzeniu środka.

Należy bezwzględnie przestrzegać zalecanych przez producenta proporcji mieszania składników i czasu mieszania.

Gruntowanie wykonuje się przez jednokrotne pomalowanie podłoża roztworem za pomocą wałka malarskiego lub szczotki dekarskiej w ilości podanej w Karcie Technicznej (zwykle około 0,2 do 0,5 kg/m<sup>2</sup>). Świeżo zagruntowane powierzchnie posypuje się piaskiem kwarcowym (zwykle około 2 kg/m<sup>2</sup>). Zużycie materiałów: żywicy i piasku powinno być zgodne z zaleceniami producenta żywicy. Przyklejenie izolacji należy wykonywać po całkowitym utwardzeniu żywicy i usunięciu niezwiązanego piasku odkurzaczem przemysłowym.

Należy unikać chodzenia po świeżo zagruntowanym podłożu. Wykonaną warstwę gruntującą należy chronić przed zabrudzeniem, wpływem czynników atmosferycznych. Wykonanie izolacji powinno nastąpić po utwardzeniu się powłoki z materiału gruntującego, najszybciej jak to możliwe.

Nie należy gruntować powierzchni „na zapas” z uwagi na znaczne obniżenie przyczepności izolacji do podłoża. Powierzchnię zagruntowaną, niezainizolowaną w ciągu tego samego dnia, należy ponownie zagruntować.

### **5.6 Naprawa podłoża betonowego**

Podłoże betonowe pod izolację termozgrzewalną powinno spełniać wszystkie warunki opisane w punkcie 5.4. Części wystające płyty betonowej powinny być skute lub zeszlifowane aż do uzyskania właściwego poziomu i właściwej równości podłoża.

Ilości niezbędnych napraw i wyrównań należy zainwentaryzować i przedstawić Inżynierowi do akceptacji.

Zagłębienia głębokości do 0,5 cm występujące w betonie podłoża należy wypełnić poprzez szpachlowanie zaprawą na bazie żywic epoksydowych.

Żywice stosowane do powyższych czynności powinny posiadać Aprobatę Techniczną IBDiM. Sposób przygotowania żywicy oraz jej stosowania określony jest w Kartach Technicznych produktu.

Jako wypełniacz do żywicy może być stosowany cement, mączka kamienna i piasek oraz ich mieszaniny. Dobór wypełniacza uzależniony jest od grubości nakładanej warstwy zaprawy żywicznej.

Żywicę przygotowuje się przy użyciu wiertarki z mieszadłem w specjalnej wannie do mieszania żywicy.

Nakładanie żywicy należy wykonywać ręcznie. Kolejne asortymenty robót można wykonywać po okresie, w jakim następuje utwardzenie żywicy, co określają Karty Techniczne materiału.

Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione.

### **5.7 Układanie izolacji**

Przed przystąpieniem do układania izolacji Wykonawca musi uzyskać akceptację przedstawionej Inżynierowi technologii układania.

Warunkiem sprawnego układania izolacji jest posiadanie palnika na propan - butan o szerokości rolki papy izolacyjnej, czyli 1 m oraz prostego narzędzia służącego do odwijania materiału izolacyjnego z rolki w czasie zgrzewania. Konieczne jest również zastosowanie ręcznego wałka celem lepszego dociskania świeżo zgrzanej izolacji.

Kalkulując ilość potrzebnego materiału należy przyjąć do 20% więcej izolacji niż istniejąca powierzchnia.

Zakład podłużny między dwoma sąsiednimi arkuszami izolacji nie powinien być węższy niż 8 cm, natomiast zakład czołowy między końcami rolek winien wynosić 15 cm.

Zakłady poprzeczne powinny być przesunięte względem siebie o min. 50 cm. Zakłady poprzeczne i podłużne powinny być zgodne ze spadkami poprzecznymi podłoża.

Układanie izolacji rozpoczynamy od najniższego punktu obiektu posuwając się w górę.

Celem uniknięcia nałożenia się czterech warstw izolacji układamy całość długości rolki na przemian z połową jej długości, czyli dla przykładu 4 m długości arkusz jest układany po 8 m lub odwrotnie.

Początek rolki mocujemy za pomocą ręcznego palnika a całą rolęk ustawiamy zgodnie z ukształtowaniem obiektu.

Zakończenie izolacji na powierzchniach pionowych (np. przy belce krawężnikowej) należy wykonać przy użyciu arkusza o szerokości 50 cm (połowa szerokości rolki).

### **5.8 Podgrzewanie izolacji**

Izolację po ułożeniu należy natychmiast docisnąć do podłoża.

Należy zwracać uwagę, aby izolacja w każdym miejscu przylegała do betonu. Warunkiem skutecznego zgrzewania izolacji z podłożem jest wypływający bitum, który gwarantuje szczelne połączenie. Wytopiona masa bitumiczna powinna rozchodzić się poza obręb arkusza na odległość 1 - 2 cm oraz na całej długości podgrzewanej rolki. Po nałożeniu izolacji należy w jak najszybszym terminie położyć zaprojektowaną nawierzchnię z betonu asfaltowego (warstwę wiążącą).

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1 Ogólne warunki kontroli robót**

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

### **6.2 Kontrola jakości robót**

Sprawdzeniu jakości robót izolacyjnych podlegają wszystkie fazy i procesy technologiczne w trakcie ich prowadzenia. Ze względu na techniczne znaczenie izolacji, zanikający charakter robót oraz dokumentacyjną formę protokołu - konieczny jest stały i bezpośredni nadzór nad robotami personelu Wykonawcy oraz Inżyniera.

W trakcie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu należy dokonywać kontroli zwracając szczególną uwagę na:

- kontrolę jakości materiałów na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z powołanymi normami i niniejszą ST. Materiały niemające dokumentów stwierdzających ich jakość i budzące pod tym względem wątpliwości, powinny być poddawane badaniom przed ich zastosowaniem, a wynik badań odnotowany w Dzienniku Budowy,
- sprawdzenie przygotowania podłoża, w tym:
  - a) równości powierzchni podkładu,
  - b) wytrzymałości na odrywanie,
  - c) wilgotności podłoża,
- sprawdzenie wykonania warstwy gruntującej,
- sprawdzenie poprawności wykonania izolacji właściwej

### 6.3 Opis badań

6.3.1 Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową i wymaganiami niniejszej ST należy przeprowadzić za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiaru wymiarów liniowych z dokładnością do 0,5 cm.

6.3.2 Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzać na podstawie ich zaświadczeń jakości, zapisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz z powołanymi przepisami.

Materiały niemające dokumentów stwierdzających ich jakość i budzące pod tym względem wątpliwości powinny być poddane badaniom przed ich zastosowaniem, a wyniki badań odnotowane w Dzienniku Budowy.

6.3.3 Sprawdzenie powierzchni podkładu należy przeprowadzać:

- za pomocą łaty o długości 4,0 m, przyłożonej w 3 dowolnie wybranych miejscach na każde 20 m<sup>2</sup> powierzchni podkładu i przez pomiar jego odchylenia od łaty z dokładnością do 1 mm na zgodność z wymaganiami punktu 5.4 niniejszej ST,

- poprzez wykonanie badań wytrzymałości na odrywanie metoda „pull-off”:

a) na obiektach o powierzchni mniejszej od 1000 m<sup>2</sup> – Inżynier wyzna 2 pola badawcze, na każdym polu należy wykonać badanie w 5 punktach pomiarowych. Wartość przyczepności nie powinna być niższa niż 0,4 MPa przy 22°C i nie niższa niż 0,7 MPa przy 8°C,

b) na obiektach większych należy dodać jedno pole badawcze na każde rozpoczęte 1000 m<sup>2</sup> izolacji.

6.3.4 Sprawdzenie warunków przystąpienia do robót należy przeprowadzać na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy na zgodność z wymaganiami pkt. 5.2 niniejszej ST.

### 6.4 Sprawdzenie prawidłowości wykonania robót

6.4.1 Sprawdzenie przylegania izolacji do podłoża należy przeprowadzać wzrokowo i za pomocą młotka drewnianego przez lekkie opukiwanie warstwy izolacji w 3 dowolnie wybranych miejscach na każde 10 - 20 m<sup>2</sup> powierzchni izolacji.

Charakterystyczny głuchy dźwięk świadczy o nie przyleganiu i nie związaniu izolacji z podłożem.

6.4.2 Sprawdzenie prawidłowości ułożenia powłok bitumicznych należy przeprowadzać wzrokowo w czasie ich wykonywania, kontrolując stosowanie właściwych materiałów i liczbę ich warstw.

6.4.3 Sprawdzenie prawidłowości ułożenia powłok z materiałów rolowych należy przeprowadzać w trakcie wykonywania izolacji, kontrolując stosowanie właściwych materiałów, liczbę warstw i wielkość zakładów oraz dokładność sklejenia poszczególnych warstw zgodnie z wymaganiami podanymi w niniejszej specyfikacji.

6.4.4 Sprawdzenie osadzenia wpustów odwadniających należy przeprowadzać w trakcie ich osadzania, kontrolując zachowanie wymagań podanych w Dokumentacji Projektowej. Warstwy izolacji powinny być wprowadzone do kielicha wpustu w sposób umożliwiający spływ wody z izolacji do wpustu.

6.4.5 Sprawdzenie zabezpieczenia elementów konstrukcyjnych należy przeprowadzać w trakcie wykonywania izolacji, kontrolując zachowanie wymagań podanych w Dokumentacji Projektowej.

### 6.5 Ocena wyników badań

Jeżeli badania przewidziane w 6.2. dadzą wynik dodatni - wykonanie robót izolacyjnych należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej ST.

W przypadku, gdy choćby jedno z badań dało wynik ujemny, należy odbierane roboty izolacyjne uznać za niezgodne z wymaganiami niniejszej ST.

W razie uznania robót izolacyjnych za niezgodne z wymaganiami niniejszej ST, komisja przeprowadzająca badania powinna ustalić, czy należy całkowicie lub częściowo uznać roboty za niezgodne z wymaganiami niniejszej ST i nakazać ponowne ich wykonanie albo nakazać wykonanie poprawek, które doprowadzą do zgodności robót z wymaganiami niniejszej ST.

## 7 Obmiar robót

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> wykonanej izolacji na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie.

## 8 Odbiór robót

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

Roboty objęte niniejszą specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów badań i oceny wizualnej.

Odbiór należy przeprowadzać dla każdego z etapów robót.

W protokole odbioru należy odnotować fakt dokonywania ewentualnych poprawek określając ich rodzaj i miejsce.

Podstawą do odbioru robót izolacyjnych są badania obejmujące:

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją techniczną;
- sprawdzenie materiałów;
- sprawdzenie podłoża pod izolację;
- sprawdzenie warunków prowadzenia robót;
- sprawdzenie prawidłowości wykonanych robót.

Do odbioru robót Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć:

protokoły badań kontrolnych lub zaświadczenie jakości materiałów,

inventaryzację uszkodzeń powierzchni podłoża,

protokoły napraw podłoża zaprawa żywiczną,

protokoły odbiorów częściowych,

zapisy w dzienniku budowy.

## 9 Podstawa płatności

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> wykonanej izolacji określonego rodzaju należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> izolacji obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów,
- przygotowanie i zagruntowanie powierzchni betonu primerem żywicznym,
- wyrównanie ewentualnych nierówności powierzchni przez szpachlowanie zaprawą na bazie żywicy epoksydowej,
- ułożenie izolacji zgodnie z niniejszą ST i Dokumentacją Projektową z zapewnieniem szczelności połączeń izolacji przy wpustach odwadniających i poszczególnych powierzchni między sobą,
- zakłady, odpady i ubytki materiału,
- etapowanie robót,
- uporządkowanie miejsca robót,
- wykonanie badań.

Płatność nie obejmuje napraw ubytków powierzchni podłoża o głębokości przekraczającej 0,5 cm wykonywanych z użyciem zapraw niskoskurczowych.

Płatność za 1 m<sup>2</sup> wykonanej drugiej warstwy izolacji przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

## 10 Przepisy związane

### 10.1 Normy

PN-69/B-10260 Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-EN 13596:2006 Elastyczne wyroby wodochronne -- Izolacja wodochronna betonowych płyt pomostów obiektów mostowych i innych powierzchni betonowych przeznaczonych do ruchu pojazdów -- Określanie przyczepności

PN-EN 1542:2000 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań -- Pomiar przyczepności przez odrywanie

PN-EN 1542:2000 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań -- Pomiar przyczepności przez odrywanie

### 10.2 Inne dokumenty

Technologie robót utrzymaniowych na drogowych obiektach mostowych, IBDiM, Warszawa 1990r.

„Katalog zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich.Cz. I Wymagania” IBDiM 2003

K. Germaniuk, D. Sybilski „Zalecenia wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych i nawierzchni asfaltowych na drogowych obiektach mostowych IBDiM, Warszawa 2005

## 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 bitumicznej przy remoncie wiaduktu drogowego w m. Dębe Wielkie w ciągu d.k. Nr 2 w km 507+607.

#### 1.2.Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu 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 fragmentów wiaduktu stykających się z gruntem.

Zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej izolacji.

Projekt przewiduje wykonanie izolacji pionowej:

- części konstrukcji stykających się z gruntem, tj. oczepów pali fundamentowych.

#### 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 Aprobatę Techniczną IBDiM.

Roztwór gruntujący

Asfaltowa powłokow masa a hydroizolacyjna.

### 3.Sprzęt

Sprzęt używany do malowania pokrywania masą powłokową hydroizolacyjną powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

### 4.Transport

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania izolacji powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

### 5.Wykonanie robót

#### 5.1. Warunki układania izolacji

- a) 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,
- b) izolację należy wykonywać w czasie bezdeszczowej pogody przy temperaturze otoczenia nie niższej niż 5<sup>0</sup>C,
- c) gruntowanie podłoża należy wykonać przez jednokrotne powleczenie roztworem R,
- d) powleczenie roztworem P należy wykonać jednokrotnie na zagruntowanym podłożu roztworem R tak, aby łączna grubość warstw izolacyjnych nie była mniejsza niż 2 mm.

#### 5.2 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 na sciskanie w konstrukcjach nowych powinna być nie mniejsza od wytrzymałości gwarantowanej wynikającej z przyjętej klasy betonu, a dla konstrukcji remontowanych nie mniejsza niż 25 MPa, natomiast wytrzymałość podłoża na odrywanie według normy PN-EN 1542:2000 musi wynosić średnio 1,5 MPa, minimalnie co najmniej 1,0 MPa,
- gładkie - nie wykazujące lokalnych nierówności w przypadku wybrzuszeń większych jak 3 mm, a w przypadku zagłębień większych jak 2 mm, bez ostrych krawędzi..

#### 5.3 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<sup>0</sup>C.

Roboty wykonywać zgodnie z zaleceniami kart technicznych produktu.

Środek gruntujący beton nanosić wyłącznie ręcznie szczotkami, dobrze go wcierając w podłoże. Zależnie od stopnia porowatości podłoża jednokrotne smarowanie powinno dać powłokę  $0,3 \div 0,45$  kg na  $1 \text{ m}^2$  powierzchni zabezpieczanej.

Masa hydroizolacyjna i roztwór gruntujący mogą być stosowane w temperaturze otoczenia nie niższej niż  $+5^\circ\text{C}$ .

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  $1 \text{ m}^2$ .

## 6. Kontrola jakości robót

Kontrola jakości robót obejmuje:

- kontrolę przygotowania podłoża,
- kontrolę jakości materiałów,
- kontrolę wykonania izolacji.

**6.1** Należy sprawdzić stan przygotowania podłoża (pkt.5.2) oraz kontrolować temperaturę, w jakiej wykonuje się aplikację materiałów.

**6.2.** Podczas kontroli jakości materiałów Wykonawca jest zobowiązany do przedłożenia Inżynierowi aktualnych aprobat technicznych, karty techniczne stosowanych materiałów, certyfikat zgodności lub deklaracje zgodności z polską normą lub aprobatą techniczną.

**6.3.** W trakcie wykonywania Robót oraz po ich zakończeniu należy dokonywać kontroli zgodnie z PN-B-10200, zwracając szczególną uwagę na:

–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.

6.3.1 Po zagruntowaniu podłoża stan powłoki należy ocenić wizualnie – powierzchnia powinna być czarna i matowa, a przy dotknięciu ręką – nie brudzić skóry. Kontrolę grubości powłoki gruntującej sprawdza się na podstawie ilości zużytego materiału.

6.3.2 Powierzchnia izolacji z masy hydroizolacyjnej powinna mieć jednolity wygląd i jednolitą barwę. Stan przyklejenia ocenia się wizualnie – nie powinno być miejsc, w których izolacja jest niedolejona do podłoża i złuszcza się lub odpaja.

## 7.Obmiar

Jednostką miary jest  $1 \text{ m}^2$  wykonanej izolacji pionowej.

Do płatności przyjmuje się ilość  $\text{m}^2$  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  $1 \text{ m}^2$  wykonanej izolacji pionowej uwzględnia:

- zakup i dostarczenie materiałów,
- gruntowanie oraz dwukrotne nałożenie powłoki hydroizolacyjnej.
- odpady i ubytki materiałowe,
- wykonanie niezbędnych rusztowań i pomostów roboczych,
- rozebranie ich,
- oczyszczenie miejsca pracy.

## 10.Przepisy związane

### 10.1 Normy

PN-B-24620:1998 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno

PN-69/B-10260 Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.

### 10.2 Inne dokumenty

Technologie robót utrzymaniowych na drogowych obiektach mostowych, IBDiM, Warszawa 1990r.

„Katalog zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich.Cz. I Wymagania” IBDiM 2003

## M.15.02.06. Uszczelnienie nawierzchni

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem uszczelnienia nawierzchni przy remoncie wiaduktu drogowego w m. Dębe Wielkie w ciągu d.k. Nr 2 w km 507+607.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zleceniu 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:

- zabezpieczeniem przed przenikaniem wody opadowej przez styk nawierzchni mineralno-bitumicznej jezdni z krawężnikiem o przekroju poprzecznym 2x4 cm,
- zabezpieczeniem przed przenikaniem wody opadowej przez szczeliny dylatacyjne kap chodnikowych o przekroju poprzecznym 8x4 cm.

Zakresem swym obejmuje wymagania stawiane podłożu, materiałom i wykonywanemu uszczelnieniu.

### 2. Materiały

#### 2.1 Modyfikowana polimerami masa zalewowa.

Masa zalewowa musi posiadać Aprobatę Techniczną IBDiM.

Wymagania dla masy zalewowej:

- temperatura mięknięcia PiK [°C] - > 70 wg PN-EN 1427:2001,
- penetracja w temperaturze 25 °C [0,1 mm] - < 90 wg PN-EN 1426:2001,
- penetracja dynamiczna w temperaturze 35 °C [0,1 mm] - < 120 wg Procedury IBDiM-TWm-32/98
- gęstość masy wg PN-C-04004: 1,030±1,080 g/cm<sup>3</sup>.

Z uwagi na szczególny charakter uszczelnienia Wykonawcy nie wolno zmieniać bez zgody Projektanta zaprojektowanego materiału uszczelniającego.

#### 2.2 Kit trwale plastyczny

Kit poliuretanowy, jednoskładnikowy, sieciujący pod wpływem wilgoci z atmosfery, w procesie sieciowania przechodzący do postaci elastycznej gumy. Powinien być odporny na działanie wody, rozcieńczonych soli, kwasów i zasad oraz paliw i smarów. Kit powinien zachowywać właściwości elastyczne w szerokim zakresie temperatur (w tym ujemnych do - 30 °Celsjusza) i wykazywać odporność na starzenie w warunkach eksploatacji. Powinien, przy zastosowaniu odpowiednich środków gruntujących, zachowywać bardzo dobrą przyczepność do betonu i materiału krawężników. Materiał uszczelniający powinien posiadać Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM.

