

92-433 Łódź;

ul Kmicica 21 m.15;

tel: (0 42) 630 71 04;

tel: 609 800 510;

NIP: 728-25-14-853;

REGON: 473229526;

e-mail: tk.zakrzewski@gmail.com

PRZEDSIĘWZIĘCIE – ZADANIE	Remont mostu w m. Klusek, w km 42+843 drogi krajowej nr 61
OBIEKT	<u>Most</u>
STADIUM OPRACOWANIA	Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych - TOM II Roboty mostowe
KATEGORIA OBIEKTU	XXVIII - drogowe i kolejowe obiekty mostowe
BRANŻA	Mostowa
ZLECENIODAWCA	Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, Oddział w Warszawie 03-808 Warszawa, ul. Mińska 25
BIURO PROJEKTOWE	Pracownia Usług Projektowo Budowlanych Tomex, Tomasz Zakrzewski 92-433 Łódź; ul. Kmicica 21/15
UMOWA NR.	2/Z4/2017 z dnia 17.02.2017 r.
NR EWIDENCYJNE DZIAŁEK	Jednostka ewidencyjna: Pułtusk; Obręb 11 Klusek, działki nr: 35 Jednostka ewidencyjna: Serock – obszar wiejski; Obręb 14 Wierzbica, działki nr: 77/5

Grupa robót:**450** roboty budowlane**451** przygotowanie terenu pod budowę**452** roboty inżynierskie i budowlane

AUTOR OPRACOWANIA (zespół autorski)			
	IMIĘ I NAZWISKO:	NR UPRAWNIENI:	PODPIS:
Branża mostowa			
PROJEKTANT:	mgr inż. Tomasz Zakrzewski	LOD/2530/PWOM/14 w specjalności inżynierskiej mostowej	
SPRAWDZAJĄCY:	inż. Zdzisław Zakrzewski	72/82/WML w specjalności konstrukcyjno – inżynierskiej, w zakresie budowy mostów	
ASYSTENT:	techn. Mirosława Rutkowska		

DATA WYKONANIA: **marzec 2017 r.****egz. 1**

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 02.09.2004r Dz. U. Nr 202 poz. 2072

Remont mostu w m. Klusek, w km 42+843 drogi krajowej Nr 61

TOM II - ROBOTY MOSTOWE

Kody CPV

45000000-7	Roboty budowlane
45000000-8	Przygotowanie terenu pod budowę
45110000-1	Roboty w zakresie burzenia, rozbiórek obiektów budowlanych, roboty ziemne
45111000-8	Roboty w zakresie burzenia i roboty ziemne
45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównanie terenu
45231300-8	Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków
45231400-9	Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych
45232310-8	Roboty budowlane w zakresie linii telefonicznych
45233000-9	Roboty w zakresie konstruowania fundamentów oraz wykonania nawierzchni autostrad, dróg
45233120	Roboty w zakresie budowy dróg
45233221	Malowanie nawierzchni
45233280	Wznoszenie barier drogowych

Inwestor: Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, Oddział w Warszawie

Spis specyfikacji

Roboty mostowe

M.12.00.00.	ZBROJENIE	5
M.12.01.00.	Stal zbrojeniowa.....	5
M.12.02.01.	Kotwy ze stali klasy A-I, A-II, A-III N - montaż.....	13
M.13.00.00.	BETON	17
M.13.01.00.	Beton konstrukcyjny w obiekcie mostowym	17
M.13.02.00.	Beton niekonstrukcyjny w obiekcie mostowym (C 12/15).....	33
M.13.01.07a.	Zaprawy betonowe typu PCC	41
M.15.00.00.	IZOLACJA	45
M.15.01.03.	Izolacja bitumiczna wykonywana na zimno	45
M.15.01.05.	Izolacja z żywicy syntetycznej.....	48
M.15.02.03.	Izolacja obiektu mostowego z papy termozgrzewalnej.....	56
M.16.00.00.	ODWODNIENIE.....	67
M.16.01.03a.	Odwodnienie izolacji pomostu obiektu mostowego	67
M.16.02.01.	Drenaż z rur PCV za obiektem.....	73
M.17.00.00.	ŁOŻYSKA.....	77
M.17.01.06.	Łożyska stalowe - konserwacja.....	77
M.18.00.00.	URZĄDZENIA DYLATACYJNE	83
M.18.01.06.	Styk dylatacyjny szczelny	83
M.18.01.07a.	Styk dylatacyjny szczelny – masa dylatacyjna.....	87
M.19.00.00.	ELEMENTY ZABEZPIECZENIA.....	90
M.19.01.01a	Krawężnik mostowy kamienny.....	90
M.19.01.02.	Bariery ochronne na obiektach mostowych	95
M.19.01.04.	Balustrady na obiektach mostowych.....	98
M.20.00.00.	INNE ROBOTY MOSTOWE.....	102
M.20.01.07.	Oczyszczenie powierzchni konstrukcji mostowych.....	102
M.20.01.08.	Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych.....	104
M.20.01.10.	Roboty na skarpach - schody skarpowe rewizyjne	113
M.20.01.11.	Roboty na skarpach - ściek skarpowy	117
M.20.01.13.	Polimerobetonowy gzyms mostowy	120
M.20.01.16.	Wzmocnienie konstrukcji żelbetowych taśmami i matami z włókien węglowych.....	123
M.20.01.17.	Prace pomiarowe na budowie	128

M.12.00.00.	ZBROJENIE
M.12.01.00.	Stal zbrojeniowa

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem zbrojenia mostów w ramach realizacji zadania: remont mostu w m. Klusek, w km 42+843 drogi krajowej Nr 61.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Ogólna specyfikacja techniczna (STWiORB) jest materiałem pomocniczym do opracowania specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na obiektach inżynierskich.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem zbrojenia z prętów stalowych wiotkich w żelbetowych elementach drogowych obiektów inżynierskich i obejmuje zbrojenie stalą klasy A-III N – zbrojenie: dobudowywanych wzmocnień belek skrajnych, nadbetonu na przęsła, wsporników przęsła i skrzydełek, kap chodnikowych, głowic na ściankach zapleczyń oraz płyt przejściowych za przyczółkami obiektu jw.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Pręty stalowe wiotkie – pręty stalowe o przekroju kołowym gładkie lub żeźrowane o średnicy do 40 mm.

1.4.2. Partia wyrobu – wiązka drutów tego samego gatunku o jednakowej średnicy nominalnej, pochodząca z jednego wytopu.

1.4.3. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Materiały do wykonania robót

2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.7.

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej i niniejszej STWiORB.

2.2.2. Stosowane materiały

Do wykonania zbrojenia betonu w elementach obiektu inżynierskiego można stosować następujące materiały:

- stal do zbrojenia betonu,
- drut montażowy,
- podkładki dystansowe,
- elektrody do spawania prętów zbrojeniowych.

2.2.3. Stal do zbrojenia betonu

Do zbrojenia betonu należy stosować stal klas: A-I, A-II, A-III i A-III N oraz gatunków zgodnych z dokumentacją projektową oraz STWiORB. Pręty stalowe do zbrojenia betonu winny być zgodne z wymaganiami PN-EN 1992-2, PN-EN 1994-2, PN-H-84023-6/A1, PN-H-93215.

W technologicznej próbie zginania powierzchnia próbek nie powinna wykazywać pęknięć, naderwań i rozwarstwień.

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 lub średnic, niż określono w dokumentacji projektowej, wymaga zgody Inspektora Nadzoru oraz Projektanta.

2.2.4. Zaświadczenie o jakości

Do każdej partii walcówki lub prętów wytwórca jest obowiązany dołączyć zaświadczenie o jakości, stwierdzające zgodność wyrobu z wymaganiami normy lub aprobaty technicznej. W zaświadczeniu należy podać:

- nazwę wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg PN-H-93215,
- numer wytopu lub numer partii,
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny wg analizy wytopowej,
- masę partii,
- rodzaj obróbki cieplnej (w przypadku dostawy prętów obrabianych cieplnie).