### 3. Sprzęt

Do wykonania robót należy używać niżej wymienionego sprzętu:

- automatyczny kocioł do podgrzewania masy zalewowej,
- sprężarka powietrza,
- palniki powietrzno-gazowe,
- piła do cięcia asfaltu,
- młotki pneumatyczne,
- pistolety do aplikowania kitów.

Sprzęt używany do wykonania uszczelnienia musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

### 4. Transport

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do uszczelnienia powinny odbywać się tak, aby zachować ich parametry techniczne.

Masę zalewowa transportować należy w automatycznym kotle do transportu i podgrzewania masy zalewowej.

### 5. Wykonanie robót

#### 5.1. Uszczelnienia z bitumicznej masy zalewowej

##### 5.1.1 Warunki atmosferyczne

Wypełnienia bitumiczne można wykonywać przy temperaturze otoczenia powyżej 0 °C w dni bezdeszczowe. Dopuszczalne jest wykonanie wypełnień w temperaturze do -5 °C pod warunkiem starannego wysuszenia i wygrzania rowka wypełnianego masą zalewową. Nie można dopuścić do kontaktu masy zalewowej z wodą opadową do czasu jej wystygnięcia.

##### 5.1.2. Przygotowanie materiałów

Masa zalewowa powinna być rozgrzana do temperatury  $170 \pm 190$  °C i wymieszana w celu uzyskania jednakowej temperatury.

Niedopuszczalne jest przegrzewanie masy zalewowej.

Najlepiej przygotować w kotle taką ilość masy, aby została w całości zużyta. W wyjątkowych sytuacjach dopuszcza się ponowne podgrzewanie masy zalewowej w kotle do podgrzewania masy.

Temperaturę masy należy sprawdzić bezpośrednio przed wbudowaniem termometrem zewnętrznym w różnej odległości od ścian kotła.

#### 5.1.3 Uszczelnienia z masy zalewowej

Uszczelnienia z bitumicznej masy zalewowej na gorąco można wykonywać na styku nawierzchni asfaltowych i betonowych z krawężnikami, studzienkami, włazami itp. jak również w nawierzchniach asfaltowych lub z betonu cementowego na drogach, ulicach, parkingach i w nawierzchniach inżynierskich obiektów komunikacyjnych (jako uszczelnienie poziomych szczelin – pęknięć, dylatacji, połączeń technologicznych).

Szczeliny głębsze niż 5 cm należy zalewać dwustopniowo. Szczelinę należy wypełniać masą zalewową do wysokości górnej krawędzi nawierzchni z dokładnością  $\pm 2$  mm.

Szerokość szczeliny nie powinna być mniejsza niż 2,0 cm.

Zużycie masy zalewowej wynosi około  $1,05 \text{ kg/dm}^3$  objętości szczeliny.

Uszczelnienie styku nawierzchni mineralno-bitumicznej z żelbetowa bariera wiaduktu należy wykonywać w dwóch etapach, tj. dla dolnej warstwy nawierzchni (etap I) a następnie dla górnej warstwy nawierzchni (II etap).

##### 5.1.3.1 Etap. I

Przy układaniu dolnej warstwy nawierzchni z asfaltu twardolanego należy pozostawić wzdłuż krawężnika wolną przestrzeń o wymiarach określonych w projekcie technicznym. Należy to zrobić poprzez ułożenie listew drewnianych lub profili stalowych o potrzebnych wymiarach poprzecznych, które zostaną usunięte po ułożeniu warstwy ochronnej.

Przestrzeń ta należy wypełnić gorącą masą zalewową do poziomu warstwy ochronnej izolacji.

Przed wypełnieniem należy sprawdzić, czy izolacja jest właściwie przyklejona oraz czy nie jest zanieczyszczona. Przed zalaniem uszczelnienia masą szczelinę należy oczyścić strumieniem suchego, sprężonego powietrza, tak, by nie zalegał w niej kurz, piasek i inne zanieczyszczenia. W przypadku zawilgocenia izolacji z papy oraz ścianek szczeliny należy ją wysuszyć strumieniem powietrza (można też zastosować gorące powietrze).

Należy zachować szczególną staranność wykonania robót w miejscach lokalizacji drenaży poprzecznych z polietylenu (PEHD) otoczonych włókniną poliestrowa, z masy drenażowej, sączków odwadniających oraz wpustów mostowych.

##### 5.1.3.2 Etap. II

W celu wykonania uszczelnienia w jego górnej warstwie należy:

- wyciąć w nawierzchni rowek o wymiarach właściwych dla wykonywanego uszczelnienia,
- oczyścić rowek przez czyszczenie strumieniowo-ścierne,
- przedmuchać styk palnikiem powietrzno-gazowym,
- ułożyć wzdłuż rowka papę zabezpieczającą nawierzchnię przed zanieczyszczeniem,
- wypełnić rowek masą zalewową.

Ponieważ masa zalewowa podczas stygnięcia zmniejsza swa objętość, może zachodzić konieczność uzupełnienia uszczelnienia dla uzyskania właściwego poziomu jego górnej powierzchni.

Podobnie jak w pierwszym etapie należy zachować szczególną staranność wykonania uszczelnienia w sąsiedztwie wpustów mostowych.

## 5.2 Uszczelnienia z kitu trwale plastycznego

### 5.2.1 Warunki atmosferyczne

Uszczelnienia z kitu twaleplastycznego można wykonywać, gdy temperatura otoczenia i podłoża nie jest niższa niż  $+5^\circ\text{C}$  i nie wyższa niż  $+40^\circ\text{C}$  przez okres co najmniej 8 godzin po aplikacji.

### 5.2.2 Przygotowanie podłoża

Przed przystąpieniem do wykonania uszczelnień należy powierzchnię betonu oczyścić, ewentualnie odtłuścić, i zgruntować przed wypełnieniem spoiny środkiem zalecanym przez producenta. Powinna ona być czysta, twarda, wolna od olejów, zatłuszczeń, pyłu, mleczka, cementowego.

Podłoże powinno mieć wytrzymałość na rozciąganie co najmniej 1,5 MPa.

### 5.2.3 Wykonanie uszczelnienia

Przed nałożeniem kitu powierzchnie uszczelniane należy zgruntować odpowiednim środkiem gruntującym, zgodnie z Kartą Techniczną materiału..

Szczeliny dylatacyjne wypełnić na pełną głębokość kitem trwale plastycznym. W celu zapewnienia właściwej głębokości wypełnienia należy je wypełniać masą uszczelniającą za pomocą pistoletów automatycznych. Przy wyciskaniu kitu nie można dopuszczać do powstawania pustek powietrznych.

Minimalna szerokość szczeliny powinna wynosić 10 mm i powinna być co najmniej 5 razy większa od spodziewanego przemieszczenia uszczelnianych krawędzi szczeliny względem siebie.

## 6. Kontrola jakości robót

Należy zwracać uwagę na to, by podłoże było suche i odpowiednio przygotowane, a masa zalewowa miała temperaturę 170 - 190° C.

Krawędzie szczeliny muszą być zwarte, równe, czyste i suche.

Szczelina powinna być wypełniona do poziomu krawędzi nawierzchni.

Uszczelnienie styku i zagęszczenie nawierzchni w strefie uszczelnienia należy wykonywać pod bezpośrednim nadzorem.

## 7. Obmiar

Jednostką miary jest 1 m ułożonego uszczelnienia z masy zalewowej o przekroju poprzecznym 2x4 cm.

Jednostką miary jest 1 m ułożonego uszczelnienia z masy zalewowej o przekroju poprzecznym 8x4 cm.

## 8. Odbiór końcowy

Jeżeli wszystkie prace były wykonane prawidłowo uszczelnienie należy uznać za zgodne z wymaganiami 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 uszczelnienia z masy zalewowej o przekroju poprzecznym 2x4 cm uwzględnia:

- dostarczenie materiałów,
- ułożenie i usunięcie listew (dla warstwy ochronnej nawierzchni),
- wycięcie rowka o określonych w dokumentacji parametrach,
- oczyszczenie i przygotowanie (podgrzanie) powierzchni,
- wykonanie uszczelnienia,
- odpady i ubytki materiałowe,
- utylizację resztek materiału zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- oczyszczenie miejsca pracy.

Cena jednostkowa za 1 m uszczelnienia z masy zalewowej o przekroju poprzecznym 8x4 cm uwzględnia:

- dostarczenie materiałów,
- ułożenie i usunięcie listew (dla warstwy ochronnej nawierzchni),
- wycięcie rowka o określonych w dokumentacji parametrach,
- oczyszczenie i przygotowanie (podgrzanie) powierzchni,
- wykonanie uszczelnienia,
- odpady i ubytki materiałowe,
- utylizację resztek materiału zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- oczyszczenie miejsca pracy.

## 10. Przepisy związane

### 10.1 Normy.

PN-B-24005:1997: Asfaltowa masa zalewowa.

PN-EN 1427:2001 Asfalty i produkty asfaltowe - Oznaczanie temperatury mięknięcia -Metoda Pierścieni i Kula

PN-EN 1426:2001 Asfalty i produkty asfaltowe - Oznaczanie penetracji igłą

PN-EN 14188-1:2005 (U): Wypełniacze złączy i zalewy -- Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco

PN-EN ISO 11600:2004 konstrukcje budowlane. Wyroby do uszczelniania. Klasyfikacja i wymagania dotyczące kitów.

PN-EN 28339:1998 Budownictwo. Wyroby do uszczelniania. Kity. Określenie właściwości mechanicznych przy rozciąganiu. Wyroby do uszczelniania. Klasyfikacja i wymagania dotyczące kitów.

### 10.2 Inne

Procedura IBDiM-TWm-32/98 Badanie penetracji dynamicznej

## **M.15.03.02 Nawierzchnia z żywic epoksydowych modyfikowanych bitumami**

### **1. Wstęp**

#### **1.1 Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z żywic epoksydowych modyfikowanych bitumami przy remoncie wiaduktu drogowego w m. Dębe Wielkie w ciągu d.k. Nr 2 w km 507+607.

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

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

#### **1.3 Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy pokrywaniu powierzchni betonu (izolacja nawierzchni) powłokami z żywic epoksydowych modyfikowanych bitumami gr. min. 4 mm na powierzchni kap chodnikowych obejmują:

- a) przygotowanie powierzchni betonu,
- b) wyrównanie masą szpachlową,
- c) posmarowanie primerem,
- d) wykonanie izolacji-nawierzchni.

#### **1.4 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 "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 Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu izolacji z żywic epoksydowych modyfikowanych dodatkiem bitumów według zasad niniejszej ST są:

masa szpachlowa - żywica epoksydowa + mieszanina suchego żwiru i piasku,

primer

żywica

kruszywo - naturalne lub łamane frakcji 2-4 mm dla warstw dolnych i 1-2 mm dla warstw górnych.

#### **2.2.1 Wymagania**

Materiały powinny odpowiadać wymaganiom określonym w niniejszej ST.

#### **2.2.2 Składowanie materiałów**

Żywice należy przechowywać w magazynach zamkniętych, stanowiących wydzielone budynki lub wydzielone pomieszczenia, odpowiadające przepisom dotyczącym magazynów materiałów łatwo palnych zgodnie z normą PN-89/C-81400. Temperatura wewnątrz pomieszczeń magazynowych powinna wynosić powyżej +5 °C.

## **3 Sprzęt**

### **3.1 Ogólne warunki stosowania sprzętu**

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

Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia niegwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

### **3.2 Sprzęt do czyszczenia konstrukcji**

Czyszczenie powierzchni betonu należy przeprowadzić mechanicznie urządzeniami o działaniu strumieniowości dowolnego typu, zaakceptowanymi przez Inżyniera. Sprzęt do czyszczenia oraz przedmuchiwania lub odkurzania oczyszczonych powierzchni musi zapewniać strumień odoliwionego i suchego powietrza.

### **3.3 Sprzęt do wykonywania izolacji nawierzchni**

Nakładanie żywicy należy wykonywać ręcznie z użyciem wałków malarskich i pędzli. Żywicę przygotowuje się przy użyciu wiertarki z mieszadłem w specjalnej wannie do mieszania żywicy.

## **4 Transport**

### **4.1 Warunki ogólne transportu**

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

## **5 Wykonanie robót**

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

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt technologiczny wykonania izolacji: rodzaj materiałów z uwzględnieniem wymogów podanych w punkcie 2 niniejszej SST,

grubości warstw,  
wymogi odnośnie przygotowania powierzchni.

## 5.2 Zakres wykonywanych robót

### 5.2.1 Przygotowanie powierzchni betonu

Podłoże pod nawierzchnię z żywic epoksydowych powinno spełniać następujące warunki:

- podłoże powinno posiadać odpowiednie spadki, być równe, gładkie, szorstkie, czyste i suche,
- równość - podłoże uznaje się za równe, jeśli na dowolnie wybranych odcinkach o długości 4 m (pomiar łąką długości 4,0 m) prześwity pod łąką mierzone klinem pomiarowym nie przekraczają 3 mm  
Kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas wykonywania płyty pomostu.
- gładkość – podłoże jest gładkie, jeśli nie wykazuje lokalnych nierówności i zagłębień przekraczających  $\pm 1$  mm
- szorstkość – szorstkość podłoża badana metodą wypełnienia piaskiem nie powinna przekraczać 1 mm.
- czystość - powierzchnia pod izolację powinna być oczyszczona ze wszystkich części pylastych i złuszczeń, mleczka cementowego, plam oleju, smarów i zanieczyszczeń naniesionych podczas budowy. Oczyszczenie powierzchni wykonać należy przez czyszczenie strumieniowo-ściernie. Po zmyciu powierzchnia pomostu powinna zostać osuszona,
- wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione. Części wystające powinny być skute lub zeszlifowane, a zagłębienia głębokości do 0,5 cm wypełnione poprzez szpachlowanie zaprawą na bazie żywic epoksydowych. Jako wypełniacz do żywicy może być stosowany cement, mączka kamienna i piasek oraz ich mieszaniny. Dobór wypełniacza uzależniony jest od grubości nakładanej warstwy zaprawy żywicznej.
- bardzo duże ubytki i nierówności płyty przekraczające 0,5 cm należy naprawić zaprawą niskoskurczową wykonaną wg specjalnej technologii (wg SST M.13.06.01),
- rysy występujące w podłożu powinny być wypełnione iniekcyjnie
- wytrzymałość na ściskanie w obiektach nowo budowanych powinna być równa wytrzymałości gwarantowanej wynikającej z przyjętej klasy betonu, natomiast w konstrukcjach przebudowywanych powinna być  $\geq 25$  MPa.
- wytrzymałość podłoża na odrywanie mierzona metodą pull-off (wg normy PN-EN 1542:2000) powinna wynosić średnio nie mniej niż 2,0 MPa przy wykonywaniu nawierzchni na chodnikach i nie mniej niż 2,5 MPa przy wykonywaniu nawierzchni na jezdniach.
- podłoże powinno być suche – beton w stanie powietrzno suchym, bez widocznych śladów wilgoci i spowodowanych wilgocią zaciemnień, wilgotność podłoża mniejsza od 4%

### 5.2.2 Gruntowanie podłoża

Gruntowanie podłoża ma na celu zwiększenie przyczepności izolacji do tego podłoża.

Gruntowanie powinno się wykonać przy użyciu firmowego primeru. Materiał gruntujący nanosi się przy użyciu wałka malarskiego. Zużycie primeru zgodne z ilością podaną w Karcie Technicznej materiału (zwykle wynosi 1 litr na 4-5 m<sup>2</sup> powierzchni normalnego, zwartego betonu). Gruntowanie wykonuje się przez jednokrotne pomalowanie podłoża roztworem za pomocą wałka malarskiego lub szczotki dekarskiej.

Schnięcie zagruntowanych powierzchni trwa w porze letniej od 4 - 6 godzin i jest uzależnione od temperatury otoczenia. W praktyce należy czekać aż do chwili, kiedy zagruntowana powierzchnia nie jest lepka, a primer nie brudzi ręki.

Jednorazowo można zagruntować tylko taką powierzchnię, która zostanie zaizolowana tego samego dnia. Nie należy gruntować powierzchni „na zapas” z uwagi na znaczne obniżenie przyczepności izolacji do podłoża. Powierzchnię zagruntowaną, niezaizolowaną w ciągu tego samego dnia, należy ponownie zagruntować. Przed ułożeniem warstwy izolacyjnej nie dopuszcza się ruchu pieszego po zagruntowanych powierzchniach.

Powierzchnia podłoża powinna być starannie przygotowana.

Należy ją oczyścić metodą strumieniowo-ścierną. Zużyte, zanieczyszczone ścierniwo powinno być zbierane i wywożone na odpowiednie składowisko. Inżynier ma prawo dokonania odbioru oczyszczonych powierzchni i wyrażenia zgody na nanoszenie żywicy.

Ewentualne ubytki podłoża o głębokości przekraczającej 5 mm i powierzchni większej niż 10x10 cm do 15x15 cm należy oczyścić i naprawić masą szpachlową składającą się z żywicy zmieszanej z suchym piaskiem.

Pył i kurz należy usunąć z oczyszczonych powierzchni bezpośrednio przed nanoszeniem primeru przy pomocy szczotek z włosia lub przy pomocy przedmuchiwania strumieniem suchego, odolionego powietrza bądź przy pomocy odkurzaczy przemysłowych.

Oczyszczone powierzchnie należy pokryć primerem.

Nanoszenie powłok z żywicy

Inżynier może zarządzić wykonanie próbnych powłok z żywicy na wytypowanych fragmentach konstrukcji w celu oceny ich jakości, przyczepności do podłoża, bądź przydatności zaproponowanych przez Wykonawcę technik nanoszenia powłok i eliminacji technik niegwarantujących odpowiedniej jakości robót.

#### 5.2.2.1 Warunki wykonywania robót

Temperatura powietrza powinna wynosić minimum  $+12^{\circ}\text{C}$ , a wilgotności powietrza powinna wynosić od 50 do 85%. Temperatura podłoża powinna być wyższa o  $3^{\circ}\text{C}$  od temperatury punktu rosy dla danego ciśnienia i wilgotności i wynosić  $+8$  do  $+30^{\circ}\text{C}$ .

Należy przestrzegać warunku, by świeża powłoka nie była narażona w czasie żelowania na działanie kurzu i deszczu.

Należy przestrzegać czasu schnięcia poszczególnych warstw.

#### 5.2.2.2 Przygotowanie materiałów oraz sprzętu

Przed użyciem materiałów należy sprawdzić ich atesty. Inżynier może zalecić wykonanie badań kontrolnych, wybranych lub pełnych, przewidzianych w zestawie wymagań dla danego materiału i wg metod przewidzianych w odpowiednich normach.

Primer przygotowuje się przez mieszanie mieszarką wolnoobrotową przez około 5 minut dwóch składników w proporcjach zalecanych przez producenta.

Żywicę przygotowuje się tak samo, z tym, że proporcje mieszania składników są inne, zgodne z zaleceniami producenta.

Pędzle, wałki muszą być czyste.

#### 5.2.2.3 Wykonanie podkładu gruntującego

Podkład gruntujący (primer) należy nanosić ręcznie pędzlem lub wałkiem, możliwie szybko, tak by nasączyć beton, lecz aby nie powstały kałuże. Miejsc uprzednio naprawianych żywicą nie pokrywać primerem. Rozprowadzanie primera należy zacząć od miejsc najwyższych. Zużycie powinno wynosić 0,2 - 0,25 kg/m<sup>2</sup>. Okres przydatności primera do zużycia wynosi około 30 minut.

#### 5.2.2.4 Nakładanie pierwszej warstwy żywicy

Pierwszą warstwę żywicy rozprowadza się tym samym wałkiem, co primer rozpoczynając od najwyższych miejsc, możliwie jak najszybciej po przygotowaniu żywicy, bowiem okres jej przydatności do użycia wynosi około 30 minut. Przed nakładaniem żywicy trzeba odkurzyć powierzchnię przy użyciu szczotek i sprężonego powietrza. Żywicę aplikuje się w ilości 1 kg/m<sup>2</sup> tj. warstwą grubości 1.5 - 2 mm. Następnie bezpośrednio po rozprowadzeniu żywicy nakłada się kruszywo w ilości około 10 kg/m<sup>2</sup> prze posypywanie (tak, aby między ziarnami kruszywa widoczna była żywica). Posypywanie należy zakończyć przed upływem 30 minut od wymieszania żywicy.

Po 24 godzinach należy zmieść nadmiar kruszywa i przedmuchać powierzchnię sprężonym powietrzem.

#### 5.2.2.5 Nakładanie drugiej warstwy żywicy

Drugą warstwę żywicy nanosi się podobnie jak pierwszą. Zużycie jej powinno wynosić 1,5 kg/m<sup>2</sup>, a zużycie kruszywa około 5 kg/m<sup>2</sup>. Kruszywo powinno być posypane z nadmiarem około 30 %.

### 5.3 Warunki dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy

Prace związane z wykonaniem izolacji z żywic epoksydowych stwarzają zagrożenie dla zdrowia pracowników, należy więc przestrzegać poniższych zaleceń odnośnie wykonywania prac:

przy pracach związanych z czyszczeniem powierzchni pod powłoki izolacyjne należy przestrzegać zasad BHP. Pracownik powinien być zaopatrzony w kombinezon roboczy i okulary ochronne.

przy pracach związanych z nakładaniem żywic należy przestrzegać zasad higieny osobistej, a w szczególności nie przechowywać żywności i ubrania w pomieszczeniach roboczych i w pobliżu stanowisk pracy, nie spożywać posiłków w miejscach pracy, stosować należy okulary ochronne, kaski, czapki, rękawice gumowe.

Stwardniała żywica nie stanowi zagrożenia dla zdrowia.

## 6 Kontrola jakości robót

### 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM0.00.00 "Wymagania ogólne".

### 6.2 Sprawdzenie jakości materiałów

W przypadku braku atestu, Wykonawca powinien przedstawić własne badania wykonane zgodnie z metodami badań określonych w normach przedmiotowych i w zakresie badań uzgodnionych z Inżynierem.

Materiały niespełniające wymogów norm przedmiotowych należy wyeliminować.

Wykonawca ma obowiązek kontrolować jakość materiału każdego pojemnika.

### 6.3 Sprawdzenie przygotowania powierzchni do pokrycia żywicą

Ocena przygotowania powierzchni polega na wizualnej ocenie stopnia jej czystości.

Kryteria oceny jakości podłoża z betonu cementowego, na którym dopuszcza się układanie izolacji są następujące:

- podłoże wytrzymałe, wytrzymałość betonu na ściskanie powinna być nie mniejsza niż 30 MPa, a wytrzymałość na odrywanie badana metodą „pull-off”  $R_{sr} \geq 2,0$  MPa dla nawierzchni na chodnikach i  $R_{sr} \geq 2,5$  MPa dla nawierzchni na jezdniach
- szorstkość powierzchni powinna być  $\leq 1,0$  mm (zalecana  $\leq 0,6$  mm),
- podłoże suche, beton w stanie powietrzno – suchym, bez widocznych śladów wilgoci i spowodowanych wilgocią zaciemnień,
- podłoże czyste, powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji, pyłów, plam oleju, smarów i innych zanieczyszczeń,
- podłoże gładkie, powierzchnia betonu może mieć lokalne nierówności nieprzekraczające  $\pm 1$ ,
- podłoże równe, przeswit pomiędzy powierzchnia podłoża a łata długości 4 m nie przekraczają 3 mm.

**6.4 Kontrola nakładania żywicy**

Kontrola nakładania żywicy winna przebiegać pod kątem poprawności użytego sprzętu i techniki nakładania materiału oraz przestrzegania zaleceń dotyczących warunków pogodowych i zabezpieczenia świeżo wykonanych powłok oraz przestrzegania czasu schnięcia.

**6.5 Sprawdzenie jakości wykonanych powłok**

poprzez wykonanie badań wytrzymałości na odrywanie metoda „pull-off”:

- na obiektach o powierzchni mniejszej od 1000 m<sup>2</sup> – Inżynier wyzna 2 pola badawcze, na każdym polu należy wykonać badanie w 5 punktach pomiarowych. Wartość przyczepności nie powinna być niższa niż 0,4 MPa przy 22°C i nie niższa niż 0,7 MPa przy 8°C.
- na obiektach większych należy dodać jedno pole badawcze na każde rozpoczęte 1000 m<sup>2</sup> izolacji.

Ocenę jakości wykonanych powłok wykonuje się po wykonaniu podkładu gruntującego oraz po wykonaniu poszczególnych warstw nawierzchniowych. Ocenę dokonuje się pod kątem grubości warstw, zużycia materiałów, przyczepności do podłoża oraz równości wykonania powłok.

**A. Przyczepność do podłoża**

Przyczepność do podłoża bada się poprzez wykonanie badań wytrzymałości na odrywanie metoda „pull-off”:

- na obiektach o powierzchni mniejszej od 1000 m<sup>2</sup> – Inżynier wyzna 2 pola badawcze, na każdym polu należy wykonać badanie w 5 punktach pomiarowych. Średnia wartość przyczepności po utwardzeniu żywicy nie powinna być niższa niż 2,5 MPa, zaś wartość przyczepności po utwardzeniu żywicy dla pojedynczego badania nie powinna być niższa niż 2,0 MPa.
- na obiektach większych należy dodać jedno pole badawcze na każde rozpoczęte 1000 m<sup>2</sup> izolacji.

**B. Równość nawierzchni**

1. Nierówności podłużne warstwy nawierzchni pomierzone z wykorzystaniem łaty i klina, określonych w PN.

Pomiar wykonuje się nie rzadziej, niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartość odchyłeń 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 łatą a mierzoną powierzchnią.

Wartości odchyłeń, wyrażone w mm, określa tabela:

Procent liczby pomiarów	
95%	100%
≤ 4	≤ 5

2. Nierówności poprzeczne warstwy nawierzchni pomierzone z wykorzystaniem łaty 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 odchyłeń 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 łatą a mierzoną powierzchnią.

Wartości odchyłeń, wyrażone w mm, określa tabela:

Procent liczby pomiarów	
90%	100%
≤ 3	≤ 5

**7 Obmiar robót**

Jednostką obmiaru jest 1 metr kwadratowy izolacji z żywicy epoksydowej grubości min. 4 mm.

**8 Odbiór robót**

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

Roboty objęte niniejszą specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

**9 Podstawa płatności**

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

Płatność za 1 metr kwadratowy izolacji z żywicy epoksydowej grubości min. 4 mm należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena wykonania robót obejmuje:

- zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
- czyszczenie konstrukcji,

- ewentualne naprawy podłoża,
- wykonanie powłok przewidzianych w Dokumentacji Projektowej i specyfikacji,
- przeprowadzanie badań przewidzianych w specyfikacji,
- dostosowanie się do warunków pogodowych oraz do wymaganych przerw między poszczególnymi operacjami (warstwami),
- zabezpieczenie otoczenia przed szkodliwym oddziaływaniem robót na środowisko, przechodniów i przejeżdżające pojazdy,
- zabezpieczenie wykonanych powłok w trakcie ich schnięcia przed skutkami opadów atmosferycznych, zanieczyszczeń oraz oddziaływania przejeżdżających pojazdów,
- zapewnienie odpowiednich warunków przechowywania materiałów,
- zabezpieczenie odpowiednich warunków bezpieczeństwa i higieny pracy,
- uporządkowanie miejsca robót,
- utylizacji ewentualnych odpadów i pozostałości.

## **10 Przepisy związane**

### **10.1 Normy**

PN-EN 1542:2000 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań -- Pomiar przyczepności przez odrywanie

PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne - Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych

### **10.2 Inne**

„Katalog zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich.Cz. I Wymagania” IBDiM 2003  
Nie występują.

## **M.16.00.00 Odwodnienie**

### **M.16.01.03 Drenaż**

#### **1 Wstęp**

##### **1.1 Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wytworzeniem i wbudowaniem drenażu płyty pomostu przy remoncie wiaduktu drogowego w m. Dębe Wielkie w ciągu d.k. Nr 2 w km 507+607.

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

Szczegółowa specyfikacja stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu 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 drenażu podłużnego 20x8 cm z masy drenażowej mineralno-żywiczej. Roboty związane będą z:

- wykonaniem masy drenażowej,
- ułożeniem masy drenażowej,

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem drenażu poprzecznego z geowłókniny w kompozycji mineralno-żywiczej. Roboty związane będą z:

- wykonaniem drenażu w jezdni,
- wykonaniem drenażu pod krawężnikami kamiennymi.

##### **1.4 Określenia podstawowe**

Drenaż - usprawnienie odpływu wody zbierającej się nad izolacją do sączków.

##### **1.5 Ogólne wymagania robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inżyniera.

#### **2 Materiały**

##### **2.1 Kruszywo**

Na drenaż należy stosować kruszywo o niżej wymienionych parametrach:

jednofrakcyjne grube 8-12 mm,  
ze skał magmowych np. granit, bazalt,  
czyste (płukane),  
suche (wilgotność < 4%).

##### **2.2 Żywica**

Dwuskładnikowa, epoksydowa, modyfikowana.

Żywica musi posiadać Aprobate techniczną IBDiM.

##### **2.3 Geowłóknina**

Na drenaż z geowłókniny należy użyć włókniny przesywanej kapilarnej uformowanej w pasek złożony podwójnie grubości 5 mm.

#### **3 Sprzęt**

Mieszadło zamontowane na wiertarce wolnoobrotowej

Mała betoniarka lub taczka do wymieszania żywicy z kruszywem

Drobny sprzęt pomocniczy (przecinaki, łopaty itp.)

Sprzęt musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

#### **4 Transport**

Stosować dowolne środki transportu.

#### **5 Wykonanie robót**

##### **5.1 Wykonanie drenażu żywicznego**

###### **5.1.1 Przygotowanie mieszanki mineralno-żywiczej**

Sposób przygotowania masy drenażowej z grysu jednofrakcyjnego (4-6 mm) ze skał magmowych otoczonego żywicą epoksydową:

- a) przygotować kruszywo,
  - rozsiać, by nie zawierało ziaren spoza frakcji 4/8
  - przepłukać wodą w celu usunięcia pyłów
  - wysuszyć
  - przechować w szczelnym pojemniku

- c) przygotować żywicę  
Żywicę i utwardzacz wymieszać w stosunku określonym instrukcją producenta, za pomocą mieszadła zamontowanego na wiertarce wolnoobrotowej.  
Przygotowanej żywicy nie można przechowywać, lecz należy ją natychmiast wymieszać z kruszywem.
- c) wykonać masę drenażową, co polega na:
- odmierzeniu potrzebnej ilości kruszywa, możliwej do jednorazowego wymieszania np. 2 dm<sup>3</sup> oraz żywicy w stosunku objętościowym około 50 cz. kruszywa do 1 cz. żywicy
  - odmierzeniu potrzebnej ilości utwardzacza (zgodnie z Karta Techniczną żywicy) i dokładnym wymieszaniu żywicy z utwardzaczem
    - wymieszaniu kruszywa z żywicą zawierającą utwardzacz tak, aby powierzchnia ziaren była pokryta żywicą. Ilość kompozycji żywicy w masie drenażowej powinna zapewnić tylko całkowite otoczenie ziaren kruszywa bez wypełnienia pustek między ziarnami.
  - wypełnieniu przestrzeni wokół sącza kruszywem otoczonym żywicą z ich lekkim zagęszczeniem łopatką
  - przykryciu kruszywa geowłókniną filtracyjną
- Uwaga!  
Mieszanie żywicy z utwardzaczem oraz otaczanie kruszywa i jego wbudowywanie, należy wykonywać w sposób zorganizowany, bez przerw, ponieważ czas użycia żywicy jest ograniczony w zależności od temperatury otoczenia.

Temperatura przygotowanej mieszanki powinna wynosić +10°C - +15°C.

### 5.1.2 Wbudowanie masy drenażowej

Bezpośrednio po wymieszaniu, masą drenażową należy wypełnić koryto. Nie należy jej specjalnie zagęszczać, a jedynie wyrównać jej górną powierzchnię.

Czas twardnienia masy w zależności od temperatury otoczenia wynosi 24 godziny.

### 5.1.3 Wykonanie przykrycia drenażu

Bezpośrednio na drenaż układać krawężnik kamienny, polewkę ścieku przykrawężnikowego lub warstwy nawierzchni mineralno-bitumicznej..

### 5.1.4 Zasady BHP

Pracownicy stykający się bezpośrednio z żywicami powinni stosować okulary ochronne, ubrania ochronne, kaski, czapki, rękawice gumowe.

W przypadku kontaktu żywicy ze skórą lub oczami należy natychmiast je przemyć dużą ilością wody i zasięgnąć porady lekarza.

Podczas pracy należy bezwzględnie zaniechać palenia tytoniu i spożywania posiłków.

Stwardniała żywica jest całkowicie nieszkodliwa dla zdrowia. Szkodliwe w zetknięciu ze skórą są jej składniki.

### 5.2 Wykonanie drenażu z geowłókniny otoczonej drenaże mineralno-żywiczym

Dren poprzeczny z geowłókniny wykonany jest z paska geowłókniny kapilarnej złożonego podwójnie. Tkaninę należy ciąć wzdłuż przeszycia, aby ułatwione było podciąganie wody przez tkaninę.

Dren wykonać tak, by jego grubość wynosiła około 5 mm. Dren należy obłożyć masą drenażową mineralno-żywiczną.

## 6 Kontrola jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości podano w ST DM.00.00.00., „Wymagania ogólne.”

Po wykonaniu drenów należy dokonać sprawdzenia skuteczności ich działania po deszczu lub po wylaniu wody.

## 7 Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1m wykonanego drenażu podłużnego mineralno-żywicznego o przekroju 20x8 cm.

Jednostką obmiaru jest 1m drenażu poprzecznego z geowłókniny (w masie drenażowej mineralno-żywiczej).

## 8 Odbiór robót

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem technicznym, SST oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera.

Odbiór robót na zasadach odbioru robót zanikowych lub ulegających zakryciu.

## 9 Podstawa płatności

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

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

Cena jednostkowa 1m wykonanego drenażu podłużnego mineralno-żywicznego uwzględnia:

dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,

- przygotowanie koryta dla ułożenia masy drenażowej,
- wysuszenie kruszywa,
- wykonanie masy drenażowej,

- ułożenie masy drenażowej,
- oczyszczenie stanowiska pracy.

Cena jednostkowa 1m wykonanego drenażu poprzecznego z geowłókniny (w masie drenażowej mineralno-żywiczej) uwzględnia:

- dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- cięcie, złożenie i przyklejenie do podłoża geowłókniny,
- wysuszenie kruszywa,
- wykonanie masy drenażowej,
- ułożenie masy drenażowej,
- oczyszczenie stanowiska pracy.

## **10 Przepisy związane**

### **10.1 Normy**

PN-S-02204:1997 Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.

### **10.2 Inne**

## 16.01.04 Sączki odwadniające

### 1.Wstęp

#### 1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oczyszczeniem sączków odwadniających przy remoncie wiaduktu drogowego w m. Dębe Wielkie w ciągu d.k. Nr 2 w km 507+607.

#### 1.2.Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu 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:

- oczyszczeniem sączków odwadniających izolację.

Zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

#### 1.4.Określenia podstawowe

Sączek do odwodnienia izolacji - urządzenie wykonane z plastiku odpornego na temperaturę do +230°C lub stali składające się z dwóch elementów: lejka i sitka, służące do odprowadzenia wody z izolacji.

#### 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

Zaprojektowano sączki wg Katalogu Detali Mostowych GDDP, rys. ODW 9.

#### 2.1.Sączki odwadniające

Istniejące sączki wykonane są z laminatu z włókna szklanego posiadac aprobatę IBDiM.

#### 2.2. Przedłużenie sączka

Jako przedłużenie sączka należy ewentualnie zastosować rurkę z PVC lub PE o średnicy wewnętrznej dostosowanej do średnicy zewnętrznej wylotu sączka.

### 3.Sprzęt

Sprzęt używany do oczyszczenia sączków musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

### 4.Transport

Transport elementów na miejsce wbudowania powinien zapewnić ochronę elementów sączków przed zniszczeniem. Elementy uszkodzone podczas transportu należy wyeliminować.

### 5.Wykonanie robót

#### 5.1 Oczyszczenie sączków

Wystające części sączków należy oczyścić z nalotu i przebarwień z użyciem narzędzi ręcznych lub przez delikatne wypiaszkowanie.

W przypadku stwierdzenia uszkodzenia części sączka wystającej z betonu płyty lub jego przedłużenia, należy zamontować rurkę przedłużającą z PVC lub PE o średnicy wewnętrznej dostosowanej do średnicy zewnętrznej wylotu sączka (na żywicę i wcisk).

### 6.Kontrola jakości robót

#### 6.1. Zasady kontroli jakości robót

Kontrolę jakości robót przy montażu sączków na obiekcie mostowym sprawują:

- Inżynier,
- kierownik robót,
- służby pomocnicze, takie jak: laboratoria drogowe i ośrodki badawcze.

Należy również sprawdzić zgodność rzeczywistych warunków wykonania robót z projektem z potwierdzeniem ich w formie wpisu do dziennika budowy.

### 7.Obmiar

Jednostką obmiaru jest 1 sztuka oczyszczonego sączka o określonych w projekcie parametrach.

### 8.Odbiór końcowy

Na podstawie wyników badań i kontroli przeprowadzanych wg punktu 6 należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie badania i odbiory dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami ST. Jeżeli choć jedno badanie lub odbiór dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z

wymaganiemi ST. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z wymaganiami ST 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.

Umowna cena jednostkowa za 1 sztukę zamontowanego sączka uwzględnia:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- zakup lub wykonanie przedłużeń sączków,
- dostarczenie ich na plac budowy,
- oczyszczenie wystającej części sączków i ich przedłużeń,
- ewentualne przedłużenie sączka,
- koszt niezbędnych rusztowań i pomostów.

### **10.Przepisy związane**

#### **10.1 Normy**

PN-S-02204:1997 Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.

## **M.18.00.00 Dylatacje**

### **M.18.01.01 Urządzenia dylatacyjne szczelne bitumiczne**

#### **1.Wstęp**

##### **1.1. Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem bitumicznych przekryć dylatacyjnych przy remoncie wiaduktu drogowego w m. Dębe Wielkie w ciągu d.k. Nr 2 w km 507+607.

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

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu 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 dylatacji 55/35x8 cm w jezdni.

Zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Bitumiczne przekrycie dylatacyjne – bitumiczne, szczelne uciągnięcie jezdni i chodnika obiektu mostowego w obrębie szczeliny dylatacyjnej..

##### **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.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem i ST.

#### **2.Materiały**

##### **2.1.Stabilizator**

Stabilizator należy wykonać z blachy aluminiowej o grubości i szerokości wynikającej z instrukcje montażu dylatacji wydane przez producenta.

##### **2.2.Membrana**

Membrana jest wykonana z tworzywa sztucznego charakteryzującego się małym współczynnikiem tarcia, odpornością na temperaturę do 200°C. Szerokość membrany powinna być większa o 10 cm od szerokości stabilizatora.

##### **2.3.Kruszywo**

Należy stosować kruszywo o uziarnieniu 16 ÷ 24 mm, łamane granitowe lub bazaltowe z kamieniołomów wytypowanych przez IBDiM TW - Wrocław.

Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom, zaleconym przez producenta urządzenia dylatacyjnego, z których najistotniejsze to:

nasiąkliwość I kl. wg BN-84/6774-02

mrozoodporność I kl. wg BN-84/6774-02

mrozoodporność soli I kl. wg BN-84/6774-02

zawartość ziaren nieforemnych max do 15 %

zawartość frakcji podstawowej powyżej 85 %

##### **2.4.Masa zalewowa**

Masa zalewowa musi posiadać Aprobatę Techniczną IBDiM.

#### **3.Sprzęt**

Zgodnie z instrukcją montażu.

#### **4.Transport**

Transport powinien zapewnić dostarczenie elementów dylatacji na budowę w dobrym stanie technicznym

#### **5.Wykonanie robót**

##### **5.1.Warunki atmosferyczne**

Wypełnienia bitumiczne można wykonywać przy temperaturze otoczenia powyżej 0 °C w dni bezdeszczowe. Dopuszczalne jest wykonanie wypełnień w temperaturze do -5 °C pod warunkiem starannego wygrzania koryta dylatacyjnego, utrzymaniu temperatur masy zalewowej i kruszywa w górnym dopuszczalnym zakresie oraz przy osłonięciu miejsca robót namiotami brezentowymi.

##### **5.2.Przygotowanie materiałów**

5.2.1.Masa zalewowa.

Masa zalewowa powinna być rozgrzana do temperatury  $170 \div 190$  °C i wymieszana w celu uzyskania jednakowej temperatury. Temperaturę masy należy sprawdzić bezpośrednio przed wbudowaniem termometrem zewnętrznym w różnej odległości od ścian kotła.

#### 5.2.2.Kruszywo.

Kruszywo należy wysuszyć i podgrzać w przewoźnej suszarce (opalanej gazem propan-butan<sup>o</sup>). Temperatura kruszywa powinna być w granicach  $110 \div 150$  °C (przy wykonywaniu wypełnień w niskiej temperaturze otoczenia należy podgrzewać kruszywo do temperatury wyższej). Temperatura kruszywa w żadnym wypadku nie może być niższa niż 105 °C i wyższa niż 190 °C. Kruszywo należy przechowywać w uprzednio wygrzanych wózkach-termosach.

#### 5.3.Wykonanie koryta w nawierzchni pod dylatację

Koryto do wykonania dylatacji wycina się w ułożonej i przestygniętej nawierzchni. W czasie wykonywania nacięć należy tak ustawić głębokość cięcia, aby nie uszkodzić izolacji. Masę bitumiczną w korycie należy odspajać młotkami pneumatycznymi, tak, aby uzyskać projektowany kształt koryta. W czasie tej operacji należy zwracać szczególną uwagę, aby nie uszkodzić izolacji. W przypadku stwierdzenia wykruszeń, luźne fragmenty nawierzchni należy usunąć, a koryto w tym miejscu poszerzyć. Koryto powinno być wykonane z dokładnością  $\pm 2$  cm. Odsadzki powinny być na poziomie połączenia warstwy ścieralnej i ochronnej. Dopuszcza się wykonanie koryta metodą frezowania. Na dnie koryta należy pozostawić pasek wystającej izolacji szerokości 5cm. Przed wykonaniem dylatacji należy powierzchnię styku nawierzchni i dylatacji dokładnie oczyścić narzędziami ręcznymi oraz przez czyszczenie strumieniowo-ścierne i opalenie palnikami gazowymi, a następnie przedmuchiwanie sprężonym powietrzem. Czyszczeniu strumieniowo-ściernemu podlegają również pasy jezdni o szerokości 10 cm po obu stronach koryta.

#### 5.4.Wykonanie dylatacji szczelnej bitumicznej

Dylatację wykonuje się w następujących etapach:

Powierzchnię styku nawierzchni i wypełnienia pokrywa się masą zalewową.

W koryto wlewa się pierwszą warstwę masy zalewowej i układa się symetrycznie w stosunku do szczeliny stabilizator dokładnie dociskając go do masy zalewowej.

Na stabilizator wylewa się drugą warstwę masy zalewowej i układa się membranę symetrycznie względem szczeliny dokładnie dociskając ją do masy na całej długości.

Koryto wypełnia się na przemian masą zalewową o temperaturze  $170 \div 190$  °C i kruszywem kamiennym podgrzanym do temperatury  $110 \div 150$  °C. Grubość warstw kruszywa powinna być tak dobrana, aby masa bitumiczna dokładnie wypełniła wszystkie przestrzenie w kruszywie, a równocześnie zespoła się z poprzednią warstwą. Grubość warstw nie może przekraczać  $2 \div 3$  cm. Ostatnia warstwa kruszywa powinna być ułożona na równo z powierzchnią nawierzchni i starannie zawałowana w celu prawidłowego ułożenia się kruszywa.

Równość należy sprawdzić opierając łatę na krawędziach pionowych koryta. Ostatnią warstwę kruszywa należy zalać masą zalewową i pozostawić do wystygnięcia.

Po całkowitym ostygnięciu (do temperatury otoczenia) wykonuje się warstwę wykańczającą. W tym celu należy oczyścić przekrycie dylatacyjne sprężonym powietrzem, podgrzać palnikami gazowymi, przekryć cienką warstwą masy zalewowej i posypać drobną frakcją kruszywa łamanego granitowego lub bazaltowego. Górna powierzchnia masy zalewowej powinna wystawać kilka milimetrów ponad poziomem nawierzchni i zachodzić na nią  $2 \div 3$  cm. Całkowite wykończenie przekrycia następuje pod wpływem obciążenia ruchem drogowym w czasie zależnym od temperatury i natężenia ruchu (zwykle  $2 \div 7$  dni).

### 6.Kontrola jakości robót

Należy kontrolować jakość prowadzonych prac - zgodnie z instrukcją montażu i punktem 5 ST.

### 7.Obmiar

Jednostką obmiaru jest 1 mb urządzenia dylatacyjnego o parametrach 55/35x8 cm w jezdni.

Płatność obejmuje wykonanie i odebranie przekrycia urządzenia dylatacyjnego o określonej długości. Długość przekrycia mierzy się w świetle zewnętrznych ścianek gzymsów wzdłuż urządzenia dylatacyjnego, wg kształtu górnej krawędzi przekroju poprzecznego pomostu. Do długości nie wlicza się osłon pionowych dylatacji na gzymsach.

### 8.Odbiór końcowy

#### 8.1.Koryto

Odbiorowi podlega koryto. Należy sprawdzić wymiary gabarytowe koryta (szerokość, głębokość) oraz jego stan techniczny.

#### 8.2.Równość przekrycia

W trakcie odbioru końcowego należy sprawdzić równość przekrycia. Powierzchnia tego przekrycia powinna być

równoległa do powierzchni nawierzchni i znajdować się ponad nią od  $0 \div 3$  mm. Powierzchnia wykończeniowa powinna zachodzić na powierzchnię nawierzchni od  $2 \div 5$  cm. Wypełnienie powinno mieć regularny kształt.

### **9.Płatność**

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

Cena jednostkowa za 1 mb urządzenia dylatacyjnego o określonych w dokumentacji projektowej parametrach tj. 55/35x8 cm w jezdni obejmuje:

- dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
- przygotowanie, zamocowanie przekrycia w konstrukcji obiektu,
- dostarczenie i montaż osłon bocznych szczeliny dylatacyjnej gzymsów,
- wmontowanie uszczelnienia dylatacji.

### **10.Przepisy związane**

Instrukcje montażu dylatacji wydane przez producenta.

## M.19.00.00 Elementy zabezpieczające

### M.19.01.02. Bariery ochronne na obiektach mostowych.

#### 1 Wstęp

##### 1.1 Przedmiot specyfikacji.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem barieroporeczy ochronnych przy remoncie wiaduktu drogowego w m. Dębe Wielkie w ciągu d.k. Nr 2 w km 507+607.

##### 1.2 Zakres stosowania ST

Szczegółowa specyfikacja stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu 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 barieroporeczy ochronnych złożonych z elementów wg katalogu BPBDiM Transprojekt Warszawa.

Wykonane będą barieroporecze:

– typu II przekładkowe (SP06/1) o wysokości  $h = 1,30$  m.

##### 1.4 Ogólne wymagania robót

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

#### 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. Materiały do wykonania barieroporeczy ochronnych stalowych

Dopuszcza się do stosowania tylko takie konstrukcje drogowych barieroporeczy ochronnych, na które wydano Aprobata Techniczną.

Elementy do wykonania barieroporeczy ochronnych stalowych określone są poprzez typ barieroporeczy podany w dokumentacji projektowej, nawiązujący do ustaleń producenta barieroporeczy. Do elementów tych należą:

Prowadnica typu B,

słupki,

pas profilowy,

wysięgniki,

śruby, podkładki, światła odblaskowe,

łączniki ukośne,

obejmy słupka, itp.

Na obiekcie zastosowano elementy barieroporeczy ochronnych sztywnych przekładkowych (ze słupkami IPE160 w rozstawie co 1 m). Do elementów barieroporeczy należy używać stali St3SX wg PN-88/H-084020.

#### 3 Sprzęt

Do montażu barieroporeczy stosować następujący sprzęt:

spawarki,

klucze dynamometryczne lub zakrętkarki systemu Huck'a

Otwory w betonie nawiercać przy użyciu wiertarek elektrycznych lub pneumatycznych.

#### 4 Transport

##### 4.1 Transport elementów barieroporeczy stalowych

Transport elementów barieroporeczy może odbywać się dowolnym środkiem transportu. Elementy konstrukcyjne barieroporeczy nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu. Elementy dłuższe (np. profilowaną taśmę stalową, pasy profilowe) należy przewozić w opakowaniach producenta. Elementy montażowe i połączeniowe zaleca się przewozić w pojemnikach handlowych producenta.

Załadunek i wyładunek elementów konstrukcji barieroporeczy można dokonywać za pomocą żurawi lub ręcznie. Przy załadunku i wyładunku, należy zabezpieczyć elementy konstrukcji przed pomieszczeniem. Elementy barieroporeczy należy przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi.

#### 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. Roboty przygotowawcze

Przed wykonaniem właściwych robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, SST lub wskazań Inżyniera: wytyczyć trasę barieroporeczy, ustalić lokalizację słupków, określić wysokość prowadnicy barieroporeczy, określić miejsca odcinków początkowych i końcowych barieroporeczy, ustalić ew. miejsca przerw, przejść i przejazdów w barieroporeczy, itp.

## 5.3. Montaż barieroporeczy

Sposób montażu barieroporeczy zaproponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inżyniera.

Płyty (stopy) słupków zamocować należy w kapach chodnikowych za pomocą kotew zabetonowanych w belkach podporęczowych. Kotwy i nakrętki powinny być fabrycznie zabezpieczone przed korozją.

Płyta słupka powinna się znajdować min. 40 mm powyżej powierzchni chodnika.

Barieroporecz powinna być montowana zgodnie z instrukcją montażową lub zgodnie z zasadami konstrukcyjnymi ustalonymi przez producenta barieroporeczy.

Montaż barieroporeczy, w ramach dopuszczalnych odchyłek umożliwionych wielkością otworów w elementach barieroporeczy, powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii prowadnic barieroporeczy w planie i profilu.

Przy montażu barieroporeczy niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów lub cięć, naruszających powłokę cynkową poszczególnych elementów barieroporeczy.

Przy montażu prowadnicy typu B należy łączyć sąsiednie odcinki taśmy profilowej, nakładając następny odcinek na wytłoczenie odcinka poprzedniego, zgodnie z kierunkiem ruchu pojazdów, tak aby końce odcinków taśmy przylegały płasko do siebie i pojazd przesuwany się po barieroporeczy, nie zaczepiał o krawędzie złączy. Sąsiednie odcinki taśmy są łączone ze sobą zwykle przy użyciu śrub noskowych specjalnych, zwykle po sześć na każde połączenie.

Montaż wysięgników i przekładek ze słupkami i prowadnicą powinien być wykonany ściśle według zaleceń producenta barieroporeczy z zastosowaniem przewidzianych do tego celu elementów (obejm, wsporników itp.) oraz właściwych śrub i podkładek.

Przy montażu barieroporeczy należy zwracać uwagę na poprawne wykonanie, zgodne z dokumentacją projektową i wytycznymi producenta barieroporeczy.

Na barieroporeczy powinny być umieszczone elementy odblaskowe:

czerwone - po prawej stronie jezdni,

białe - po lewej stronie jezdni.

Odległości pomiędzy kolejnymi elementami odblaskowymi powinny być zgodne z ustaleniami WSDBO.

Elementy odblaskowe należy umocować do barieroporeczy w sposób trwały, zgodny z wytycznymi producenta barieroporeczy.

## 5.4. Tolerancje osadzenia słupków

Dopuszczalna technologicznie odchyłka odległości między słupkami, wynikająca z wymiarów wydłużonych otworów w prowadnicy, służących do zamocowania słupków, wynosi  $\pm 11$  mm.

Dopuszczalna różnica wysokości słupków, decydująca czy prowadnica będzie zamocowana równolegle do nawierzchni jezdni, jest wyznaczona kształtem i wymiarami otworów w słupkach do mocowania wysięgników lub przekładek i wynosi  $\pm 6$  mm.

## 6 Kontrola jakości

### 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: atest na konstrukcję barieroporeczy ochronnej według wymagania punktu 2.2,

### 6.3. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

zgodność wykonania barieroporeczy ochronnej z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość prowadnicy nad elementami obiektu,

zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z katalogiem (informacją) producenta barieroporeczy,

poprawność osadzenia kotew pod słupki,

poprawność ustawienia słupków,

prawidłowość montażu barieroporeczy ochronnej stalowej,

poprawność umieszczenia elementów odblaskowych.

## 7 Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1mb wykonanej, zainstalowanej barieroporeczy przekładkowej typu II SP-06/1.

## 8 Odbiór robót

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

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

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

Płatność za ilość metrów wykonanej barieroporeczy ochronnej należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót.

Cena wykonania 1 m barieroporeczy ochronnej stalowej określonego typu obejmuje:

prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów ich w miejsce wbudowania,
- zakup i dostarczenie na budowę elementów nowych,
- materiał kotew wklejanych,
- osadzenie słupków barieroporeczy i ich przykręcenie do kotew,
- montaż barieroporeczy (prowadnicy, wysięgników, przekładek, obejm, wsporników itp. za pomocą właściwych śrub i podkładek) z wykonaniem niezbędnych odcinków początkowych i końcowych, ew. barier osłonowych, odcinków przejściowych pomiędzy różnymi typami barier, przerw, przejść i przejazdów w barierze, umocowaniem elementów odblaskowych itp.,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie terenu.

## 10 Przepisy związane

### 10.1 Normy

PN-EN 10056-1:2000 Katowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej –Wymiary

PN-EN 10056-1:2000 Katowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej –Tolerancje kształtów i wymiaru

PN-EN PN-EN ISO 1461:2000 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metoda zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe)

PN-91/H-93419 Dwuteowniki równoległościenne IPE walcowane na gorąco

PN-87/H-93461 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte określonego przeznaczenia

PN-87/H-93461.15 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte określonego przeznaczenia – Kształtownik na barieroporecz drogową typ B

PN-87/H-93461.18 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte określonego przeznaczenia – Pas profilowy na drogowe bariery ochronne

PN-EN 10055:1999 Stal -- Teowniki równoramienne z zaokrągloną stopką i ramieniem, walcowane na gorąco -- Wymiary oraz tolerancje kształtu i wymiarów

PN-EN 10279:2003 Ceowniki stalowe walcowane na gorąco -- Tolerancje kształtu, wymiarów i masy

PN-77/M-82002 Podkładki. Wymagania i badania.

PN-77/M-82003 Podkładki. Dopuszczalne odchyłki wymiarów oraz kształtu i położenia.

PN-78/M-82005 Podkładki okrągłe zgrubne.

PN-ISO 10485:1996 Badanie nakrętek obciążeniem próbnym na stożku.

PN-EN 493:1998 Części złączne. Nieciągłości powierzchni. Nakrętki.

PN-EN 26157:1998 Części złączne. Nieciągłości powierzchni. Śruby, wkręty i śruby dwustronne ogólnego stosowania.

PN-82/M-82054/02 Śruby, wkręty i nakrętki. Tolerancje.

PN-82/M-82054/03 Śruby, wkręty i nakrętki. Własności mechaniczne śrub i wkrętów.

PN-82/M-82054/09 Śruby, wkręty i nakrętki. Własności mechaniczne nakrętek.

PN-91/M-82410 Śruby z łbem kulistym z noskiem

PN-EN 24014:1999 Śruby z łbem sześciokątnym. Klasa dokładności A i B.

PN-EN 24015:1999 Śruby z łbem sześciokątnym z trzpieniem zmniejszonym (średnica trzpienia = średnicy podziałowej). Klasa dokładności B.

PN-EN 24017:1999 Śruby z gwintem na całej długości z łbem sześciokątnym – Klasy dokładności A i B

PN-EN 24032:1999 Nakrętki sześciokątne, odmiana 1. Klasa dokładności A i B.

PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania

PN-79/H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe

### 10.2 Inne

Rozporządzenie ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2004 r. w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie

Wytczne stosowania drogowych barier ochronnych nr 1 do zarządzenia nr 16/94 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dn. 5.10.1994 r.

Katalog typowych barier ochronnych „TRANSPROJEKTU”

## **M.19.01.05 Zabezpieczenie przeciwporażeniowe 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 osłon przeciwporażeniowych przy remoncie wiaduktu drogowego w m. Dębe Wielkie w ciągu d.k. Nr 2 w km 507+607.

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

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu 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 osłon przeciwporażeniowych,

ochroną antykorozyjną osłon,

dostarczeniem na budowę i zamontowaniem osłon jw.,

kontrolą jakości,

zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Oslona przeciwporażeniowa – osłona stosowana na obiektach mostowych nad torami zelektryfikowanymi w celu zabezpieczenia ludzi przed porażeniem prądem elektrycznym z trakcyjnej sieci jezdnej.

#### **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**

Oslony przeciwporażeniowe należy wykonać warsztatowo zgodnie z projektem typowym.

Materiał konstrukcji (stal) przeznaczonej do wykonania balustrad oraz ich późniejszego cynkowania powinien odpowiadać wymaganiom określonym w DIN 17100 oraz PN-88/H-84020 i PN-86/H-84018.

Powłoka antykorozyjna powinna być wykonana poprzez:

a) przygotowanie powierzchni do pokrycia powłoką cynkową metodą ogniową (zanurzeniową),

b) naniesienie powłoki cynku o grubości nie mniej niż 70 µm wg PN-EN ISO 1461:2000.

Do montażu należy stosować śruby wg. PN-85/M-82101, nakrętki wg PN-86/M-82144 i podkładki sprężyste wg PN-77/M-82008.

### **3. Sprzęt**

Wybór sprzętu i narzędzi służących do montażu osłon 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 poręczy powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny a w szczególności zabezpieczyć możliwość uszkodzenia powłoki antykorozyjnej i pogięcia elementów poręczy.

### **5. Wykonanie robót**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji rysunki robocze osłon z uwzględnieniem rozmieszczenia słupków poręczy oraz projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich poręcze będą wbudowywane.

Montaż osłon należy wykonać przez mocowanie ich do elementów poręczy lub barier za pomocą śrub i nakrętek zabezpieczonych przed odkręcaniem się.

Śruby, nakrętki i podkładki zabezpieczone antykorozyjnie przez cynkowanie elektrolityczne o grubości warstwy ≥ 15 µm i pasywowanie.

Po zamocowaniu osłon Wykonawca jest zobowiązany do uzupełnienia wszystkich uszkodzeń zabezpieczenia antykorozyjnego powstałych w czasie transportu i montażu.