W oznaczeniu należy podać:

- nazwę wyrobu,
- średnicę wyrobu,
- długość prętów,
- znak stali,
- znak obróbki cieplnej,
- numer normy, wg której pręty zostały wyprodukowane.

2.2.4.1. Cechowanie

Na przewieszkach metalowych przymocowanych co najmniej po dwie do każdej wiązki prętów, kręgów lub kręgu, należy podać w sposób trwały:

- znak wytwórcy,
- średnicę nominalną,
- znak stali,
- numer wytopu lub numer partii,
- znak obróbki cieplnej (w przypadku prętów obrabianych cieplnie).

Ponadto każdą wiązkę prętów i walcówki należy cechować trwałą czerwoną farbą olejną przez malowanie końców prętów od czoła z jednej strony każdej wiązki, natomiast na każdym kręgu walcówki - pasa o szerokości co najmniej 20 mm.

Nie ma konieczności badania stali zbrojeniowej spełniającej wymagania PN-EN 1992-2, PN-EN 1994-2 (z potwierdzeniem certyfikatem zgodności) lub posiadającej aprobatę techniczną (z potwierdzeniem deklaracją zgodności).

2.2.5. Wady powierzchniowe

Powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań.

Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne nieuzbrojonym okiem. Wady powierzchniowe jak rysy, drobne łuski i zawałowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeliny i chropowatości są dopuszczalne:

- jeśli mieszczą się w granicach dopuszczalnych odchyłek średnicy dla walcówki i prętów gładkich wg PN-H-93215,
- jeśli nie przekraczają 0,5 mm, licząc od średnicy rdzenia dla walcówki i prętów żebrowanych o średnicy nominalnej do 25 mm, zaś 0,7 mm dla prętów o większych średnicach.

2.2.6. Wymiary i masy

Wymiary przekroju poprzecznego, jak średnice nominalne i ich dopuszczalne odchyłki, przekroje nominalne, masy teoretyczne i ich dopuszczalne odchyłki oraz zakresy masy dla dopuszczalnych odchyłek, jak również wymiary i rozmieszczenie żeber, średnice rdzenia powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-H-93215.

2.3. Drut montażowy

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego, tzw. wiązałkowego. Średnica drutu wiązałkowego powinna być dostosowana do średnicy prętów głównych w złączu, ale nie mniejsza niż 1,0 mm. Przy średnicach większych niż 12 mm należy stosować drut o średnicy 1,5 mm.

2.4. Podkładki dystansowe

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

Podkładki dystansowe muszą być mocowane do prętów.

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

2.5. Elektrody do spawania zbrojenia

Elektrody oraz inne materiały do spawania należy stosować według norm przedmiotowych, odpowiednio do gatunku stali, metody i warunków spawania, po akceptacji Inspektora Nadzoru.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania zbrojenia powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- giętarki,
- prostowarki,
- nożyce do cięcia prętów,

- lekki żuraw samochodowy,
- sprzęt do transportu pomocniczego.

Zastosowany sprzęt wymaga akceptacji Inspektora Nadzoru.

Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia wiotkiego w konstrukcjach mostowych powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym. W szczególności wszystkie rodzaje sprzętu jak: giętarki, prostowarki, zgrzewarki, spawarki powinny być sprawne oraz posiadać fabryczną gwarancję i instrukcję obsługi. Sprzęt powinien spełniać wymagania BHP. 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

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport i przechowywanie materiałów

Pręty dostarcza się w wiązkach związanych drutem stalowym, walcówkę o średnicy do 8 mm lub taśmę co najmniej w trzech miejscach, a walcówkę w kręgach związanych co najmniej w dwóch miejscach równomiernie rozłożonych. Masa wiązki nie powinna przekraczać 5 t, jeżeli przy zamówieniu nie uzgodniono inaczej.

Pręty do zbrojenia powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu, w sposób zapewniający uniknięcie trwałych odkształceń.

Stal zbrojeniowa nie jest zasadniczo zabezpieczana przed korozją w okresie przed wbudowaniem. Należy dążyć, by stal taka była magazynowana w miejscu nie narażonym na nadmierne zawilgocenie lub zanieczyszczenie.

Zabezpieczeniem przed nadmierną korozją stali zbrojeniowej, magazynowanej na otwartym powietrzu, może być powłoka wykonana z mleczka cementowego.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 5.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

5.2. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i STWiORB. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- przygotowanie zbrojenia do ułożenia,
- montaż zbrojenia,
- łączenie prętów,
- roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, STWiORB lub wskazań Inspektora Nadzoru:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty zbrojarskie, a także projekt technologiczny zbrojenia, w którym zostaną m.in. określone miejsca i sposób łączenia prętów, jeśli nie zostało to podane w dokumentacji projektowej.

5.4. Przygotowanie zbrojenia

5.4.1. Oczyszczenie zbrojenia

Pręty zbrojenia, przed ich ułożeniem w deskowaniu, należy oczyścić z żendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Stal pokrytą rdzą oczyszcza się szczotkami ręcznie lub mechanicznie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów na zgodność z wymaganiami PN-H-93215. Stal tylko zabłoconą można zmyć strumieniem wody, a pręty oblodzone odmrażać strumieniem ciepłej wody. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką. Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną, należy opalać aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń.

Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inspektora Nadzoru.

5.4.2. Prostowanie zbrojenia

Pręty, używane do produkcji zbrojenia, powinny być proste. Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4 mm; w przypadku większych odchyłek stal zbrojeniową należy prostować za pomocą kluczy, młotków, prostowarek i wyciągarek.

5.4.3. Cięcie i gięcie prętów

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiałów. Wskazane jest sporządzenie w tym

celu planu cięcia. Pręty ucinają się z dokładnością do 1 cm. Cięcie przeprowadza się przy pomocy mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

Gięcie prętów należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową i normami PN-EN 1992-2, PN-EN 1994-2. 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.

Należy zwrócić uwagę przy odbiorze haków i odgięć na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

Walcówki i prętów nie należy zginać w strefie zgrzewania lub spawania. Minimalna odległość spoin od krzywizny odgięcia powinna wynosić 10 d.

W miejscach zagięć i załamów elementów konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego, należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej 20 d. Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków.

5.5. Montaż zbrojenia

Rozstaw prętów zbrojenia powinien być zgodny z dokumentacją projektową i normami PN-EN 1992-2, PN-EN 1994-2. Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwić jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie. W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem nie łuszczącej się rdzy. Nie można wbudowywać stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej, stali, która była wystawiona na działanie słonej wody.

Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową i powinna wynosić co najmniej:

- 0,07 m - dla zbrojenia głównego fundamentów i podpór masywnych,
- 0,055 m - dla strzemion fundamentów i podpór masywnych,
- 0,05 m - dla prętów głównych lekkich podpór i pali,
- 0,04 m - dla strzemion lekkich podpór i pali,
- 0,03 m - dla zbrojenia głównego dźwigarów,
- 0,025 m - dla strzemion dźwigarów głównych i zbrojenia płyt pomostów.

Dla właściwej grubości otulenia prętów betonem, należy stosować podkłady dystansowe z tworzywa sztucznego, betonu lub zaprawy cementowej. Stosowanie innych sposobów zapewnienia otuliny, a szczególnie podkładek z prętów stalowych jest niedopuszczalne. Na wysokości ścian pionowych utrzymuje się konieczne otulenie za pomocą podkładek plastikowych pierścieniowych. Typ podkładek dystansowych powinien być zatwierdzony przez Inspektora Nadzoru.