### **6. Kontrola jakości robót**

Odbiorowi podlegają: wykonanie wraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym osłon, zamocowanie osłon oraz odbiór powłoki zabezpieczenia antykorozyjnego.

### 6.1 Sprawdzenie jakości elementów konstrukcyjnych

Ocena elementów konstrukcyjnych oraz wykonanych powłok metalicznych winna być oparta na atestach Producenta elementów oraz Wykonawcy powłok. Producent i Wykonawca jest zobowiązany przedstawić Odbiorcy orzeczenie kontroli o jakości wyrobu, a na życzenie Odbiorcy zaświadczenie o wynikach ostatnio przeprowadzonych badań pełnych danego materiału.

W przypadku braku atestu, Wykonawca powinien przedstawić własne badania wykonane zgodnie z metodami badań określonych w normach przedmiotowych i w zakresie badań uzgodnionych z Inżynierem.

Materiały nie spełniające wymogów norm przedmiotowych należy wyeliminować.

### 6.2 Sprawdzenie przygotowania powierzchni do cynkowania

Ocenę przygotowania powierzchni stali do malowania przeprowadza się w oparciu o PN EN ISO 1461:2000. Polega ona na wizualnej ocenie stopnia czystości i chropowatości powierzchni stali oraz ocenie stanu powierzchni (suchość, brak zapyleń i zanieczyszczeń olejami i smarami, brak rdzy nalotowej). Ocenę przeprowadza się bezpośrednio po przygotowaniu powierzchni.

### 6.3 Sprawdzenie jakości wykonanych powłok metalicznych

Sprawdzenie jakości wykonania i grubości warstwy cynku należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN EN ISO 1461:2000. Grubość powłoki winna być zgodna z projektowaną i wynosić nie mniej niż 70 µm.

## 7. Obmiar

Jednostką obmiaru jest 1 m bieżący wykonanej, zainstalowanej i zabezpieczonej antykorozyjnie przez metalizację osłony przeciwporażeniowej o określonych w projekcie parametrach.

## 8. Odbiór końcowy

Odbiorowi podlegają:

roboty przygotowawcze umożliwiające montaż osłon na obiekcie (odbiór międzyoperacyjny),

roboty objęte umową po ich całkowitym zakończeniu (odbiór końcowy).

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 osłon, 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 osłony przeciwporażeniowej uwzględnia:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie lub zakup materiałów i elementów konstrukcji osłon
- transport na obiekt mostowy,
- montaż osłon zabezpieczonych antykorozyjnie przez metalizację,
- koszty uzgodnień, zamknięć i wyłączeń napięcia w sieci związanych z montażem osłon,
- koszt montażu i demontażu niezbędnych rusztowań i podestów,
- oczyszczenie terenu budowy po zakończeniu roboty.

## 10. Przepisy związane

PN-EN ISO 1461:2000 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (Cynkowanie jednostkowe) – Wymagania i badania.

PN-89/S-10050 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.

PN-B-06200:2002 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru. Wymagania podstawowe

PN-B-03207:2002 Konstrukcje stalowe -- Konstrukcje z kształtowników i blach profilowanych na zimno -- Projektowanie i wykonanie

PN-72/H-84018 Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.

PN-75/H-84019 Stal węglowa konstrukcyjna wyższej jakości ogólnego przeznaczenia. Gatunki.

PN-88/H-84020 Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki.

PN-86/H-84023 Stal określonego zastosowania. Gatunki.

PN-79/H-92146 Blachy grube i uniwersalne ze stali ST 3M do budowy mostów

PN-EN 10029:1999 Blachy stalowe walcowane na gorąco grubości 3 mm i większej -- Tolerancje wymiarów, kształtu i masy

PN-EN 10055:1999 Stal -- Teowniki równoramienne z zaokrągloną stopką i ramieniem, walcowane na gorąco -- Wymiary oraz tolerancje kształtu i wymiarów

PN-EN 10279:2003 Ceowniki stalowe walcowane na gorąco -- Tolerancje kształtu, wymiarów i masy  
PN-EN 26157:1998 Części złączne. Nieciągłości powierzchni. Śruby, wkręty i śruby dwustronne ogólnego stosowania.

PN-EN 493:1998 Części złączne. Nieciągłości powierzchni. Nakrętki.

PN-77/M-82008 Podkładki sprężyste

PN-85/M-82101 Śruby z łbem sześciokątnym

PN-86/M-82144 Nakrętki sześciokątne

PN-EN 729-3:1997 Spawalnictwo -- Spawanie metali -- Standardowe wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie

PN-EN 12062:2000 Spawalnictwo -- Badania nieniszczące złączy spawanych -- Zasady ogólne dotyczące metali

PN-EN ISO 13920:2000 Spawalnictwo -- Tolerancje ogólne dotyczące konstrukcji spawanych -- Wymiary liniowe i kąty -- Kształt i położenie

PN-78/M 69011 Spawalnictwo -- Złącza spawane w konstrukcjach stalowych -- Podział i wymagania

PN-EN 729-3:1997 Spawalnictwo -- Spawanie metali -- Standardowe wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie

PN-78/M 69011 Spawalnictwo -- Złącza spawane w konstrukcjach stalowych -- Podział i wymagania

BN-75/9317-56 Sieć trakcyjna. Osprzęt. Ogólne wymagania i badania.

BN-77/9317-115 Sieć trakcyjna kolejowa. Człon osłony przed porażeniem prądem

### **10.2 Inne**

Zalecenia do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych Zał. do Zarządzenia nr 15 Generalnego Dyrektora dróg Krajowych i Autostrad z dn. 8 marca 2006 r. – GDDKiA, Warszawa 2006

## M.19.01.06 Uszynienie wyposażenia wiaduktów

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem uziemienia i uszynienia wyposażenia wiaduktu przy remoncie wiaduktu drogowego w m. Dębe Wielkie w ciągu d.k. Nr 2 w km 507+607.

#### 1.2. Zakres stosowania ST.

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu 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 :

- montażem elementów instalacji uziemienia i uszynienia wykonanym przez specjalistyczne przedsiębiorstw.,

#### 1.4. Określenia podstawowe

Uszynienie – instalacja łącząca sieć trakcyjną lub elementy obiektu mogące się stykać z siecią trakcyjną z szyną toru jezdnego za pomocą drążka uszyniającego. Ponadto uszynienie sieci powoduje natychmiastowe wyłączenie napięcia, gdyby pojawiło się ono podczas prowadzenia prac.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Projektową, Specyfikacją Techniczną oraz zaleceniami Inżyniera.

### 2. Materiały

Należy używać materiałów określonych w Projekcie Technicznym uziemienia i uszynienia osłon przeciwporażeniowych, barier i balustrad wiaduktu.

Materiały dopuszczone do wykonywania instalacji uszyniającej zawarte są m. inn. w Katalogu elementów elektryfikacji kolei. Sieć trakcyjna PKP. 1992 r. oraz w Katalogu osprzętu do linii i stacji elektroenergetycznych ZWSS „BELOS” S.A. Bielsko Biała.

### 3. Sprzęt

Wybór sprzętu i narzędzi służących do montażu instalacji pozostawia się Wykonawcy robót związanych z wykonaniem uziemienia i uczynienia elementów wyposażenia wiaduktu.

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 instalacji powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny a w szczególności zabezpieczyć przed możliwością ich uszkodzenia.

### 5. Wykonanie robót

Roboty związane z wykonaniem instalacji elementów instalacji uziemienia i uszynienia powinno być wykonywane przez specjalistyczne przedsiębiorstwo.

Do ochrony przeciwporażeniowej i ziemnozwarciowej należy stosować zwierniki tyrystorowe wielokrotnego działania, pracujące w układzie otwartym, i zapewniające przekształcenie zwarcia doziemnego w zwarcie międzybiegunowe, oraz skuteczną ochronę przeciwporażeniową i ograniczenie prądów błędzących. W normalnych warunkach obwód uszyniający (osłony ochronne, bariery, balustrady - szyna toru kolejowego) jest przerwany, gdyż tyrystor jest zablokowany i elementy chronione są tylko uziemione.

W warunkach zakłóceń, przekroczenie wartości napięcia 120 V przez określony czas, powoduje wysterowanie tyrystora i tym samym przekształcenie zwarcia doziemnego w zwarcie międzybiegunowe, powodujące wyłączenie zabezpieczeń w podstacji trakcyjnej. Po ustąpieniu zakłócenia, tyrystor przechodzi w stan zablokowania i układ staje się ponownie otwartym.

Do wykonania instalacji należy stosować między innymi:

- przewody jednożyłowe izolowane do połączeń osłon ochronnych, barieroporęczy i balustrad;
- uchwyty przelotowe przyścienne z wkładką izolującą do mocowania przewodów do konstrukcji obiektu;
- zaciski do połączenia ze słupkiem barieroporęczy, balustradą i osłonami ochronnymi;
- kołki stalowe wbite w otwór wywiercony w szycie szyny (kołki powinny być zabezpieczone przed korozją przez kadmowanie i posiadać nakrętki kontruujące, zapewniające trwałe połączenie);
- zaciski zwiernika i szyn kolejowych;
- drążki uszyniające itp.

**Wykonawcą otworów wierconych w szynach obrabianych cieplnie /z wybitą literą „O” na szyjce szyny są pracownicy służby utrzymania kolei.**

Montaż uszynienia przeprowadzany w pobliżu czynnej sieci trakcyjnej powinien być wykonany z zachowaniem specjalnych środków bezpieczeństwa podanych w „Instrukcji bezpieczeństwa pracy przy sieci trakcyjnej i w jej pobliżu” Et 4.

Wyposażenie i osprzęt należy zaopatrzyć w niezbędne, określone w projekcie uziemienia i uczynienia tabliczek ostrzegawczych.

**6. Kontrola jakości robót**

Kontroli podlegają:

- zamontowana instalacja uziemienia i uszynienia osłon przeciwporażeniowych, barier i balustrad wiaduktu;
- zgodność instalacji jw. z Projektem Technicznym uziemienia i uszynienia osłon przeciwporażeniowych, barier i balustrad wiaduktu;
- wyniki pomiarów określonych w Et-2. Instrukcja utrzymania sieci trakcyjnej . Załącznik do zarządzenia nr 160 Zarządu PKP z dnia 23 grudnia 1996 r.

**7. Obmiar**

Jednostką obmiaru jest 1 kpl. wykonanej instalacji uziemienia i uszynienia osłon przeciwporażeniowych, barier i balustrad wiaduktu o określonych w projekcie parametrach.

**8. Odbiór końcowy**

Odbiorowi podlegają:

- zamontowana instalacja uziemienia i uszynienia osłon przeciwporażeniowych i barieroporęczy wiaduktu.

Podstawą odbioru jest pisemne stwierdzenie służb utrzymania kolei o odbiorze instalacji.

Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich robót związanych z wykonaniem instalacji jw.

**9. Płatność**

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

Cena jednostkowa za 1 kpl. wykonanej instalacji uziemienia i uszynienia konstrukcji stalowej, osłon przeciwporażeniowych, barier i balustrad wiaduktu uwzględnia:

- montaż elementów instalacji uziemienia i uszynienia wykonanym przez specjalistyczne przedsiębiorstwo,
- zakup, przygotowanie i montaż tabliczek ostrzegawczych,
- koszty wszystkich wymaganych przez służby utrzymania kolei badań i pomiarów;
- koszty ewentualnych zamknięć torów i wyłączeń sieci trakcyjnej niezbędnych dla realizacji instalacji,
- koszty niezbędnych uzgodnień i pozwoleń związanych z wykonaniem instalacji uziemiającej i uszyniającej.

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

PN-92/E-05024. Ochrona przed korozją. Ograniczenie upływu prądów błędnych z trakcyjnych sieci powrotnych prądu stałego

**10.1 Inne**

Wytyczne projektowania elektryfikacji linii kolejowych PKP. Część 4. Sieć trakcyjna 3 kV prądu stałego. 1990 r.

Et-2. Instrukcja utrzymania sieci trakcyjnej . Załącznik do zarządzenia nr 160 Zarządu PKP z dnia 23 grudnia 1996 r.

Et-4. Instrukcja bezpieczeństwa pracy przy sieci trakcyjnej i w jej pobliżu. Załącznik do zarządzenia nr 98 Zarządu PKP z dnia 14 listopada 1996 r.

Instrukcja montowania do szyn linek połączeniowych typu ALE 27 z kołkiem, oprac. CNTK Zakład Automatyki i Telekomunikacji. W-wa 1988r /Wersja trzecia/.

Katalog elementów elektryfikacji kolei. Sieć trakcyjna PKP. 1992 r.

Katalog osprzętu do linii i stacji elektroenergetycznych ZWSS „BELOS” S.A. Bielsko Biala.

## 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 stożków przy remoncie wiaduktu drogowego w m. Dębe Wielkie w ciągu d.k. Nr 2 w km 507+607.

###### 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:

- umocnienie stożków betonem B25 grubości 15 cm na podsypce 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.

**1.4.1.** Spoina - odstęp pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami) wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

**1.4.2.** Szczelina dylatacyjna - odstęp dzielący duży fragment umocnienia na sekcje w celu umożliwienia odkształceń temperaturowych, wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

**1.4.3.** Pozostałe 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 ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST oraz poleceniami Inżyniera.

##### 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”.

###### 2.2. Materiały na podsypkę i do wypełnienia spoin oraz szczelin umocnienia

Należy stosować następujące materiały:

- na podsypkę cementowo-piaskową pod umocnienie mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania dla gatunku 1 wg PN-B-11113:1996, cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-B-19701:1997 i wody odmiany 1 odpowiadającej wymaganiom PN-B-32250:1988 (PN-88/B-32250),
- do wypełniania szczelin dylatacyjnych w umocnieniu na podsypce cementowo-piaskowej w górnej części należy stosować kit trwaleplastyczny, spełniające wymagania aprobat technicznych, w dolnej części należy stosować wilgotną mieszankę cementowo-piaskową 1:8 lub inny materiał zaakceptowany przez Inżyniera.

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

###### 2.3 Beton B25 i jego składniki

Umocnienia powierzchni stożków należy wykonać zgodnie z „Wymaganiami i zaleceniami dotyczącymi wykonywania betonów do konstrukcji mostowych” z betonu klasy B 25. Beton musi spełniać następujące wymagania wg PN-B-06250:

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

Kruszywo stosowane do betonu umocnień stożków powinno spełniać wymagania normy PN-B-06712 dla kruszyw do betonów klas B 25.

Do betonów stosować należy grysy granitowe lub bazaltowe o maksymalnym wymiarze ziarna do 16 mm.

Stosowanie gryś z innych skał dopuszcza się pod warunkiem zaakceptowania przez Inżyniera.

Grysy powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla grysu do betonu B25 umocnień stożków

Lp.	Właściwości	Wymagania
1	Zawartość pyłów mineralnych, %, nie więcej niż:	1
2	Zawartość ziarn nieforemnych, %, nie więcej niż:	20
3	Wskaźnik rozkruszenia, %, nie więcej niż: - dla grysów granitowych - dla grysów bazaltowych i innych	16 8
4	Nasiąkliwość, %, nie więcej niż:	1,2
5	Mrozoodporność wg metody bezpośredniej, %, nie więcej niż	2
6	Mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej (wg PN-B-11112), %, nie więcej niż:	10
7	Zawartość związków siarki, %, nie więcej niż:	0,1
8	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0,25
9	Zawartość zanieczyszczeń organicznych. Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	wzorcowa
10	Reaktywność alkaliczna (wg PN-B-06714-34)	nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%
11	Zawartość podziarna, %, nie więcej niż:	5
12	Zawartość nadziarna, %, nie więcej niż:	10

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

Tablica 2. Wymagania dla piasku do betonu umocnień stożków

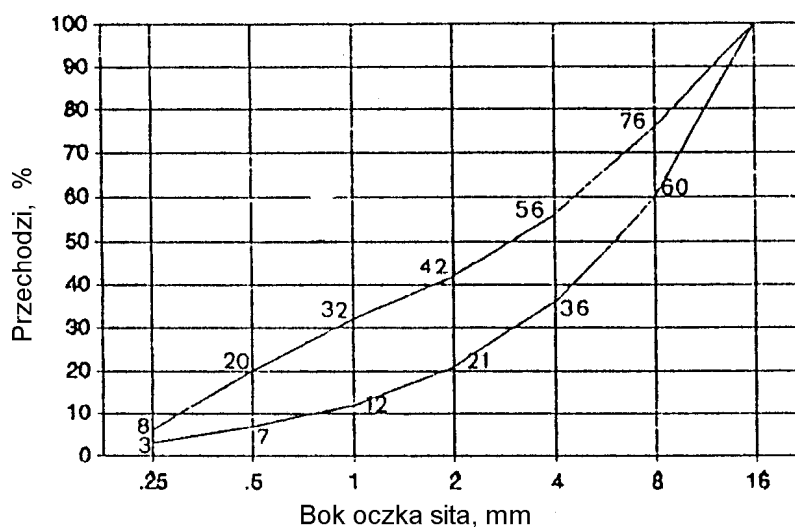
Lp.	Właściwości	Wymagania
1	Zawartość pyłów mineralnych, %, nie więcej niż:	1,5
2	Zawartość związków siarki, %, nie więcej niż:	0,2
3	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0,25
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych. Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	wzorcowa
5	Reaktywność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

Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okrucowym piasku powinna wynosić:

do 0,25 mm - od 14 do 19 %

do 0,5 mm - od 33 do 48 %

do 1 mm - od 57 do 76 %



Rysunek 1. Krzywe graniczne uziarnienia kruszywa do betonu  
Uziarnienie mieszanki mineralnej

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

Cement stosowany do wyrobu betonowych elementów konstrukcji przepustów winien spełniać wymagania normy PN-B-19701.

Należy stosować wyłącznie cement portlandzki (bez dodatków). Do betonu klas B 25 należy stosować cement klasy 32,5 NA.

#### **2.4. Kit trwaleplastyczny**

Kit poliuretanowy, jednoskładnikowy, sieciujący pod wpływem wilgoci z atmosfery, w procesie sieciowania przechodzący do postaci elastycznej gumy. Powinien być odporny na działanie wody, rozcieńczonych soli, kwasów i zasad oraz paliw i smarów. Kit powinien zachowywać właściwości elastyczne w szerokim zakresie temperatur (w tym ujemnych do  $-30$  °Celsjusza) i wykazywać odporność na starzenie w warunkach eksploatacji. Powinien, przy zastosowaniu odpowiednich środków gruntujących, zachowywać bardzo dobrą przyczepność do betonu i materiału krawężników. Materiał uszczelniający powinien posiadać Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM.

#### **3. Sprzęt**

Do wytwarzania podsypki cementowo-piaskowej i zapraw należy stosować betoniarki.

Do wytwarzania zaprawy stosuje się betoniarki, do zagęszczania warstwy z piasku ubijaki ręczne lub mechaniczne oraz drobny sprzęt pomocniczy do wypełniania spoin i szczelin dylatacyjnych.

Do wykonania robót należy używać niżej wymienionego sprzętu:

- pistolety do aplikowania kitów.

Sprzęt do wykonywania elementów betonowych powinien być zgodny z S.T.13.00.00.

#### **4. Transport**

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

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

##### **4.2. Transport materiałów do umocnienia**

Krawężniki i obrzeża mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Krawężniki betonowe należy układać w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy. Krawężniki kamienne należy układać na podkładkach drewnianych, długością w kierunku jazdy. Krawężniki i obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem w czasie transportu.

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

Cement powinien być przewożony w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08.

Zalewę lub masy uszczelniające do szczelin dylatacyjnych można transportować dowolnymi środkami transportu w fabrycznie zamkniętych pojemnikach lub opakowaniach, chroniących je przed zanieczyszczeniem.

Materiały do podbudowy powinny być przewożone w sposób odpowiadający wymaganiom właściwej ST.

Transport betonu wg ST.M.13.01.00.

#### **5. Wykonanie robót.**

##### **5.1 Podłoże**

Podłoże może stanowić grunt rodzimy lub nasypowy, na którym bezpośrednio układane jest umocnienie skarp.

Grunt podłoża powinien być jednolity, przepuszczalny i zabezpieczony przed skutkami przemarzania. Wskaźnik zagęszczenia gruntu oznaczony wg BN-77/8931-12 powinien wynosić  $I_s \geq 1,00$ .

##### **5.2. Podsypka**

Rodzaj podsypki i jej grubość powinny być zgodne z dokumentacją projektową lub SST.

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST nie ustala inaczej to grubość podsypki powinna wynosić po zagęszczeniu  $3 \div 5$  cm, a wymagania dla materiałów na podsypkę powinny być zgodne z pktm 2.3. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm.

Podsypkę piaskową należy zwilżyć wodą, równomiernie rozścielić i zagęścić lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi w stanie wilgotności optymalnej.

Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie, przy zachowaniu:

– współczynnika wodnocementowego od 0,25 do 0,35,

– wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż  $R_7 = 10$  MPa,  $R_{28} = 14$  MPa.

W praktyce, wilgotność układanej podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypki w dłoni podsypka nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsypka rozsypywała się. Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi.

Jeśli podsypka jest wykonana z suchej zaprawy cementowo-piaskowej to po zagęszczeniu umocnienia należy ją polać wodą w takiej ilości, aby woda zwilżyła całą grubość podsypki.

Całkowite ubicie umocnienia i wypełnienie spoin zaprawą musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

### **5.3. Obramowanie umocnienia**

Krawężniki i obrzeża zaleca się ustawiać przed przystąpieniem do układania umocnienia z betonu.

Wymagania dotyczące ustawiania krawężników powinny być zgodne z ST D.08.01.01 „Krawężniki betonowe

### **5.4. Umocnienie stożków betonem B25 na podsypce piaskowej**

#### **5.4.1 Beton umocnień B25**

Przewidziano umocnienia powierzchni stożków z betonu konstrukcyjnego B25 w postaci płaszczy na powierzchniach stożków o grubości 15 cm. Dla betonu oraz jego ułożenia obowiązują wszystkie ustalenia zawarte w ST 13.00.00 i ustalenia poniższe.

### **5.5 Uszczelnienia z kitu trwale plastycznego**

#### **5.5.1 Warunki atmosferyczne**

Uszczelnienia z kitu trwale plastycznego można wykonywać, gdy temperatura otoczenia i podłoża nie jest niższa niż +5°C i nie wyższa niż +40°C przez okres co najmniej 8 godzin po aplikacji.

#### **5.5.2 Przygotowanie podłoża**

Przed przystąpieniem do wykonania uszczelnień należy powierzchnię betonu oczyścić, ewentualnie odtłuścić, i zgruntować przed wypełnieniem spoiny środkiem zalecanym przez producenta. Powinna ona być czysta, twarda, wolna od olejów, zatłuszczeń, pyłu, mlecza, cementowego.

Podłoże powinno mieć wytrzymałość na rozciąganie co najmniej 1,5 MPa.

#### **5.5.3 Wykonanie uszczelnienia**

Przed nałożeniem kitu powierzchnie uszczelniane należy zagruntować odpowiednim środkiem gruntującym, zgodnie z Kartą Techniczną materiału..

Szczeliny dylatacyjne wypełnić na pełną głębokość kitem trwale plastycznym. W celu zapewnienia właściwej głębokości wypełnienia należy je wypełniać masą uszczelniającą za pomocą pistoletów automatycznych. Przy wyciskaniu kitu nie można dopuszczać do powstawania pustek powietrznych.

Minimalna szerokość szczeliny powinna wynosić 10 mm i powinna być co najmniej 5 razy większa od spodziewanego przemieszczenia uszczelnianych krawędzi szczeliny względem siebie.

## **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 jakości uszczelnienia.

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

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać:

- sprawdzenie przez Wykonawcę cech zewnętrznych materiałów prefabrykowanych (krawężników, obrzeży),
- ewentualne badania właściwości kruszyw, piasku, cementu, wody, betonu itp. określone w normach, które budzą wątpliwości Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### **6.3. Badania w czasie robót**

#### **6.3.1. Badanie podłoża**

Należy sprawdzić, czy przygotowane podłoże odpowiada wymaganiom wg pkt 5.1.

#### **6.3.2. Sprawdzenie konstrukcji umocnienia**

Konstrukcję i grubość podsypki wg pkt 5.2 należy sprawdzać w jednym miejscu na każde 150 do 300 m<sup>2</sup> ułożonego umocnienia.

#### **6.3.3. Sprawdzenie obramowania umocnień**

Należy przeprowadzić ocenę wizualną obramowania umocnienia na całej długości obramowań.

#### **6.3.4. Sprawdzenie umocnienia**

Sprawdzenie prawidłowości zabudowy umocnienia z betonu należy przeprowadzać przez dokonanie oceny wizualnej na całej powierzchni umocnienia, czy jest zgodne z warunkami podanymi w pkt 5.4.

#### **6.3.6. Sprawdzenie spoin**

Sprawdzenie jakości wypełnienia spoin wykonuje się co najmniej w trzech losowo wybranych miejscach na każde 150 m<sup>2</sup> umocnienia.

Należy zwracać uwagę by środek gruntujący był położony na suche i odpowiednio przygotowane podłoże.

Uszczelnienie styku należy wykonywać pod bezpośrednim nadzorem.

Sprawdzenie uszczelnień polega na zbadaniu, czy tkit uszczelniający zabudowany jest zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt 5.5.3.

## 6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych umocnienia

### 6.4.1. Równość

Dopuszczalny przeswit pod łatą 4 m nie powinien przekraczać 1,0 cm.

### 6.4.2. Spadki

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

### 6.4.3. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanego umocnienia a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.

### 6.4.4. Grubość podsypki

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1,0$  cm.

## 7. Obmiar

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> wykonanego umocnienia stożka z betonu „na mokro” na podsypce cementowo-piaskowej gr. 10 cm.

## 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 stożka z betonu „na mokro” obejmuje:

- dostarczenie potrzebnych materiałów i urządzeń, zakup stosownych materiałów,
- zakup materiałów do wykonania deskowania, dostarczenie ich na miejsce budowy,
- wykonanie i rozebranie deskowania,
- wytworzenie lub zakup mieszanki betonowej B25 i dostarczenie jej w miejsce wbudowania,
- zakup kitu trwaleplastycznego,
- wszelkie dodatki uszlachetniające do betonu (plastyfikatory, napowietrzające itp.),
- układanie betonu wraz z wibrowaniem oraz późniejszą pielęgnacją,
- koszty wszystkich badań mieszanki betonowej i próbek betonu,
- wykonanie podsypki,
- oczyszczenie powierzchni,
- przygotowanie powierzchni przez pokrycie primerem,
- wykonanie uszczelnienia,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- wywiezienie materiałów Wykonawcy poza teren budowy i uporządkowaniem miejsca pracy

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Polskie Normy

PN-EN 206-1:2003 Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych

PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; piasek

PN-B-32250:1988 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw

PN-B-19701:1997 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności

PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu

PN-EN 197-1:2002 Cement -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku

PN-EN 197-2:2002 Cement -- Część 2: Ocena zgodności

PN-EN 1340:2004 Krawężniki betonowe -- Wymagania i metody badań

PN-EN 1343:2003 Krawężniki z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych -- Wymagania i metody badań

PN-B-06250 Beton zwykły

PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne

PN-B-14501:1990 Zaprawy budowlane zwykłe

PN -B-06712 Kruszywa mineralne do betonu

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

## M.20.01.08 Czyszczenie strumieniowo-ścierne powierzchni betonu

### 1 Wstęp

#### 1.1 Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na oczyszczeniu powierzchni betonu przez czyszczenie strumieniowo-ścierne przy remoncie wiaduktu drogowego w m. Dębe Wielkie w ciągu d.k. Nr 2 w km 507+607.

#### 1.2 Zakres stosowania

Szczegółowa specyfikacja stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu 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-ścierne.

#### 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 podłoża 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 Osłony 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 obowiązującymi normami.

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 czyszczenia powierzchni betonowych 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 1 m2 oczyszczonej powierzchni konstrukcji betonowej 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****10.1 Normy**

PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie -- Konstrukcje betonowe i żelbetowe -- Metoda badania przyczepności powłok ochronnych

PN-EN 12390-1:2001 Badania betonu -- Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form

PN-EN 12390-1:2001/AC-2004 Badania betonu -- Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form

PN-EN 12390-2:2001 Badania betonu -- Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych

PN-EN 12390-3:2001 Badania betonu -- Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania

PN-EN 12504-1:2001 Badania betonu w konstrukcjach -- Część 1: Odwierty rdzeniowe -- Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie

PN-EN 12504-2:2002 Badania betonu w konstrukcjach -- Część 2: Badanie nieniszczące -- Oznaczanie liczby odbicia

PN-EN 1542:2000 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań -- Pomiar przyczepności przez odrywanie

PN-EN 13396:2005 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań -- Pomiar wnikania jonów chlorkowych

PN-EN 12504-4:2005 Badania betonu -- Część 4: Oznaczanie prędkości fali ultradźwiękowej

PN-74/B-06261 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na sciskanie.

**10.2 Inne**

„Katalog zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich.Cz. I Wymagania” IBDiM 2003

„Wytyczne badania własności ochronnych betonu względem zbrojenia w mostach „IBDiM 1992”

## **M.20.01.09 Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonu szlamem polimerowo-cementowym**

### **1 Wstęp**

#### **1.1 Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji jest wykonanie powierzchniowego zabezpieczenia antykorozyjnego betonu szlamem PCC przy remoncie wiaduktu drogowego w m. Dębe Wielkie w ciągu d.k. Nr 2 w km 507+607.

#### **1.2 Zakres stosowania**

SST Szczegółowa specyfikacja stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót w punkcie 1.1

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z powierzchniowym zabezpieczeniem antykorozyjnym elementów betonowych mostu szlamem PCC w ilości 5 kg/m<sup>2</sup> zgodnie z przedmiarem robót.

Zabezpieczeniu podlegają następujące elementy:

- powierzchnie schodów skarpowych.

#### **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”

PCC - zaprawa cementowa z dodatkiem żywicy syntetycznej, szlam PCC, - j.w. 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 wykonawcza 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 robót.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych robót oraz ich zgodności z dokumentacją, Specyfikacjami Technicznymi oraz zaleceniami Inżyniera.

### **2 Materiały**

Do wykonania robót należy użyć materiałów typu PCC lub NPCC należących do jednego systemu materiałowego posiadającego Aprobatę Techniczną lub ważne Świadczenie Dopuszczenia do stosowania wydane przez IBDiM

Materiały te muszą cechować się :

dobrą przyczepnością do podłoża,

minimalnym skurczem,

szczelnością,

odpornością na ścieranie.

### **3 Sprzęt**

**3.1 Ogólne wymagania dot. Sprzętu** podano w SST DM.00.00.00

#### **3.2 Wykonanie zabezpieczeń**

Do wykonania zabezpieczeń Wykonawca zobowiązany jest posiadać specjalistyczny sprzęt przewidziany przez producenta materiałów np.:

betoniarka o pojemności 40 -100 l o wymuszonym działaniu,

wolnoobrotowe mieszadła do zapraw,

urządzenia do przygotowania powierzchni np. piaskownice, hydropiaskownice,

urządzenia do natrysku zapraw,

ręczne naczynia do aplikacji zapraw,

przyrządy laboratoryjne umożliwiające pomiary temperatury, wilgotności, wytrzymałości na odrywanie itp.

Sprzęt, maszyny i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

### **4 Transport**

#### **4.1 Ogólne wymagania dot. Transportu**

Ogólne wymagania podane w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi zaakceptowanymi przez Inżyniera pod warunkiem zabezpieczenia przed deszczem dla składnika suchego zaprawy i mrozem dla płynu zarobkowego. Składowanie materiałów musi również spełniać te warunki.

## 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

Należy przestrzegać temperatur podłoża, otoczenia i materiałów podanych w kartach technologicznych. Zabronione jest wykonywanie robót poza granicznymi temperaturami w czasie deszczu i przy wilgotności przekraczającej 90%.

#### 5.2.2 Przygotowanie podłoża

Do wykonania prac przygotowawczych można przystąpić najwcześniej po 14 dniach od zabetowania elementu. Podłoże należy oczyścić metodą piaskowania celem usunięcia mleczka cementowego pozostałości środków antyadhezyjnych i innych zanieczyszczeń.

Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione. Części wystające powinny być skute lub zeszlifowane, a zagłębienia głębokości do 0,5 cm wypełnione poprzez szpachlowanie zaprawą PCC.

Bardzo duże ubytki i nierówności przekraczające 0,5 cm należy naprawić zaprawą PCC (wg SST M.13.06.01).

Wytrzymałość na ścislenie podłoża betonowego w obiektach nowo budowanych powinna być równa wytrzymałości gwarantowanej wynikającej z przyjętej klasy betonu, natomiast w konstrukcjach przebudowywanych powinna być  $\geq 25$  MPa.

Wytrzymałość na odrywanie metoda pull-off dobrze przygotowanego podłoża powinno wynosić średnio nie mniej niż 1,5 MPa, minimalna wartość powyżej 1,0 MPa.

Przed nanoszeniem warstwy podkładowej podłoże powinno być nawilżone wodą i powierzchniowo przeschnięte (matowe).

#### 5.2.3 Przygotowanie mieszanek

Zaprawę (szlam) należy przygotować zgodnie z kartami technicznymi opracowanymi przez producenta.

Zaprawa powinna być przygotowana w mieszarkach o poj. 50-100 l. lub wolnoobrotowymi mieszadłami. Zabrania się używania do tego celu betoniarek wolnospadowych.

Zaleca się zużyć każdorazowo całą zawartość opakowania ze składnikami sypkimi, bez dzielenia go na porcje. Po wymieszaniu masa powinna być jednorodna bez smug i przebarwień. Ilość płynu zarobkowego powinna mieścić się w granicach określonych kartą technologiczną, a konsystencja dogodna do aplikacji.

#### 5.2.4 Wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego

Wyprawę zabezpieczenia antykorozyjnego należy wykonać w trzech warstwach przy łącznym zużyciu materiału w ilości 5 kg/m<sup>2</sup>.

warstwa szczepna - (podkładowa) w ilości 1,0-1,5 kg/m<sup>2</sup> powinna być nakładana ostrym pędzlem lub szczotkami i mocno wcierana w podłoże.

warstwa pośrednia - w ilości 2-3 kg/m<sup>2</sup> może być наносzona przy pomocy szczotek lub natrysku.

W czasie wykonywania tej warstwy należy wykorzystując tę samą mieszankę zaszpachlować ewentualne nierówności. Warstwę pośrednią można nakładać po związaniu w-wy podkładowej do tego stopnia by nie uległa ona uszkodzeniu.

warstwa zewnętrzna - w ilości 1,0 -1,5 kg/m<sup>2</sup> może być наносzona szczotkami lub przy pomocy natrysku. Rodzaj faktury powinien być zaakceptowany uprzednio przez Inżyniera. Ze względu na niebezpieczeństwo zabrudzenia powierzchni zaleca się aby wszystkie warstwy wyprawy na jednym elemencie wykonane zostały w przeciągu max 1 tygodnia.

Łączna grubość wypraw nie powinna być mniejsza od 2 mm

#### 5.2.5 Pielęgnacja

Ze względu na możliwość pojawienia się rys skurczowych należy:

pamiętać o wstępnym zwilżeniu podłoża,

nie wykonywać warstw grubszych niż 1,5 mm (3 kg/m<sup>2</sup>),

chronić wyprawę przed nadmiernym nasłonecznieniem i wpływem wiatru przez osłonięcie folią, plandeką lub matami,

nie wykonywać robót w ekstremalnych warunkach pogodowych.

## 6 Kontrola jakości robót

### 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robot podano w 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 wykonania robót.

### **6.2 Badania i kontrola przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji aktualne świadectwa badań materiałów podstawowych wykonanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta (atesty materiałów). Ponadto Wykonawca obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowania 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 w/g pkt. 5.2.1

### **6.3. Badania w trakcie wykonania robót**

W trakcie prowadzenia robót należy w sposób ciągły kontrolować temperaturę :

otoczenia,  
materiałów,  
podłoża,

oraz wilgotność powietrza i podłoża.

Wykonawca wykonuje badania kontrolne. Zakres i miejsce badań kontrolnych ustala Inżynier. W szczególności może on uznać za wystarczające raporty z badań wykonanych przez Wykonawcę.

Sprawdzenie grubości wyprawy należy wykonywać metodami niszczącymi lub nieniszczącymi wg norm przedmiotowych z dokładnością do 0,1 mm wykonując co najmniej 1 pomiar na 25 m<sup>2</sup> wykonanej wyprawy, lecz nie mniej niż 5 dla elementu. Miejsca pomiarowe wskazuje nadzór inwestorski. Uzyskane wyniki należy porównać do grubości minimalnej i maksymalnej określonych w Polskich Normach lub aprobatkach technicznych. Jeżeli jeden z pomiarów jest mniejszy niż grubość minimalna (poniżej 80% grubości projektowanej) lub większy niż grubość maksymalna (3-krotna minimalna grubość wyprawy zalecana przez producenta), to należy wykonać pomiar dodatkowy w miejscu wskazanym przez nadzór. Jeżeli ten drugi pomiar będzie mieścił się w określonych granicach grubości, to należy uznać, że ogólna grubość wyprawy spełnia wymagania. Uzyskane wyniki należy ocenić wg. wymagań: grubość wyprawy powinna być zgodna z grubością projektowaną z dopuszczalnymi odchyleniami  $\pm 20\%$ .

Badanie wytrzymałości wykonanej wyprawy na odrywanie należy wykonać wg PN-EN 1542:2000. Należy wykonać co najmniej 1 pomiar na każde 25 m<sup>2</sup> wykonanej powłoki, przy czym nie mniej niż 5 dla każdego elementu. Miejsca pomiarowe wskazuje nadzór inwestorski. Wartość średnia wszystkich pomiarów nie powinna być niższa niż 1,5 MPa, a minimalna wartość pojedynczego pomiaru nie powinna być niższa niż 1,0 MPa. Jeżeli wartość pojedynczego pomiaru jest niższa od wartości podanej powyżej, wówczas należy wykonać dodatkowy pomiar obok, w miejscu również wskazanym przez nadzór. W przypadku, gdy dodatkowy pomiar spełni warunek minimalnej wytrzymałości na odrywanie i równocześnie wartość średnich ze wszystkich pomiarów nie będzie niższa od wartości średniej określonej powyżej, to można uznać, że warunek wytrzymałości na odrywanie został spełniony.

### **6.4. Zasady postępowania z wadliwie naprawianymi 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> zabezpieczonej powierzchni przy zużyciu materiału w ilości 5 kg/m<sup>2</sup>.

Obmiar robót odbywa się w obecności Inżyniera i wymaga jego akceptacji. Obmiar nie powinien obejmować jakichkolwiek dodatkowo wykonanych powierzchni nie wskazanych w dokumentacji projektowej z wyjątkiem dodatkowych powierzchni zaakceptowanych na piśmie przez Inżyniera.

## **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,  
wykonane zabezpieczenie antykorozyjne betonu.

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

Roboty objęte niniejszą SST podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu (przewidywane pokrycie powierzchniowe warstwą ochronną).

Odbiór powinien być przeprowadzony 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 jakiegokolwiek wątpliwości co do jakości robót lub rzetelności badań Wykonawcy.

Koszt tych badań ponosi Wykonawca tylko w przypadku gdy ich wyniki potwierdzą wątpliwości Inżyniera.