Szkielety zbrojenia powinny być, o ile możliwe, prefabrykowane na zewnątrz. W szkieletach tych węzły na przecięciach prętów powinny być połączone przez spawanie, zgrzewanie lub wiązanie na podwójny krzyż wyżarzonym drutem wiązkowym o średnicy nie mniejszej niż 1,0 mm (przy średnicy prętów powyżej 12 mm o średnicy nie mniejszej niż 1,5 mm).

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.

5.6. Łączenie prętów

5.6.1. Zasady łączenia prętów

Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z normami PN-EN 1992-2 i PN-EN 1994-2.

5.6.2. Łączenie prętów za pomocą spawania

Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni tylko spawacze mający odpowiednie uprawnienia.

Nie należy spawać prętów zbrojeniowych w temperaturze niższej niż -5°C .

Stal, w zależności od klasy, należy spawać przy zachowaniu warunków dodatkowych wg PN-H-84023-6/A1 albo aprobaty technicznej.

W mostowych obiektach drogowych dopuszcza się następujące rodzaje spawanych połączeń prętów:

- czołowe, elektryczne, oporowe,
- nakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,
- nakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny jednostronne - 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 miejscowym bokiem płaskownika.

Wymiary spoin i nośności połączeń spawanych należy przyjmować wg norm PN-EN 1992-2 i PN-EN 1994-2.

Miejsca spawania powinny być położone poza odcinkami krzywizn prętów. Minimalna odległość spoin od krzywizny odgięcia powinna wynosić 10 d.

5.6.3. Łączenie prętów na zakład bez spawania

Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania (wiązanie drutem) prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego z drutów w postaci pętlic. Skrzyżowania prętów należy wiązać miękkim drutem lub spawać w ilości min.

30% skrzyżowań. Długości zakładów w połączeniach zbrojenia należy obliczać w zależności od ilości łączonych prętów w przekroju oraz ich wymaganej długości kotwienia wg norm PN-EN 1992-2 i PN-EN 1994-2.

Dopuszczalny procent prętów łączonych na zakład w jednym przekroju nie może być większy niż:

- dla prętów żebrowanych 50%,
- dla prętów gładkich 25%.

W jednym przekroju można łączyć na zakład bez spawania 100% dodatkowego zbrojenia poprzecznego, niepracującego. Odległość w świetle prętów łączonych w jednym przekroju nie powinna być mniejsza niż 2d i niż 20mm.

5.7. Kotwienie prętów

Rodzaje i długości kotwienia prętów w betonie w zależności od rodzaju stali i klasy betonu należy obliczać wg norm PN-EN 1992-2 i PN-EN 1994-2.

Minimalne długości kotwienia prętów prostych bez haków przyjmuje się:

- dla prętów gładkich ściskanych - 30 d,
- dla prętów żebrowanych ściskanych - 25 d,
- dla prętów gładkich rozciąganych - 50 d,
- dla prętów żebrowanych rozciąganych - 40 d.

Minimalne długości kotwienia prętów kl. A-I i A-II przed hakami i odgięciem przyjmuje się:

- dla prętów ściskanych ze stali kl. A-I i A-II - 20 d,
- dla prętów rozciąganych ze stali kl. A-I - 30 d,
- dla prętów rozciąganych ze stali kl. A-II - 25 d.

5.8. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i STWiORB. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

5.9. Zakres robót

Zbrojenie stalą klasy A-III N (BSt 500):

- nadbetonu na przęsła,
- wsporników przęsła i skrzydełek,
- kap chodnikowych na przęsła i skrzydełkach,
- głowic na ściankach zapleczy,
- płyt przejściowych za przyczółkami mostu.

Zbrojenie uwzględnia kotwy ze stali zbrojeniowej dla łączenia starej konstrukcji z nowymi jej częściami.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inspektora Nadzoru.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

6.3. Kontrola zbrojenia, przed przystąpieniem do betonowania

6.3.1. Kontrola materiałów

Kontrola jakości materiałów polega na sprawdzeniu jakości materiałów na zgodność z dokumentacją projektową oraz podanymi wyżej wymaganiami. Zbrojenie podlega odbiorowi jak dla robót zanikających.

Przy odbiorze stali dostarczonej na budowę, każdorazowo, zgodnie z normą PN-H-93215 należy sprawdzić:

- zgodność zamówienia materiału z przywieszkami i atestami stali,
- stan powierzchni prętów,
- wymiary przekroju poprzecznego i długości prętów.

Nie ma konieczności badania stali zbrojeniowej spełniającej wymagania wg PN-EN 1992-2 i PN-EN 1994-2. W przypadku wątpliwości, dla partii stali (poszczególnych średnic) wbudowywanej w podpory i ustrój nośny, po komisyjnym pobraniu próbek, Inspektor Nadzoru zadecyduje, a Wykonawca zleci do jednostki badawczej wykonanie badania:

- sprawdzenie masy (kg/m),
- granicy plastyczności R_e (MPa),
- wytrzymałości na rozciąganie R_m (MPa),
- stosunku R_m/R_e ,
- współczynnika użebrowania,
- wydłużenia względnego A_{10} ,

wytrzymałości na rozciąganie.

Badania uzupełniające obejmują sprawdzenie:

- zginania o kąt 90° z odginaniem,
- wytrzymałości zmęczeniowej.

W przypadku wyników badań odbiegających od normy, należy odesłać partię stali z budowy.

W przypadku przewidywanego łączenia prętów przez spawanie w niskiej temperaturze należy zbadać stal na udurowienie.

Nie należy spawać prętów zbrojeniowych w temperaturze niższej niż -5°C .

6.3.2. Kontrola zbrojenia w trakcie montażu

Kontrola zbrojenia, przed przystąpieniem do betonowania, musi być dokonana przez Inspektora Nadzoru i fakt ten potwierdzony wpisem do dziennika budowy. Inspektor Nadzoru winien stwierdzić zgodność ułożonego zbrojenia z dokumentacją projektową i odpowiednimi normami w zakresie gatunku i ilości prętów, ich średnic, długości i rozstawu oraz zakotwień, prawidłowego otulenia i pewności utrzymania położenia prętów w trakcie betonowania.

Przedmiotem sprawdzenia powinny być:

- średnice i ilości prętów,
- rozstaw prętów,
- rozstaw strzemion,
- odchylenie od przewidzianego projektem nachylenia,
- długość prętów,
- położenie miejsc zakończeń lub odgięć oraz zakotwień prętów,
- wielkość otulin zewnętrznych,
- powiązanie (połączenia) zbrojenia między sobą,
- pewności utrzymania położenia prętów w trakcie betonowania.

Dopuszczalne tolerancje:

- różnice w rozstawie między prętami głównymi nie powinny przekraczać $\pm 0,5\text{ cm}$,
- różnice w rozstawie prętów w świetle nie powinny przekraczać $\pm 1,0\text{ cm}$,
- odstęp od czoła elementu lub konstrukcji nie może się różnić od projektowanego o więcej niż $\pm 1,0\text{ cm}$,
- długość pręta między odgięćmi nie powinna się różnić od projektowanej o więcej niż $\pm 1,0\text{ cm}$,
- rozstaw strzemion wzdłuż belek nie powinien różnić się więcej niż $\pm 2,0\text{ cm}$,
- odchylenie pręta od przewidzianego nachylenia względem poziomu nie powinno przekraczać 3%,
- różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać $\pm 0,5\text{ cm}$,
- otuliny zewnętrzne powinny być utrzymane w granicach wymagań projektowych z tolerancją dodatnią 0,5cm,
- liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20% wszystkich skrzyżowań (25% na jednym pręcie),
- odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%,
- miejscowe wykrzywienie pręta nie może przekraczać $\pm 0,5\text{ cm}$.

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

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 t (tona) wykonanego zbrojenia ze stali danej klasy, zgodnie z dokumentacją projektową. Do obliczania należności przyjmuje się teoretyczną ilość (ton) zmontowanego zbrojenia, tj. łączną teoretyczną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich masę jednostkową w kg/m. Do ilości jednostek obmiarowych wlicza się stal użytą na zakłady przy łączeniu prętów.

Nie uwzględnia się zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w dokumentacji projektowej oraz przekładek montażowych i drutu wiązałkowego.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- zgodność wykonania zbrojenia z dokumentacją projektową, pod względem gatunków stali, średnic i kształtów prętów,
- zgodności z dokumentacją projektową liczby prętów w poszczególnych przekrojach,
- usytuowania zbrojenia równoległe do kierunku pracy prętów,
- rozstawu prętów głównych i strzemion,
- prawidłowości wykonania haków, złącz i długości zakotwień prętów,
- zachowania wymaganej projektem otuliny zbrojenia,
- czystości zbrojenia w elemencie, a także niezmienności układu zbrojenia.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami punktu 8.2 STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej STWiORB.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania robót obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- dostarczenie projektu technologicznego zbrojenia,
- oczyszczenie, wyprostowanie, wygięcie i przycinanie prętów stalowych,
- łączenie prętów, w tym spawanie „na styk” lub „na zakład” (ew. z uwzględnieniem stali zużytej na zakłady),
- montaż zbrojenia przy użyciu drutu wiązałkowego w deskowaniu, zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB,
- wykonanie badań i pomiarów,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy

Cena jednostkowa uwzględnia również budowę i rozbiórkę pomostów roboczych potrzebnych do montażu zbrojenia.

Wszystkie roboty powinny być wykonane według wymagań dokumentacji projektowej, STWiORB i niniejszej specyfikacji technicznej.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

10. Przepisy związane

10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (OST)

D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

10.2. Normy

PN-EN 1990	Eurokod: Podstawy projektowania konstrukcji.
PN-EN 1991-1-2	Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 2: Obciążenia ruchome mostów.
PN-EN 1991-1-3	Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3: Oddziaływania ogólne – Obciążenie śniegiem.
PN-EN 1991-1-4	Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1: Oddziaływania ogólne – Oddziaływania wiatru.
PN-EN 1991-1-5	Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1: Oddziaływania ogólne – Oddziaływania termiczne.
PN-EN 1992:2	Eurokod 2 – Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 2: Mosty z betonu – Obliczanie i reguły konstrukcyjne.
PN-EN 1994-2	Eurokod 4 – Projektowanie konstrukcji zespolonych stalowo-betonowych – Część 2: Reguły ogólne i reguły dla mostów.
PN-H-84023-6/A1	Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki. (+zmiana A1).
PN-H-84023-06	Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
PN-H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu
PN-S-10040	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania
PN-EN ISO 6892-1	Metale – Próba rozciągania – Część 1: Metoda badania w temperaturze pokojowej
PN-EN 10080	Stal do zbrojenia betonu. Spawalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne.
PN-ISO 6935-2	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane.
PN-ISO 6935-2/Ak/Ap1	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.
PN-N-03010	Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbek.
PN-EN ISO 15630-1	Stal do zbrojenia i sprężania betonu. Metody badań. Część I: Pręty, walcówka i drut do zbrojenia betonu.
PN-EN ISO 15630-2	Stal do zbrojenia i sprężania betonu. Metody badań – Część 2: Zgrzewane siatki do zbrojenia
PN-ISO 12484	Stal, walcówka i żeliwo. Pobieranie i przygotowywanie próbek do oznaczania składu chemicznego
PN-EN 10025-1	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych – Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy.
PN-EN 10025-3	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych – Część 3: Warunki techniczne dostawy spawalnych stali

PN-EN 10025-4	konstrukcyjnych drobnoziarnistych po normalizowaniu lub walcowaniu normalizującym.
PN-EN ISO 7438	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych – Część 4: Warunki techniczne dostawy spawalnych stali konstrukcyjnych drobnoziarnistych po walcowaniu termomechanicznym.
PN-EN ISO 6892-1	Metale – Próba zginania.
	Metale – Próba rozciągania – Część 1: Metoda badania w temperaturze pokojowej

10.3. Inne dokumenty

- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. nr 63, poz. 735)

M.12.02.01. Kotwy ze stali klasy A-I, A-II, A-III N - montaż

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru montażu kotew mocujących w ramach realizacji zadania: remont mostu w m. Klusek, w km 42+843 drogi krajowej Nr 61.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

- Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór montażu kotew ze stali klasy A-III N spajających stare i nowe części konstrukcji obiektu jw.

W zakres tych robót wchodzi:

- wytrasowanie miejsc mocowania kotew z prętów zbrojeniowych,
- wywiercenie otworów,
- montaż kotew i ich wklejenie kotew z prętów zbrojeniowych,
- wykonanie i montaż kotew talerzowych.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w D-M.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M.00.00.00."Wymagania ogólne" pkt 2.

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej i z STWiORB D-M.00.00.00. punkt 6.7.

2.1. Stal

2.1.1. Śruby kotwiące

Do wykonania kotew talerzowych K-1 użyć należy śruby M 20 mm o długości 50 mm, nagwintowane na całej długości, z nakrętką i podkładką. Śruby łączą część dolną i górną przy pomocy tulei.

2.1.2. Blachy dociskowe

Blachy dociskowe dla kotew K-1 wykonać ze stali A-I.

Wymiar blach w planie:

dolna – 160 x 160 mm - grubość 10 mm, z otworem na śrubę Ø 20 mm w środku,

górna – 140 x 140 mm - grubość 10 mm, z otworem na śrubę Ø 20 mm w środku.

2.1.3. Pręty kotwiące w betonie

Pręty kotwiące kotwy talerzowe typu „A” w betonie mają średnicę 12 mm, kształt ramek i są przyspawane do blach dociskowych w ilości po 2 szt.

2.1.4. Pozostałe kotwy

Stal żebrzana na kotwy (z prętów żebrzanych BSt 500) - ujęto w STWiORB M.12.01.00.

2.2. Żywica syntetyczna

Do wklejenia kotew o średnicy Ø 12 mm w wywiercone otwory o średnicy Ø 16 mm należy użyć zaprawy klejowej z żywicy syntetycznej.

Wymagania wobec składników podstawowych zaprawy klejowej z żywicy syntetycznej:

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań wg
1	2	3	4	5
1	Gęstość nasypowa utwardzacza w stanie luźnym	g/cm ³	1,22 ÷ 1,32	PN-B-06714/07 p.7a
2	Gęstość żywicy	g/cm ³	1,10 ÷ 1,20	PN-C-04504
3	Lepkość żywicy w temp. + 20 ⁰ C	cP	360 ÷ 400	PN-C-89402

Wymagania dotyczące świeżej zaprawy klejowej z żywicy syntetycznej:

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań wg
-----	-------------	-----------	-----------	-----------------

1	2	3	4	5
1	Gęstość	g/cm ³	1,95 ÷ 2,05	PN-C-04504
2	Lepkość żywicy w temp. + 20 ^o C	cP	250 000 ÷ 350 000	PN-C-89402

Wymagania wobec zaprawy klejowej z żywicy syntetycznej stwardniałej:

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań wg
1	2	3	4	5
1	Gęstość objętościowa	g/cm ³	1,95 ÷ 2,05	PN-B-04500
2	Wytrzymałość na zginanie: po 2 dniach dojrzewania po 7 dniach dojrzewania po 28 dniach dojrzewania po 90 dniach dojrzewania	MPa	≥ 25,0 ≥ 25,0 ≥ 25,0 ≥ 25,0	PN-B-04500
3	Wytrzymałość na ściskanie: po 2 dniach dojrzewania po 7 dniach dojrzewania po 28 dniach dojrzewania po 90 dniach dojrzewania	MPa	≥ 50,0 ≥ 50,0 ≥ 50,0 ≥ 50,0	PN-B-04500
4	Dynamiczny moduł sprężystości	GPa	5 ÷ 40	Procedura IBDiM; SO-2
5	Skurcz po 90 dniach	% _o	≤ 1,0	Procedura IBDiM TWm-31/97
6	Pęcznienie po 90 dniach	% _o	≤ 0,1	Procedura IBDiM TWm-31/97
7	Mrozoodporność badana w wodzie i soli (2% NaCl): - ubytek masy - spadek wytrzymałości na zginanie - spadek wytrzymałości na ściskanie	% % %	F150 ≤ 5,0 ≤ 20 ≤ 20	Procedura IBDiM; SO-3