W przypadku stwierdzenia wad Inżynier ustali zakres do wykonania robót poprawkowych lub poleci zerwanie i wymianę na nową wadliwie wykonanej warstwy, w/g 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 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 m2 zabezpieczonej powierzchni przy zużyciu materiału w ilości 5 kg/m<sup>2</sup> należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych, z ewentualnymi potrąceniami.

Cena jednostkowa wykonania zabezpieczenia metodą niniejszej SST obejmuje :

prace pomiarowe i inwentaryzacyjne uszkodzeń do naprawy zaakceptowane przez Inżyniera,

dostarczenie składników,

wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania,

wykonanie warstwy szczepnej (podkładowej),

wykonanie warstwy pośredniej i zewnętrznej

pielęgnację wykonanych warstw,

przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji,

uprzątnięcie terenu budowy i usunięcie resztek preparatów.

## **10 Przepisy związane**

### **10.1 Normy**

PN-82/B-01801 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie - Konstrukcje betonowe i żelbetowe - Podstawowe zasady projektowania

PN-86/B-01802 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie - Konstrukcje betonowe i żelbetowe - Nazwy i określenia

PN-86/B-01806 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie -- Ogólne zasady użytkowania konserwacji i napraw

PN-88/B-01807 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zasady diagnostyki konstrukcji.

PN-86/B-01811 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie -- Konstrukcje betonowe i żelbetowe -- Ochrona materiałowo-strukturalna -- Wymagania

PN-91/B-01813 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie -- Konstrukcje betonowe i żelbetowe - Zabezpieczenia powierzchniowe -- Zasady doboru

PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metody badania przyczepności powłok ochronnych.

PN-92/B-01815 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie -- Konstrukcje betonowe i żelbetowe -- Metody badania przepuszczalności pary wodnej przez powłoki ochronne

PN-EN 1062-1:2005 Farby i lakiery -- Wyroby lakierowe i systemy powłokowe stosowane na zewnątrz na mury i beton -- Część 1: Klasyfikacja

PN-EN 1062-2:2000 Farby i lakiery -- Wyroby lakierowe i systemy powłokowe stosowane na zewnątrz na mury i beton -- Oznaczanie i klasyfikacja współczynnika przenikania wody (przepuszczalności)

PN-EN 1062-7:2005 Farby i lakiery -- Wyroby lakierowe i systemy powłokowe stosowane na zewnątrz na mury i beton -- Część 7: Oznaczanie właściwości pokrywania rys

PN-EN 1504-2:2006 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności -- Część 2: Systemy ochrony powierzchniowej betonu

PN-EN 1504-4:2006 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności -- Część 4: Łączenie konstrukcyjne

PN-EN 1542:2000 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań -- Pomiar przyczepności przez odrywanie

PN-EN 13295:2005 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań -- Oznaczanie odporności na karbonatyzację

PN-EN 13395-4:20045 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań -- Oznaczanie urabialności -- Część 4: Stosowanie zapraw do napraw powierzchni sufitowych

### **10.2 Inne**

„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.

„Katalog zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich.Cz. I Wymagania” IBDiM 2003 Vademecum bieżącego utrzymania i odnowy drogowych obiektów mostowych tom 5.5 - wydany przez GDDM.  
Normy związane wymienione w SST.

## **M.20.01.10 Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonu powłoką**

### **1 Wstęp**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z powierzchniowym zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu malarską powłoką ochronną przy remoncie wiaduktu drogowego w m. Dębe Wielkie w ciągu d.k. Nr 2 w km 507+607.

### **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 SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z powierzchniowym zabezpieczeniem powłokami:

- powłoką bez zdolności pokrywania zarysowań (powłoki o grubości do 0,3 mm),
- powłoką z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań (powłoki o grubości min. 1,0 mm pokrywające rysy o szerokości rozwarcia powyżej 0,15 mm do 0,30 mm).

Zabezpieczeniu powłoką bez zdolności pokrywania zarysowań podlegają zgodnie z dokumentacją projektową elementy umocnień skarp i stozków.

Zabezpieczeniu powłoką o zwiększonej zdolności pokrywania zarysowań podlegają zgodnie z dokumentacją projektową elementy konstrukcji podpór, tj. słupy podpory pośredniej i górna powierzchnia oczepu pali.

### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p 1.

## **2 Materiały**

Do zabezpieczenia należy użyć materiały spełniające wymogi zabezpieczeń powierzchniowych konstrukcji betonowych posiadające Aprobate Techniczną IBDiM

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inspektorowi Nadzoru aktualne wyniki badań materiałów wykonanych przez producenta w ramach nadzoru wewnętrznego.

### **2.1 Oddziaływanie na beton:**

2.1.1 Powłoka bez zdolności pokrywania zarysowań:

- redukuje nasiąkliwość powierzchniową betonu,
- redukuje wchłanianie substancji szkodliwych,
- zwiększa odporność na mróz i mgłę solną,
- nie hamuje dyfuzji pary wodnej („oddychanie betonu”),
- hamuje dyfuzję CO<sub>2</sub> (zabezpiecza otulinę zbrojenia przed karbonatyzacją),
- nie pokrywa zarysowań.

2.1.2 Powłoka z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań:

- redukuje nasiąkliwość powierzchniową betonu,
- redukuje wchłanianie substancji szkodliwych,
- zwiększa odporność na mróz i mgłę solną,
- hamuje dyfuzję pary wodnej (uniemożliwia „oddychanie betonu”),
- hamuje dyfuzję CO<sub>2</sub> (zabezpiecza otulinę zbrojenia przed karbonatyzacją),
- pokrywa rysy nasiąkliwość rozwartości do 0,30 mm.

### **2.2 Wymagania:**

2.2.1 Powłoka bez zdolności pokrywania zarysowań:

- względny opór dyfuzji dla CO<sub>2</sub> ≥ 50 m równoważnej warstwy powietrza,
- względny opór dyfuzji dla pary wodnej wg PN-B-01815:1992 ≤ 4 m,
- wytrzymałość na odrywanie od podłoża wg PN-B-01814:1992:
  - wartość średnia ≥ 0,8 MPa,
  - wartość minimalna 0,5 MPa.

2.2.1 Powłoka z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań:

- względny opór dyfuzji dla CO<sub>2</sub> ≥ 50 m równoważnej warstwy powietrza,
- wytrzymałość na odrywanie od podłoża wg PN-B-01814:1992:
  - wartość średnia ≥ 1,3 MPa,
  - wartość minimalna 0,8 MPa.

## **3 Sprzęt**

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

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

**3.2** Do wykonania robót zabezpieczających stosuje się specjalistyczny sprzęt przewidziany przez producenta preparatów oraz sprzęt ogólnobudowlany;

- aparat do natryskiwania
- szczotki i pędzle o włosiu naturalnym
- wałki
- termometr do pomiaru temperatury powietrza i podłoża
- higrometr do pomiarów wilgotności powietrza
- przyrząd do oceny przyczepności do podłoża betonowego powłok antykorozyjnych.

**3.3** Wykonawca jest zobowiązany przedstawić do akceptacji sprzęt do wykonania robót Inspektorowi Nadzoru.

#### **4 Transport**

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

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu .Składowane winny być w pomieszczeniach suchych w temperaturze nie wyższej niż. 30°C. Należy przestrzegać przepisów ochronnych podanych na pojemnikach.

Szczegółowe zasady za i przeładunku oraz transportu muszą spełniać wymagania przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

#### **5 Wykonanie robót**

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

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST DM. 00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 5.

##### **5.2 Zakres robót**

###### **5.2.1. Warunki atmosferyczne**

Temperatura powietrza od 5 do 30 C.

Temperatura podłoża min 3 C powyżej punktu rosy

Wilgotność powietrza poniżej 90%.

###### **5.2.2. Przygotowanie podłoża**

W zakres przygotowania podłoża wchodzi następująca prace;

- usunięcie pozostałości powłok pielęgnacyjnych oraz powierzchniowych zanieczyszczeń
- usunięcie mleczka cementowego i słabo związanych warstw betonu,
- usunięcie szkodliwych substancji mogących mieć wpływ na połączenie nakładanych materiałów z betonem i zmniejszających przyczepność,
- usunięcie istniejących rys raków itp. czyli przygotowanie podłoża innymi środkami naprawczymi i reprofiliującymi
- oczyszczenie podłoża betonowego z wody pyłów i części luźnych.

Wykonawca zobowiązany jest dokumentować odpowiednie przygotowanie podłoża protokołem z wynikami badań Do wykonania prac przygotowawczych można przystąpić najwcześniej po 14 dniach od zabetowania elementu.

Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione. Części wystające powinny być skute lub zeszlifowane, a zagłębienia głębokości do 0,5 cm wypełnione poprzez szpachlowanie zaprawą PCC.

Bardzo duże ubytki i nierówności przekraczające 0,5 cm należy naprawić zaprawą PCC (wg SST M.13.06.01).

Wytrzymałość na ściskanie podłoża betonowego w obiektach nowo budowanych powinna być równa wytrzymałości gwarantowanej wynikającej z przyjętej klasy betonu, natomiast w konstrukcjach przebudowywanych powinna być  $\geq 25$  MPa.

Wytrzymałość na odrywanie metoda pull-off dobrze przygotowanego podłoża powinno wynosić średnio nie mniej niż 1,5 MPa, minimalna wartość powyżej 1,0 MPa.

###### **5.2.3 Wykonanie powłoki malarskiej.**

Wykonanie robót powinno odbywać się zgodnie z procesem technologicznym przewidzianym przez producenta

Preparaty należy nanosić za pomocą pędzli szczotek wałków lub aparatu do natryskiwania .

###### **5.2.4. Uwagi dodatkowe do wykonania**

Powyższe prace powinny być prowadzone przez wyspecjalizowane brygady pod nadzorem technicznym a prawidłowość ich wykonania odnotowana wpisem do dziennika budowy. Resztki preparatu zabezpieczyć. W trakcie prac zaleca się noszenie rękawic okularów i ubrań ochronnych.

Należy przestrzegać zasad podanych w kartach informacyjnych .

#### **6 Kontrola jakości robót**

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

Kontrola jakości robót polega na dokonaniu oceny wizualnej przez Inspektora Nadzoru.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST 00.00.00 „Wymagania ogólne” p.6 .

Kontrolę wytwarzania materiałów do systemu ochrony powierzchniowej betonu prowadzi producent w ramach nadzoru wewnętrznego.

W czasie budowy Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne i dostarczyć wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inspektorowi robót do akceptacji aktualne świadectwa badań materiałów podstawowych wykonane w ramach nadzoru wewnętrznego producenta. Ponadto zobowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji daty przydatności do stosowania stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów. Przed przystąpieniem do robót kontroli winno podlegać między innymi właściwe przygotowanie podłoża wg. p. 5.2.

### **6.3 Badania w trakcie robót**

W trakcie prowadzenia robót należy w sposób ciągły kontrolować temperaturę i wilgotność. Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić dziennik wykonania powłoki malarskiej w którym podaje wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych stanie używanych materiałów, parametrach technologicznych wbudowanych materiałów, oraz wyniki badań wykonanych powłok .

### **6.4 Badania kontrolne po wykonaniu robót**

Zabezpieczenie powierzchniowe, po ich stwardnieniu Wykonawca bada w obecności Inspektora Nadzoru przez ostukiwanie .

Do badań kontrolnych, które należy wykonać w obecności Inspektora Nadzoru należą;

sprawdzenie wyglądu zewnętrznego,

pomiar grubości powłoki,

pomiar wytrzymałości powłoki na odrywanie od podłoża.

Wykonawca wykonuje badania kontrolne. Zakres i miejsce badań kontrolnych ustala Inżynier. W szczególności może on uznać za wystarczające raporty z badań wykonanych przez Wykonawcę.

Sprawdzenie grubości powłoki należy wykonywać metodami niszczącymi lub nieniszczącymi wg norm przedmiotowych z dokładnością do 0,1 mm wykonując co najmniej 1 pomiar na 25 m<sup>2</sup> wykonanej powłoki, lecz nie mniej niż 5 dla elementu. Miejsca pomiarowe wskazuje nadzór inwestorski. Uzyskane wyniki należy porównać do grubości minimalnej i maksymalnej określonych w Polskich Normach lub aprobatkach technicznych. Jeżeli jeden z pomiarów jest mniejszy niż grubość minimalna (poniżej 80% grubości projektowanej) lub większy niż grubość maksymalna (3-krotna minimalna grubość powłoki zalecana przez producenta), to należy wykonać pomiar dodatkowy w miejscu wskazanym przez nadzór. Jeżeli ten drugi pomiar będzie mieścił się w określonych granicach grubości, to należy uznać, że ogólna grubość powłoki spełnia wymagania. Uzyskane wyniki należy ocenić wg wymagań: grubość powłoki powinna być zgodna z grubością projektowaną z dopuszczalnymi odchyleniami  $\pm 20\%$ .

Badanie wytrzymałości wykonanej powłoki na odrywanie należy wykonać wg PN-EN 1542:2000. Należy wykonać co najmniej 1 pomiar na każde 25 m<sup>2</sup> wykonanej powłoki, przy czym nie mniej niż 5 dla każdego elementu. Miejsca pomiarowe wskazuje nadzór inwestorski. Wartość średnia wszystkich pomiarów nie powinna być niższa niż 1,3 MPa, a minimalna wartość pojedynczego pomiaru nie powinna być niższa niż 0,8 MPa. Jeżeli wartość pojedynczego pomiaru jest niższa od wartości podanej powyżej. wówczas należy wykonać dodatkowy pomiar obok, w miejscu również wskazanym przez nadzór. W przypadku, gdy dodatkowy pomiar spełni warunek minimalnej wytrzymałości na odrywanie i równocześnie wartość średnich ze wszystkich pomiarów nie będzie niższa od wartości średniej określonej powyżej, to można uznać, że warunek wytrzymałości na odrywanie został spełniony.

### **6.5 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi partiami pokrycia .**

Jeżeli pokrycie będzie wykonane źle to warstwa wadliwie wykonana będzie zerwana i wymieniona na nowa na koszt Wykonawcy. Podobnie postąpi się w przypadku nie osiągnięcia przez próbki określonych parametrów.

## **7 Obmiar robót**

Jednostką obmiaru jest:

- 1 m<sup>2</sup> powłoki bez zdolności pokrywania zarysowań,
- 1 m<sup>2</sup> powłoki o zwiększonej zdolności pokrywania zarysowań.

## **8. Odbiór robót**

### **8.1 Ogólne zasady odbioru**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST „Wymagania ogólne” p 8.

### **8.2 Odbiorowi podlegają**

- podłoże betonowe,
- wykonana warstwa powłoki malarskiej.

Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i robót. Odbioru dokonuje Odbierający na podstawie oględzin, pomiarów i wyników badań Wykonawcy.

Odbierający zleci Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie uzupełniających badań i pomiarów wtedy gdy ;

- zakres lub częstotliwość badań Wykonawcy są niezgodne z niniejszą specyfikacją,
- istnieją wątpliwości co do jakości robót lub rzetelności badań Wykonawcy.

Koszty tych badań ponosi Wykonawca tylko w przypadku gdy ich wyniki potwierdzą wątpliwości Odbierającego.

W przypadku stwierdzenia wad Odbierający określi zakres wykonania robot poprawkowych lub poleci zerwanie wadliwie wykonanej warstwy i wykonanie nowej wg. zasad określonych w niniejszej specyfikacji.

## 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.

### 9.2 Cena jednostki obmiarowej

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

Podstawą płatności będzie ustalona obmiarem powierzchnia zabezpieczenia w m<sup>2</sup> powłoki ochronnej o określonych w specyfikacji parametrach.

Cena jednostkowa wykonania 1 m<sup>2</sup> warstw powłoki bez zdolności pokrywania zarysowań metodą wg. niniejszej specyfikacji obejmuje

- prace pomiarowe,
- dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- czynności potrzebne do ochrony uczestników ruchu odbywającego się na obiekcie przed zanieczyszczeniem preparatami,
- wykonanie wszystkich niezbędnych warstw zabezpieczenia,
- pielęgnacja wykonanych warstw,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji,
- prace przy usuwaniu materiałów zanieczyszczających; gruzu i odpadków.

Cena jednostkowa wykonania 1 m<sup>2</sup> warstw powłoki z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań metodą wg. niniejszej specyfikacji obejmuje

- prace pomiarowe,
- dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- czynności potrzebne do ochrony uczestników ruchu odbywającego się na obiekcie przed zanieczyszczeniem preparatami,
- wykonanie wszystkich niezbędnych warstw zabezpieczenia,
- pielęgnacja wykonanych warstw,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji,
- prace przy usuwaniu materiałów zanieczyszczających; gruzu i odpadków.

## 10 Przepisy związane

### 10.1 Normy

PN-82/B-01801 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie - Konstrukcje betonowe i żelbetowe - Podstawowe zasady projektowania

PN-86/B-01802 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie - Konstrukcje betonowe i żelbetowe - Nazwy i określenia

PN-86/B-01806 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie -- Ogólne zasady użytkowania konserwacji i napraw

PN-88/B-01807 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zasady diagnostyki konstrukcji.

PN-86/B-01811 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie -- Konstrukcje betonowe i żelbetowe -- Ochrona materiałowo-strukturalna -- Wymagania

PN-91/B-01813 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie -- Konstrukcje betonowe i żelbetowe - Zabezpieczenia powierzchniowe -- Zasady doboru

PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metody badania przyczepności powłok ochronnych.

PN-92/B-01815 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie -- Konstrukcje betonowe i żelbetowe -- Metody badania przepuszczalności pary wodnej przez powłoki ochronne

PN-EN 1504-2:2006 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności -- Część 2: Systemy ochrony powierzchniowej betonu

PN-EN 1504-4:2006 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności -- Część 4: Łączenie konstrukcyjne

PN-EN 1542:2000 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań -- Pomiar przyczepności przez odrywanie

PN-EN 13295:2005 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań -- Oznaczanie odporności na karbonatyzację

### 10.2 Inne

„Zalecenia do wykonywania i odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych” IBDiM 1998

„Katalog zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich.Cz. I Wymagania” IBDiM 2002

## **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 remoncie wiaduktu drogowego w m. Dębe Wielkie w ciągu d.k. Nr 2 w km 507+607.

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

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu 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 konstrukcji:

- kotew zespalających nowy elementy betonowe z istniejącą konstrukcją,
- kotew słupków barieroporęczy.

#### **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 stosownie 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 lub specjalne ładunki klejowe posiadające Aprobatę Techniczną IBDiM,
- kotwy z prętów żebrowanych ze stali klasy A-III,
- kotwy z prętów stalowych (stal A-II0 gwintowanych, pokrytych powłoką ocynku).

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".

Jakikolwiek 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 Kotwy zespalające**

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.

Kotwy zespalające należy osadzić zgodnie z rysunkami szczegółowymi zwracając uwagę na:

- dokładne oczyszczenie otworów na kotwy,

- zachowanie określonej minimalnej głębokości zakotwienia,
- zachowanie właściwej wysokości kotew (zgodnie z niweletą).

## 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 dokumentacji techniczna oraz przepisami BHP.

Kontrola dotyczy ilości i głębokości otworów, długości i głębokości osadzenia kotew oraz jakości żywicy lub zaprawy na bazie żywic epoksydowych.

### 6.1 Kontrola prawidłowości osadzenia kotew zespalających

Polska Norma „Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie” (PN-91/S-10042) formułuje wymagania konstrukcyjne, dotyczące osadzania kotew zespalających.

Dla kotew osadzanych za pomocą kleju epoksydowego wymaga się, aby:

- średnica otworu była równa 1.1 średnicy kotwy,
- głębokość osadzenia była nie mniejsza niż 5-krotność średnicy kotwy.