2.3. Masa uszczelniająca

Do uszczelnienia izolacji na styku z kotwami użyć należy masy bitumicznej, która składa się z asfaltu ponaftowego modyfikowanego elastomerem typu SBS, wypełniacza mineralnego, plastyfikatora i innych dodatków zwiększających przyczepność. W temperaturze 20 °C jest jednorodnym, lepko-sprężystym ciałem stałym barwy czarnej. Ogrzana do temperatury 160÷180 °C (w jakie jest wbudowywana) przybiera postać jednorodnej, bardzo gęstej cieczy o dużej lepkości.

3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne". Roboty mogą być wykonane ręcznie.

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

4. Transport

Ogólne warunki dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru oraz zgodnie z przepisami BHP.

5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą prowadzone Roboty.

5.1. Lokalizacja kotew

Przed montażem kotew należy wytrasować ich miejsca. Kotwy zlokalizowano na rysunkach konstrukcyjnych zamieszczonych w Dokumentacji Projektowej.

5.2. Mocowanie kotew w betonie

Wszystkie kotwy ze stali zbrojeniowej (koszt stali ujęto w STWiORB M.12.01.00.) należy wklejać w wywiercone otwory za pomocą żywicy poliuretanowej. Kotwy „talerzowe”: ich dolne części zabetonować (lub wkleić) w betonie przeszła, a po wykonaniu izolacji przeszła górne części kotew zalać betonem kapy.

5.3. Wiercenie otworów na kotwy

W oznaczonych punktach należy wywiercić otwory wg Dokumentacji Technicznej.

Otwory przed montowaniem kotew powinny być oczyszczone z resztek gruzu i pyłów.

Stal na kotwy z prętów zbrojeniowych ujęto w STWiORB M.12.01.00.

Dla kotwienia kapy chodników należy wykonać kotwy „talerzowe”, wytrasować i zabetonować w nadbetonie na przeszle i na skrzydełkach.

5.4. Wykonywanie elementów kotew talerzowych K-1

Blachy mocujące mają grubość 10 mm i wymiary w planie: 160x160 mm – blachy dolne, 140x140 mm – blachy górne. W środku, w otworach \varnothing 20 mm umieszczona będzie śruba M20x50 wkręcana w tuleję przyspawaną pod dolną blachą. Blachy w betonie kotwione są przy pomocy prętów \varnothing 12 mm. Dolny segment kotwy betonować należy w betonie wsporników przęsła i skrzydełek, zaś górny w betonie kap chodnikowych – po wykonaniu izolacji przęsła i przed betonowaniem kap.

5.5. Roboty końcowe

Po osadzeniu kotew „talerzowych” w konstrukcji wsporników należy uszczelnić izolację wokół nich masą bitumiczną i docisnąć blachą dociskową dokręcając nakrętkę dolną (wg rys. konstr. w dokumentacji projektowej). Po założeniu nakrętki górnej element jest przygotowany do wykonania konstrukcji kapy pasa rozdziału.

Po wykonaniu wszystkich prac należy jeszcze raz sprawdzić stan izolacji pod konstrukcją pasa rozdziału.

5.6. Zakres robót

W zakres robót wchodzi wykonanie:

- a) wywiercenie otworów, montaż i wklejenie wszystkich rodzajów kotew z prętów zbrojeniowych (koszt stali ujęto w M.12.01.00.),
- b) wykonanie i montaż kotew talerzowych dla kotwienia kap chodnikowych (materiał, wbetonowanie).

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Kontrola jakości wykonania elementów kotwienia polega na sprawdzeniu zgodności z projektem oraz podanymi powyżej wymaganiami.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiarową jest 1 kpl. (komplet) wykonanych i osadzonych kotew.

Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę elementów o wymiarach większych od wymaganych w projekcie.

8. Odbiór robót

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

8.1. Odbiór robót zanikający i ulegających zakryciu - wg STWiORB D-M.00.00.00.

8.2. Odbiór (częściowy) końcowy - wg STWiORB D-M.00.00.00.

* Odbiór kotew przed przystąpieniem do betonowania powinien być dokonany przez Inspektora Nadzoru oraz wpisany do dziennika budowy.

* Należy sprawdzić atesty materiałów stosowanych do wykonania robót.

* Odbiór powinien polegać na sprawdzeniu zgodności z rysunkami roboczymi.

9. Podstawa płatności

Podstawę płatności stanowi cena jednostkowa za 1 komplet.

Cena obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wytrasowanie miejsc mocowania wszystkich rodzajów kotew,
- wywiercenie i oczyszczenie otworów w istniejących przęsłach i podporach,
- wykonanie kotew talerzowych K-1,
- montaż kotew talerzowych,
- wklejenie kotew z prętów zbrojeniowych,
- uporządkowanie terenu prac.

Koszt stali żebrowanej na kotwy (z prętów żebrowanych BSt 500) ujęto w STWiORB M.12.01.00.

10. Przepisy związane

PN-S-10040: Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.

PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.

PN-89/S-10050 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.

PN-85/B-04500 Zaprawy budowlane – Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych

PN-C-04504 Oznaczanie gęstości produktów chemicznych ciekłych

PN-C-89402 Tworzywa sztuczne. Żywice w stanie ciekłym lub w postaci emulsji albo dyspersji. Oznaczanie lepkości pozornej metodą Brookfield'a

PN-B-06714-07 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie gęstości nasypowej

10.2. Inne dokumenty

- Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97 – Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych

- Procedura badawcza IBDiM nr SO-2 – Badanie dynamicznego modułu sprężystości dla zapraw modyfikowanych
- Procedura badawcza IBDiM nr SO-3 – Badanie mrozoodporności zapraw modyfikowanych
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. nr 63, poz. 735)

M.13.00.00. BETON
M.13.01.00. Beton konstrukcyjny w obiekcie mostowym

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu oraz robót betonowych w ramach realizacji zadania: remont mostu w m. Klusek, w km 42+843 drogi krajowej Nr 61.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej mają zastosowanie przy wykonywaniu betonów konstrukcyjnych z

Beton klasy C 30/37: wykonanie nadbetonu na prześle i wsporników przęsła oraz wzmocnienia belek nośnych, wykonanie wsporników skrzydełek, naprawa ścianek założyskowych, wykonanie kap chodnikowych na prześle i skrzydełkach.

Beton klasy C 25/30:

wykonanie płyt przejściowych za przyczółkami i obejmują:

- przygotowanie mieszanki betonowej,
- transport mieszanki na budowę,
- wykonanie elementów z betonu,
- pielęgnację betonu,
- przygotowanie i rozebranie deskowań i rusztowań dla obiektu jw.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.4.1. **Beton zwykły** - beton o gęstości powyżej 1,8 kg/dm³ wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

1.4.2. **Mieszanka betonowa** - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu.

1.4.3. **Zaczyn cementowy** - mieszanina cementu i wody.

1.4.4. **Zaprawa** - mieszanina cementu, wody i kruszywa mineralnego o frakcjach przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2 mm.

1.4.5. **Zarób mieszanki betonowej** - ilość mieszanki jednorazowo otrzymanej z urządzenia mieszającego lub pojemnika transportowego.