Badanie prawidłowości osadzenia kotew zespalających sprowadza się do pomiaru siły wyrywającej kotwę za pomocą specjalnego urządzenia pomiarowego, np. zestawu pomiarowego typu „Power”.

Zakotwiony pręt należy poddać wyciąganiu siłą równą 80% siły obliczeniowej pręta na rozciąganie (siła odpowiadająca naprężeniu równemu  $80\% R_{e_{min}}$ ).

Próbę należy uznać za pozytywną, jeżeli pod wpływem przyłożonej siły nie nastąpi wysunięcie się pręta z betonu o więcej niż 0,5 mm.

## 7. Obmiar robót

Jednostka obmiaru robót jest 1 sztuka zamontowanej kotwy zespalającej.

## 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".

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

9.2. Cena jednostkowa za 1 szt. osadzonej i odebranej kotwy zespalającej obejmuje:

- dostarczenie wszystkich niezbędnych do wykonania kotew czynników produkcji,
- zakup materiałów,
- wiercenie otworów,
- oczyszczenie otworów,
- osadzanie kotew,
- pielęgnację zaprawy lub żywicy,
- czynności pomiarowe i kontrolne przewidziane w SST

## 10 Przepisy związane

### 10.1 Normy

1. PN-91/S-10042 Obiekty mostowe Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone.
2. PN-72/B-06270 Konstrukcje kablobetonowe. Wymagania i badania przy odbiorze.
3. PN-86/C-89085 Żywice epoksydowe nieutwardzone . Metody badań.
4. BN-87/895015 Budownictwo hydrotechniczne Prace iniekcyjne w budownictwie wodnym

### 10.2 Inne dokumenty

„ Wymagania techniczne wykonania i odbioru napraw zarysowanych konstrukcji betonowych za pomocą iniekcji GDDP Warszawa 1990.

„Vademecum bieżącego utrzymania i odnowy drogowych obiektów mostowych tom 5 GDDP Warszawa 1993.

## M. 20.01.21 Gzyms mostowy polimerobetonowy

### 1 Wstęp.

#### 1.1 Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem gzymsu mostowego polimerobetonowego przy remoncie wiaduktu drogowego w m. Dębe Wielkie w ciągu d.k. Nr 2 w km 507+607.

#### 1.2 Zakres stosowania SST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako materiał przetargowy i kontraktowy przy zleceniu 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 wykonaniem gzymsu mostowego na remontowanym obiekcie.

W zakres robót wchodzi:

- ◇ zakup i dostarczenie na budowę,
- ◇ montaż gzymsu mostowego,
- ◇ wypełnienie spoin.

#### 1.4 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST oraz zaleceniami Inżyniera.

## 2 Materiały

### 2.1 Gzyms mostowy

Stosuje się gzyms mostowy z betonu polimerycznego o wymiarach określonych w PT.

Wymagane cechy fizyczne betonu polimerycznego to :

- wytrzymałość na ściskanie  $R_c \geq 80$  MPa wg Instrukcji ITB Nr 194,
- wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu  $R_g \geq 25$  MPa wg Instrukcji ITB Nr 194,
- nasiąkliwość  $\leq 0,25\%$  wg. PN-85/B-04101
- stopień mrozoodporności  $\geq F 150$  wg PN-88/B-06250.

Elementy z polimerobetonu powinny spełniać n.w. wymagania:

- odchyłki długości  $\leq 3$  mm,
- odchyłki innych wymiarów niż długość  $\leq 2$  mm,
- odchyłki prostoliniowości  $\leq 2$  mm i  $\leq 1/500$  długości,
- równość powierzchni  $< 1$  mm

badane wg PN-B-11213:1997.

Powierzchnia licowa gzymsu powinna mieć białą, gładką fakturę. Pozostała część powierzchni ma naturalną fakturę polibetonu. Gzyms mostowy ma osadzony uchwyt kotwiący.

W przypadku wymiany elementów gzymsowych należy dokonać rozkucia betonu konstrukcji celu połączenia uchwytów gzymsu ze zbrojeniem konstrukcji. Połączenie należy wykonać przez spawanie. Ubytek w betonie konstrukcji należy wypełnić betonem klasy B40, ewentualnie zaprawą niskoskurczową o odpowiednim do jego wielkości uziarnieniu. W celu zapewnienia właściwego połączenia z betonem konstrukcji należy oczyścić powierzchnię istniejącego betonu metodą strumieniowo-ścierną i zastosować warstwę szepną.

### 1.2 Materiały uszczelniające

Spoiny pionowe należy wypełniać:

- kitem trwale plastyczny.

1.2.1 Kit poliuretanowy, jednoskładnikowy, sieciujący pod wpływem wilgoci z atmosfery, w procesie sieciowania przechodzący do postaci elastycznej gumy. Powinien być odporny na działanie wody, rozcieńczonych soli, kwasów i zasad oraz paliw i smarów. Kit powinien zachowywać właściwości elastyczne w szerokim zakresie temperatur (w tym ujemnych do  $-30$  °Celsiusza) i wykazywać odporność na starzenie w warunkach eksploatacji. Powinien, przy zastosowaniu odpowiednich środków gruntujących, zachowywać bardzo dobrą przyczepność do betonu i materiału krawężników. Materiał uszczelniający powinien posiadać Aprobatację Techniczną wydaną przez IBDiM.

## 3 Sprzęt

Sprzęt używany do zabudowy krawężników polimerobetonowych musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

## 4 Transport

Gzymsy mostowe można przewozić dowolnymi środkami transportu. Powinny być one ułożone na paletach, poziomo, długością w kierunku jazdy. Powinny być zabezpieczone przed przesuwaniem przez spięcie taśmami.

## 5 Wykonanie robót

Elementy gzymsowe mostowe polimerobetonowe należy zamontować do konstrukcji obiektu poprzez zabetonowanie uchwytu kotwiącego po ustawieniu i wyregulowaniu elementów gzymsowych. Uchwyty kotwiące należy wcześniej połączyć ze zbrojeniem konstrukcyjnym mostu. Wypełnienie spoin powinno być szczelne, wykonane na całą grubość elementu

## **6 Kontrola jakości robót**

### **6.1 Kontrola prawidłowości wykonania**

Kontrola prawidłowości wykonania gzymsu polega na:

- sprawdzenie cech zewnętrznych :
  - ogłędziny zewnętrzne,
  - sprawdzenie wymiarów przy pomocy linii z podziałką milimetrową,
  - sprawdzenie równości powierzchni zgodnie z PN-B-11213:1997,
- badania laboratoryjne :
  - badanie wytrzymałości polibetonu wg Instrukcji ITB nr 194,
  - badani mrozoodporności wg PN-85/B-04102,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia gzymsu mostowego :
  - wizualna ocena jakości robót,
  - sprawdzenie szczelności zalania spoin,
  - sprawdzenie prostoliniowości ułożenia.

## **7 Obmiar robót**

Jednostką obmiaru robót jest 1 mb wbudowanego na obiekcie gzymsu mostowego.

## **8 Odbiór końcowy**

Należy sporządzić protokół odbioru końcowego po sprawdzeniu cech wykonanego gzymsu jak w pkt 6.1.

## **9 Podstawa płatności**

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

Cena jednostkowa 1 m zabudowanego gzymsu polimerobetonowego uwzględnia:

- zakup i dostarczenie gzymsu mostowego o określonych w projekcie parametrach oraz innych czynników produkcji na budowę,
- wyznaczenie linii prowadzącej,
- wbudowanie gzymsu,
- połączenie uchwytów gzymsu ze zbrojeniem konstrukcji,
- wypełnienie wnęki w konstrukcji betonem B40 lub zaprawą niskoskurczową,
- uszczelnienie spoin,
- wykonanie i rozebranie koniecznych rusztowań i podest
- oczyszczenie stanowiska pracy.

## **10 Przepisy związane**

### **10.1 Normy**

PN-85/B-04101- Materiały kamienne – Oznaczenie nasiąkliwości

PN-88/B-06250 Beton zwykły

PN-B-11213:1997 Materiały kamienne – Krawężniki kamienne – Krawężniki uliczne, mostowe i drogowe

PN-EN 1097-6:2002 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 6: Oznaczenie gęstości ziarn i nasiąkliwości

PN-EN 1925:2001 Metody badań kamienia naturalnego -- Oznaczenie współczynnika nasiąkliwości kapilarnej

PN-EN 13755:2002 Metody badań kamienia naturalnego -- Oznaczenie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym

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

### **10.2 Inne**

Instrukcja ITB nr 194 Wytyczne badania cech mechanicznych polimerobetonu na próbkach wykonanych w formach.

## 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 remoncie wiaduktu drogowego w m. Dębe Wielkie w ciągu d.k. Nr 2 w km 507+607.

#### 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:

– ścieków pochodnikowych trapezowych wg KPED 01.30;

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”.

#### 1.5. 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 Żwir i mieszanka powinny odpowiadać wymaganiom PN-B-11111

Piasek powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11113

2.2.2. 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.

2.2.3 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

2.2.4 Elementy prefabrykowane

Kształt i wymiary prefabrykowanych elementów betonowych, użytych do wykonania ścieków powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Do wykonania prefabrykatów należy stosować beton wg PN-B-06250, klasy co najmniej 25.

Do wykonania ścieków pochodnikowych trapezowych używa się niżej wymienionych elementów prefabrykowanych:

- krawężnik betonowy 15x30 cm;

- płyta chodnikowa betonowa 50x50x7 cm.

Nasiąkliwość prefabrykatów nie powinna przekraczać 4%.

Ścieralność na tarczy Boehmego nie powinna przekraczać 3,5 mm.

Wytrzymałość betonu na ściskanie powinna być zgodna z PN-B-06250 dla przyjętej klasy betonu.

Powierzchnia prefabrykatów powinna być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze zatartej.

Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Wklęsłość lub wypukłość powierzchni elementów nie powinna przekraczać 3 mm.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów prefabrykatów:

na długości  $\pm 10$  mm,

na wysokości i szerokości  $\pm 3$  mm.

grubość - 5 mm

wymiary rzucie - 5 mm

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania, na podłożu utwardzonym i dobrze odwodnionym.

2.2.5 Beton B25 i jego składniki

Beton należy wykonać zgodnie z „Wymaganiami i zaleceniami dotyczącymi wykonywania betonów do konstrukcji mostowych” z betonu klasy B 25. Beton musi spełniać następujące wymagania wg PN-B-06250:

– nasiąkliwość nie większa niż 4 %,

– przepuszczalność wody - stopień wodoszczelności co najmniej W 8,

– odporność na działanie mrozu - stopień mrozoodporności co najmniej F 150.

Kruszywo stosowane do betonu umocnień stożków powinno spełniać wymagania normy PN-B-06712 dla kruszywo do betonów klas B 25.

Do betonów stosować należy grysy granitowe lub bazaltowe o maksymalnym wymiarze ziarna do 16 mm. Stosowanie gryśów z innych skał dopuszcza się pod warunkiem zaakceptowania przez Inżyniera.

Należy stosować piaski pochodzenia rzecznoego, albo będące kompozycją piasku rzecznoego i kopalnianego płukanego.

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

Cement stosowany do wyrobu betonowych elementów konstrukcji przepustów winien spełniać wymagania normy PN-B-19701.

Należy stosować wyłącznie cement portlandzki (bez dodatków). Do betonu klas B 25 należy stosować cement klasy 32,5 NA.

2.2.6 Deskowanie powinno odpowiadać wymaganiom określonym w PN-B-06251.

Deskowanie należy wykonać z materiałów odpowiadających następującym normom:

- drewno iglaste tartaczne do robót ciesielskich wg PN-D-95017,
- tarcica iglasta do robót ciesielskich wg PN-B-06251 i PN-D-96000,
- tarcica iglasta do drobnych elementów jak kliny, klocki itp. wg PN-D-96002,
- gwoździe wg BN-87/5028-12,
- śruby, wkręty do drewna i podkładki do śrub wg PN-M-82121, PN-M-82503, PN-M-82505 i PN-M-8201.

### 2.3. Składowanie

Prefabrykowane elementy betonowe lub żelbetowe mogą być składowane na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, z zastosowaniem podkładek i przekładek, ułożonych w pionie jedna nad drugą.

### 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. Ścieki skarpowe i podchodnikowe

5.1.1 Podkład stanowi warstwa kruszywa o grubości od 10 do 15 cm. Podkład z grubszego kruszywa należy układać „pod sznur”, natomiast z drobniejszego kruszywa, dającego się wyrównywać przeciąganiem łąty, „pod łątę”. Po ułożeniu podkładu należy go lekko uklepać, ale nie ubijać.

Przy umocnieniu ścieków na warstwie podkładu z kruszywa można ułożyć warstwę zaprawy cementowo-piaskowej w stosunku 1:4 i grubości od 3 do 5 cm.

#### 5.1.2. Ścieki podchodnikowe

Typowymi elementami prefabrykowanymi stosowanymi do wykonania ścieków pochodnikowych trapezowych są:

- krawężniki betonowe 15x30 cm,

Betonowe płyty chodnikowe 50x50x7 cm.

Podłoże, na którym układane będą elementy prefabrykowane, powinno być zagęszczone do wskaźnika  $I_s \geq 1,0$ . Na przygotowanym podłożu należy ułożyć podsypkę cementowo-piaskową o stosunku 1:4 i zagęścić do wskaźnika  $I_s \geq 1,0$ . Elementy prefabrykowane należy układać z zachowaniem spadku podłużnego i rzędnych ścieku zgodnie z dokumentacją projektową lub SST.

Spoiny pomiędzy płytami należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową o stosunku 1:2 i utrzymywać w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

Elementy prefabrykowane ustawiać na podsypce cementowo-piaskowej 1:4.

Dno ścieku należy wykonać z betonu klasy co najmniej B25.

Ściek pochodnikowy trapezowy należy wykonać zgodnie z kartą 1.30 Katalogu Powtarzalnych elementów Drogowych

### 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.

Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia i zagęszczenia podsypki zgodnie z PN-68/B-06050, PN-88/B-04481.

Kontroli podlega prawidłowość zabudowy ścieków – rzędnych pionowych. Dopuszczalne odchyłki od zadanych projektem rzędnych nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm.

Powinny być spełnione warunki podane w punkcie 5.1.

## 7. Obmiar

Jednostką obmiaru jest:

1 m ścieku pochodnikowego trapezowego wg KPED 01.30.

## 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 1m ścieków pochodnikowych wg KPED 01.30 uwzględnia:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- dostarczenie potrzebnych materiałów i urządzeń,
- wykonanie niezbędnych robót ziemnych,
- odwóz wykopanego gruntu wraz z urządzeniem odkładu,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie niezbędnych podsypek z ich zagęszczeniem,
- montaż elementów,
- wypełnienie spoin między prefabrykatami,
- niezbędne roboty betoniarskie,
- ewentualne szalunki i ich rozebranie,
- uporządkowanie terenu i usunięcie używanego sprzętu.

## 10. Przepisy związane

### Normy

PN-EN 206-1:2003 Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych

PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; piasek

PN-B-32250:1988 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw

PN-B-19701:1997 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności

PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji beton

PN-EN 197-1:2002 Cement -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku

PN-B-06250 Beton zwykły

PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne

PN -B-06712 Kruszywa mineralne do betonu

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

### Inne

Brak

## M.20.04.01 Roboty utrzymaniowe

### 1. Wstęp

#### 1.1 Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące doprowadzenia elementów drogowo-mostowych w stanie zapewniającym ich prawidłową eksploatację przy remoncie wiaduktu drogowego w m. Dębe Wielkie w ciągu d.k. Nr 2 w km 507+607.

#### 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 przywróceniem pełnych walorów i właściwości eksploatacyjnych elementów drogowo-mostowych tj.:

ściekom skarpowym z elementów betonowych prefabrykowanych i zakresem swym obejmują wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

Roboty utrzymaniowe ścieków skarpowych obejmują:

- usunięcie roślinności zielnej części przelotowej ścieków,
- usunięcie namulów z części przelotowej ścieków,
- ewentualne uzupełnienie brakujących lub wymianę uszkodzonych elementów prefabrykowanych ścieków skarpowych w zakresie uzgodnionym z Inżynierem.

#### 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”.

#### 1.5. 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 Piasek

Piasek powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11113

##### 2.2.2. 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.

##### 2.2.3 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

##### 2.2.4 Elementy prefabrykowane

Kształt i wymiary prefabrykowanych elementów betonowych, użytych do wykonania umocnień skarp, ścieków powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Do wykonania prefabrykatów należy stosować beton wg PN-B-06250 , klasy co najmniej 25.

Nasiąkliwość prefabrykatów nie powinna przekraczać 4%.

Ścieralność na tarczy Boehmego nie powinna przekraczać 3,5 mm.

Wytrzymałość betonu na ściskanie powinna być zgodna z PN-B-06250 dla przyjętej klasy betonu.

Powierzchnia prefabrykatów powinna być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze zatartej.

Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Wklęsłość lub wypukłość powierzchni elementów nie powinna przekraczać 3 mm.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów prefabrykatów:

na długości  $\pm 10$  mm,

na wysokości i szerokości  $\pm 3$  mm.

grubość - 5 mm

wymiary rzucie - 5 mm

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania, na podłożu utwardzonym i dobrze odwodnionym.

### 3. Sprzęt

Sprzęt używany do wykonania napraw cząstkowych umocnień skarp, ścieków skarpowych musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

Do oczyszczenia powierzchni umocnień stożków oraz ścieków skarpowych należy użyć narzędzi ręcznych.  
Do zmycia powierzchni umocnień betonowych należy użyć myjek ciśnieniowych.

#### **4.Transport**

Transport elementów dowolnymi środkami transportowymi w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniami.  
Namul i nadmiar gruntu pochodzące z oczyszczenia umocnień skarp i ścieków skarpowych należy wywieźć niezwłocznie poza obręb drogi. Załadunku na środki transportowe należy dokonać ręcznie lub mechanicznie w sposób uniemożliwiający wtórne zanieczyszczenie. Dotyczy to również transportu i składowania.  
Miejsce i sposób ewentualnego przeładunku, transportu, rozładunku i składowania odpadów powinien spełniać wymogi ochrony środowiska i przepisy sanitarne.  
Koszty uzgodnień, opłat poniesie Wykonawca.

#### **5. Wykonanie robót.**

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

##### **5.1. Ścieki skarpowe**

Usunięcia roślinności zielnej oraz namulonej ziemi z części przelotowej ścieków należy dokonać z użyciem narzędzi ręcznych w celu zapobieżenia uszkodzeniom prefabrykatów betonowych.  
Ewentualne uzupełnienie brakujących lub wymianę uszkodzonych elementów prefabrykowanych ścieków skarpowych należy wykonać z użyciem typowych elementów prefabrykowanych. Ułożyć je należy na podsypce cementowo-piaskowej o stosunku 1:4 zagęszczonej do wskaźnika  $I_s \geq 1,0$ .  
Spoiny pomiędzy płytami należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową o stosunku 1:2 i utrzymywać w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

#### **6.Kontrola jakości robót**

Kontrola jakości robót obejmuje:  
sprawdzenie prawidłowości ułożenia wbudowywanego elementu,  
sprawdzenie sposobu oczyszczenia elementów.

#### **7.Obmiar**

Jednostką obmiaru jest 1 m oczyszczonego ścieku skarpowego.

#### **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 1m oczyszczonego ścieku skarpowego uwzględnia:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- dostarczenie potrzebnych materiałów i sprzętu,
- montaż prefabrykatów,
- wykonanie i zagęszczenie podsypki pod prefabrykaty,
- usunięcie roślinności zielnej i namulów z części przelotowej ścieku,
- załadunek, odwóz zanieczyszczeń, namulów i ich utylizacja,
- koszt ewentualnych pomostów i podestów niezbędnych do wykonania robót.

#### **10. Przepisy związane**

Brak