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

1.4.7. **Klasa betonu** - symbol literowo - liczbowy, np. C 25/30 klasyfikujący beton zwykłego i beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie.

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

1.4.9. **Stopień mrozoodporności** - symbol literowo-liczbowy (np. F50) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu; liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.

1.4.10. **Wodoszczelność** - dopuszczalna głębokość penetracji wody w beton pod normowym ciśnieniem.

1.4.11. **Rusztowania mostowe** - pomocnicze budowle czasowe, służące do wykonania projektowanego obiektu mostowego. Rusztowania dzieli się na: robocze, montażowe i niosące.

1.4.12. **Rusztowania robocze** - rusztowania służące do przenoszenia ciężaru sprzętu i ludzi.

1.4.13. **Rusztowania montażowe** - rusztowania służące do przenoszenia obciążeń od montowanej konstrukcji z gotowych elementów oraz ciężaru sprzętu i ludzi.

1.4.14. **Rusztowania niosące** - rusztowania służące do przenoszenia obciążeń od deskowań i od konstrukcji betonowych, żelbetowych i z betonu sprężonego, do czasu uzyskania przez nie wymaganej nośności, oraz od ciężaru sprzętu i ludzi.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Dla betonu konstrukcyjnego stosowanego w drogowych obiektach inżynierskich powinny być spełnione wymagania podane w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”, zwanym dalej Rozporządzeniem [38].

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Dla betonów przeznaczonych do wbudowania w obiekty mostowe obowiązują, niezależnie od polskich norm, wymagania i zalecenia dotyczące wykonywania betonów do konstrukcji wg Dz. U. Nr 63.

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej i z STWiORB D-M.00.00.00. punkt 6.7.

2.2. Wytrzymałość betonu

Beton powinien mieć wytrzymałość określoną klasą zgodną z dokumentacją projektową, tj. C 30/35 i C 25/30.

Dla konstrukcji nośnej klasa ekspozycji betonu XF3.

2.3. Składniki mieszanki betonowej

2.3.1. Cement

Do wykonania betonu konstrukcyjnego powinien być stosowany cement portlandzki CEM I niskoalkaliczny:

- do betonu klasy C 25/30 i C 30/37 – klasy 42,5 N,

spełniający wymagania normy PN-EN 197-1 [2].

Dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu czystego (bez dodatków).

Stosowane cementy powinny charakteryzować się następującym składem:

1) zawartość określona ułamkiem masowym krzemianu trójwapniowego (alitu) C_3S – nie większa niż 60%,

2) zawartość określona ułamkiem masowym $C_4AF + 2 \times C_3A$ – nie większa niż 20%,

3) zawartość określona ułamkiem masowym glinianu trójwapniowego C_3A – nie większa niż 7%,

4) zawartość alkaliów nie powinna przekraczać 0,6%, w przypadku kruszywa niereaktywnego 0,9%.

Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3+A1 [4],

- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3+A1 [4].

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami dla cementu określonej klasy podanymi w normie PN-EN 197-1 [2].

Dla żadnej z klas cementów nie dopuszcza się występowania grudek nie dających się roznieść w palcach.

Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniami PN-EN 197-1 [2].

Do każdej partii dostarczonego cementu musi być dołączone świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań z uwzględnieniem wymagań Rozporządzenia [38] oraz STWiORB. Każda partia cementu przed jej użyciem do betonu musi uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

2.3.2. Kruszywo

Tabela 1. Wymagane właściwości kruszywa do betonu cementowego

Jako kruszywo grube powinny być zastosowane kruszywa naturalne o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 16 mm spełniające następujące wymagania podane w tablicy:

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania
1	2	3
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1 [7] w zależności od wymiaru kruszywa, kategoria nie niższa niż: $D/d \leq 2$ lub $D \leq 11,2$ mm $D/d > 2$ i $D > 11,2$ mm	GC 85/20 GC 90/15
2	Tolerancja uziarnienia w zależności od wymiaru kruszywa, kategorie:	
	$D/d < 4$	GT 15
	$D/d \geq 4$	GT 17,5
3	Zawartość pyłów według PN-EN 933-1 [7]; kategoria nie wyższa niż:	f 1,5
4	Kształt kruszywa grubego według PN-EN 933-3 [8] lub według PN-EN 933-4 [9]; kategoria nie wyższa niż:	FI20 lub SI20

5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5 [10], kategoria nie niższa:	<i>C100/0</i>	
6	Mrozoodporność według PN-EN 1367-6 [19] w 1 % NaCl, badana na kruszywie o wymiarze 8/16; wartość nie wyższa niż w %: oraz odporność kruszywa na rozdrabnianie według PN-EN 1097-2 [14] badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdz.5; kategoria nie wyższa niż:	6	<i>LA25</i>
		2	<i>LA40</i>
7	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3 [18], badana na kruszywie o wymiarze 10/14; kategoria :	SBLA	
8	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6 [16], rozdz. 7,8 lub 9:	deklarowana przez producenta	
9	Gęstość nasypowa według PN-EN 1097-3[15]	deklarowana przez producenta	
10	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6 [16], rozdz. 7,8 lub 9:	<i>WA24</i> deklarowana przez producenta	
11	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3 [6]:	deklarowany przez producenta	
12	Reaktywność alkaliczno - krzemionkowa; stopień potencjalnej reaktywności według PN-B-06714-46 [24]:	stopień potencjalnej reaktywności 0 ¹⁾	
13	Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w kwasie według PN-EN 1744-1 [20], rozdz.12, nie wyższa niż kategoria:	<i>AS0,2</i>	
14	Zawartość siarki całkowitej według PN-EN 1744-1, rozdz.11; wartość nie wyższa niż w %	1	
15	Zawartość chlorków rozpuszczalnych w wodzie według PN-EN 1744-1 [20], rozdz.7; wartość nie wyższa niż w %:	0,02	
16	Zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1 [20] p. 14.2; wartość nie wyższa niż w %:	0,1	
17	Zawartość substancji organicznych według PN-EN 1744-1 [20], p.15.1:	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa	

1) w przypadku stwierdzenia, że badane kruszywo odpowiada 1 stopniowi potencjalnej reaktywności alkalicznej należy wykonać badanie dodatkowe zgodnie z PN-B-06714-34 [23]; dopuszczenie do zastosowania przy spełnieniu wymagania: reaktywność alkaliczna z cementem nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych większych niż 0,1 %.

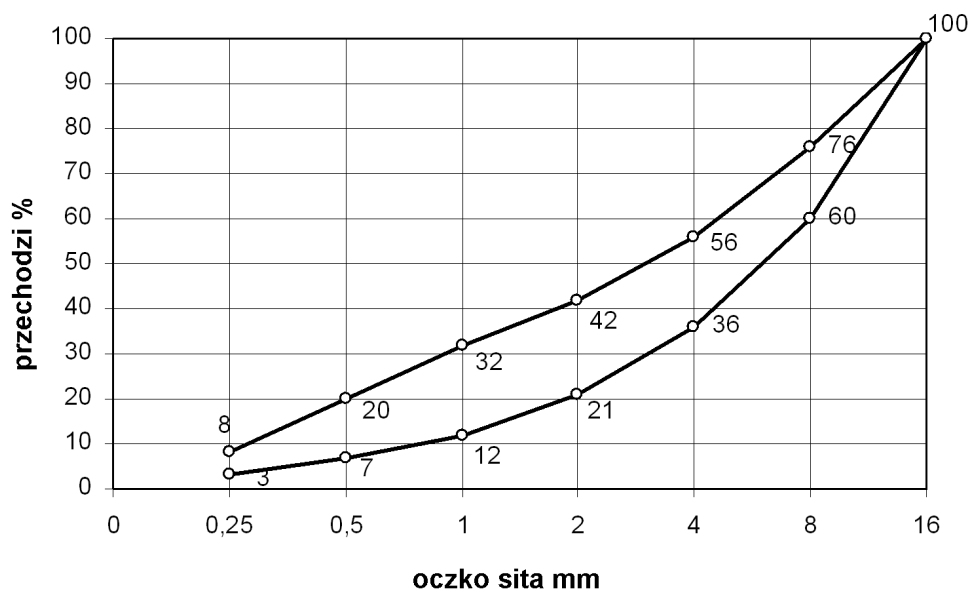
2.3.2.1. Kruszywo drobne – dodatkowe wymagania

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

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1; wymagana kategoria:	<i>GF 85</i>
2	Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f3
3	Tolerancje deklarowanego typowego uziarnienia kruszywa drobnego	zgodnie z tablicą C.1 w normie PN-EN 12620
4	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub 9	deklarowana przez producenta
5	Gęstość nasypowa według PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta
6	Reaktywność alkaliczno - krzemionkowa; stopień potencjalnej reaktywności według PN-B-06714-46:	stopień potencjalnej reaktywności 0 ¹⁾
7	Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w kwasie według PN-EN 1744-1, rozdz.12; nie wyższa niż kategoria:	<i>AS0,2</i>
8	Zawartość siarki całkowitej według PN-EN 1744-1, rozdz.11; wartość nie wyższa niż w %:	1
9	Zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1, p. 14.2; wartość nie wyższa niż w %:	0,5
10	Zawartość substancji organicznych według PN-EN 1744-1, p.15.1:	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa

1) w przypadku stwierdzenia, że badane kruszywo odpowiada 1 stopniowi potencjalnej reaktywności alkalicznej należy wykonać badanie dodatkowe zgodnie z PN-B-06714-34; dopuszczenie do zastosowania przy spełnieniu wymagania: reaktywność alkaliczna z cementem nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych większych niż 0,1 %.

Rysunek 1. Graniczne krzywe uziarnienia kruszywa 0 ÷ 16 mm (dla betonu klasy C 25/30 i C 30/37)



2.3.2.2. Akceptowanie poszczególnych partii kruszywa

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

- świadczenia jakości kruszywa wystawionego przez dostawcę (deklaracji lub certyfikatu zgodności z PN-EN 12620+A1 [6]) i zawierającego wyniki pełnych badań oraz okresowo wynik badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej,
- przeprowadzonych na budowie badań kruszywa
 - kruszywa naturalne o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 16 mm spełniające następujące wymagania podane w tabelicy:

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania
1	2	3
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1 [7] w zależności od wymiaru kruszywa, kategoria nie niższa niż: $D/d \leq 2$ lub $D \leq 11,2$ mm $D/d > 2$ i $D > 11,2$ mm	GC 85/20 GC 90/15
2	Tolerancja uziarnienia w zależności od wymiaru kruszywa, kategorie:	
	$D/d < 4$	GT 15
	$D/d \geq 4$	GT 17,5
3	Zawartość pyłów według PN-EN 933-1 [7]; kategoria nie wyższa niż:	f 1,5
4	Kształt kruszywa grubego według PN-EN 933-3 [8] lub według PN-EN 933-4 [9]; kategoria nie wyższa niż:	FI20 lub SI20
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5 [10], kategoria nie niższa:	C100/0
6	Mrozoodporność według PN-EN 1367-6 [19] w 1 % NaCl, badana na kruszywie o wymiarze 8/16; wartość nie wyższa niż w %: oraz odporność kruszywa na rozdrabnianie według PN-EN 1097-2 [14] badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdz.5; kategoria nie wyższa niż:	6 LA25
		2 LA40
7	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3 [18], badana na kruszywie o wymiarze 10/14; kategoria :	SBLA
8	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6 [16], rozdz. 7,8 lub 9:	deklarowana przez producenta
9	Gęstość nasypowa według PN-EN 1097-3[15]	deklarowana przez producenta
10	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6 [16], rozdz. 7,8 lub 9:	WA24 deklarowana przez producenta

2.3.3. Woda zarobowa do betonu

Wodę zarobową do betonu zaleca się czerpać z wodociągów miejskich. Stosowanie wody wodociągowej nie wymaga badań. Woda zarobowa dla betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008.

2.3.4. Domieszki i dodatki do betonu

Dopuszcza się zastosowanie domieszek i dodatków do betonu, a w szczególności:

- 1) domieszek uplastyczniających,
- 2) domieszek upłynniających,
- 3) domieszek zwiększających wiązliwość wody,
- 4) domieszek napowietrzających,
- 5) domieszek przyspieszających wiązanie,
- 6) domieszek przyspieszających początkowy przyrost wytrzymałości,
- 7) domieszek opóźniających wiązanie,
- 8) domieszek i dodatków uszlachetniających,
- 9) domieszek i dodatków mineralnych,
- 10) domieszek barwiących w betonach stosowanych do wykończenia powierzchni schodów i pochylni,
- 11) domieszek mrozoochronnych.

Do produkcji mieszanek betonowych wymaga się stosowania domieszek tylko w uzasadnionych przypadkach i pod warunkiem przeprowadzenia kontroli skutków ubocznych, takich jak: zmniejszenie wytrzymałości, zwiększenie nasiąkliwości i skurczu po stwardnieniu betonu. Należy też ocenić wpływy domieszek na zmniejszenie trwałości betonu.

Domieszki do betonu powinny spełniać wymagania PN-EN 934-1 [23]

oraz wymagania podane w „Zaleceniach dotyczących stosowania domieszek i dodatków do betonów i zapraw w budownictwie komunikacyjnym” [39].

Dla zastosowanej domieszki Wykonawca powinien przedstawić aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM oraz atest producenta.

2.4. Skład mieszanki betonowej

2.4.1. Ustalanie składu mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-EN 206-1 [13] 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 Inspektora Nadzoru.

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z „Rozporządzeniem” [24] i następującymi zasadami:

- 1) skład mieszanki betonowej powinien przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie,
- 2) wartość stosunku c/w nie może być mniejsza od 2 (wartość stosunku w/c nie większa niż 0,5). W trakcie betonowania całego obiektu należy utrzymywać współczynnik w/c na tym samym poziomie. Różnice w/c dla mieszanek betonowych stosowanych w jednym obiekcie nie powinny przekraczać 0,02,
- 3) Dopuszcza się dwie metody badania konsystencji mieszanki betonowej:
 - metodą Ve-Be zgodnie z PN-EN 12350-3 [31],
 - metodą stożka opadowego zgodnie z PN-EN 12350-2 [30].Klasa konsystencji mieszanki betonowej wg metody opadu stożka powinna wynosić S2 (od 50 do 90 mm) lub S3 (od 100 do 150 mm);
Klasa konsystencji mieszanki betonowej wg metody Ve-Be powinna wynosić od 7 do 13 s.
Sprawdzenie konsystencji przeprowadza się podczas projektowania jej składu i następnie przy wytwarzaniu.
Różnice pomiędzy założoną konsystencją mieszanki a kontrolowaną metodami określonymi w PN-EN 206-1 nie mogą przekroczyć:
 - $\pm 20\%$ wartości wskaźnika Ve-Be,
 - ± 10 mm przy pomiarze stożkiem opadowym.
- 4) stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości. Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg PN-EN 206-1 [13] nie powinna przekraczać:
 - wartości 2 % w przypadku niestosowania domieszek napowietrzających,
 - przedziałów wartości podanych w tablicy 2 w przypadku stosowania domieszek napowietrzających.

Tablica 2. Zawartość powietrza w mieszance betonowej z domieszkami napowietrzającymi

Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana zgodnie z PN-EN 12350-7 [33] nie powinna wykroczyć:

- powyżej 2 %, w przypadku niestosowania domieszki napowietrzającej,
- poza granice przedziałów podanych w poniższej tablicy, w przypadku stosowania domieszki napowietrzającej do wykonania elementów narażonych na oddziaływanie środowiska w klasach ekspozycji: XF2, XF3, XF4:

Wymiar kruszywa D, [mm]	Etap wykonywania badań		Tolerancja pomiarowa, [%]
	Projektowanie składu mieszanki betonowej, [%]	Zatwierdzanie recepty, próba technologiczna, kontrola jakości robót, [%]	
16,0	4,5 ÷ 6,0	4,5 ÷ 6,5	- 0,5; +1,0

Klasa konsystencji mieszanki betonowej powinna być dostosowana do warunków zagęszczenia i zabudowy. Klasa konsystencji mieszanki betonowej według metody opadu stożka badana zgodnie z PN-EN 12350-2 [30] powinna

wynosić: S2 (od 50 mm do 90 mm) lub S3 (od 100 mm do 150 mm).

Przy ustalaniu składu betonu średnia wytrzymałość na ściskanie f_{cm} próbek powinna być większa niż wartość f_{ck} z zapasem niezbędnym dla spełnienia kryteriów zgodności podanych w PN-EN 206-1 [13] p.8.2.1. Zaleca się, aby zapas był dwa razy większy niż przewidywane odchylenie standardowe i wynosił od 6 do 12 [MPa] ($f_{cm} \geq f_{ck} + 6 \div 12$ [MPa]), przy czym f_{ck} oznacza wytrzymałość charakterystyczną betonu na ściskanie oznaczoną na próbkach sześciennych.

W przypadku innych wyspecyfikowanych właściwości beton powinien spełniać wartości określone w specyfikacji z odpowiednim zapasem.

5) zawartość piasku w stosie okruszowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż 42 % - przy kruszywie grubym do 16 mm.

6) 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 c/w 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,

7) maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:

- 400 kg/m³ dla betonu klasy C 25/30,
- 450 kg/m³ dla betonu klas C 30/37 i wyższych.

Dopuszcza się przekraczanie tych ilości o 10 % w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inspektora Nadzoru,

2.4.2. Wymagane właściwości betonu

Beton do konstrukcji mostowych musi spełniać wymagania zestawione w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagane właściwości betonu

Lp.	Cecha	Wymaganie	Metoda badań wg
1	Nasiąkliwość	Do 5 % pod ciśnieniem	PN-B-06250
2	Wodoszczelność	Głębokość penetracji wody ≤ 10 cm	PN-EN12390-8
3	Mrozoodporność	Ubytek masy nie większy od 5%. Spadek wytrzymałości nie większy od 20 % po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (F150)	PN-B-06250

W przypadku zastosowania dodatków i domieszek badanie odporności na działanie mrozu powinno być wykonane wg PN-EN 206-1 [13], z zastosowaniem wody oraz 2% roztworu solnego (NaCl), na oddzielnych próbkach.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne". Sprzęt do wykonania robót musi uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

3.2.1. Dozowanie składników

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Składniki muszą być dozowane wagowo.

3.2.2. Mieszanie składników

Mieszanie składników musi odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych).

3.2.3. Transport mieszanki betonowej

Do transportu mieszanek betonowych należy stosować mieszalniki samochodowe (tzw. „gruszki”). Zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych. Ilość „gruszek” należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Niedozwolone jest stosowanie samochodów skrzyniowych ani wywrotek.

3.2.4. Podawanie mieszanki

Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych.

3.2.5. Zagęszczanie

Do zagęszczania mieszanki betonowej stosować wibratory wgłębne o częstotliwości min. 6000 drgań/min z buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia krzyżującymi się w płaszczyźnie poziomej.

Belki i łąty wibracyjne stosowane do wyrównywania powierzchni betonu płyt pomostów powinny charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości.

4. Transport

4.1. Warunki ogólne transportu

Ogólne warunki transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

4.2. Transport i przechowywanie cementu

Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z BN-88/6731-08 [5].

Cement wysyłany w opakowaniu powinien być pakowany w worki papierowe WK co najmniej trzywarstwowe wg PN-76/P-79005 [14]. Masa worka z cementem powinna wynosić 50 ± 2 kg. Kolory rozpoznawcze worków oraz napisy na workach powinny być zgodne z PN-EN 197-1 [2].

Cement workowany powinien być składowany w składach otwartych (w wydzielonych miejscach zadaszonych na otwartym terenie, zabezpieczonych z boków przed opadami) lub w magazynach zamkniętych (budynkach lub pomieszczeniach o szczelnym dachu i 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.

Do transportu cementu luzem należy stosować cementowagony i cementosamochody wyposażone we wsypy umożliwiające grawitacyjne napełnianie zbiorników i urządzenie do ładowania i wyładowania cementu. Cement wysyłany luzem powinien mieć identyfikator zawierający dane zgodnie z PN-EN 197-1 [2]. Cement luzem powinien być przechowywany w specjalnych magazynach (zbiornikach stalowych, żelbetowych lub betonowych przystosowanych do pneumatycznego załadowywania i wyładowywania cementu luzem, zaopatrzonych w urządzenia do przeprowadzenia kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzenia kontroli cementu, włączy do czyszczenia oraz klamry na wewnętrznych ścianach).

Do każdej partii dostarczanego cementu powinien być dołączony dokument dostawy zawierający dane oraz sygnaturę odbiorczą kontroli jakości wg PN-B-197-1 [2]. Każda partia cementu, dla której wydano oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana osobno w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

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 trwałości podanego przez Wytwórnę, w przypadku przechowywania w składach zamkniętych.

4.3. Transport i magazynowanie kruszywa

Kruszywo należy transportować i przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed rozfrakcjonowaniem, zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywem innych klas petrograficznych, asortymentów, marek i gatunków. Kruszywo powinno być składowane na dobrze zagęszczonym i odwodnionym podłożu.

4.4. Ogólne zasady transportu masy betonowej

Masę betonową należy transportować środkami nie powodującymi segregacji ani zmian w składzie masy w stosunku do stanu początkowego. Masę betonową można transportować mieszalnikami samochodowymi („gruszkami”). Ilość „gruszek” należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Niedozwolone jest stosowanie samochodów skrzyniowych ani wywrotek.

Czas trwania transportu i jego organizacja powinny zapewniać dostarczenie do miejsca układania masy betonowej o takiej konsystencji, jaka została ustalona dla danego sposobu zagęszczania i rodzaju konstrukcji. Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 minut przy temperaturze otoczenia nie wyższej niż $+15^{\circ}\text{C}$,
- 70 minut przy temperaturze otoczenia $+20^{\circ}\text{C}$,
- 30 minut przy temperaturze otoczenia nie niższej niż $+30^{\circ}\text{C}$.

Mieszankę powinno się dostarczać do miejsca ułożenia w pojemnikach o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie.

Do dostarczania mieszanki na odległość nie większą niż 10 m dopuszcza się stosowanie przenośników taśmowych jednoasekcyjnych przy zachowaniu następujących warunków:

- a) masa betonowa powinna być co najmniej konsystencji plastycznej,
- b) szybkość posuwu taśmy nie powinna być większa niż 1 m/s,
- c) kąt pochylenia przenośnika nie powinien być większy niż 18° przy transporcie do góry i 12° przy transporcie w dół,
- d) przenośnik powinien być wyposażony w urządzenie do równomiernego wysypywania masy oraz do zgarniania zaprawy i zaczynu z taśmy przy jej ruchu powrotnym przy czym zgarnięty materiał powinien być stopniowo wprowadzony do dostarczanej masy betonowej.

Przy betonowaniu słupów, korpusów podpór oraz wysokich ścian przyczółków do transportu betonu powinno się używać rynien lub lejów zsypanych. Wysokość, z której spada mieszanka betonowa nie powinna wynosić więcej niż 0,5 m. Mieszankę betonową można transportować za pośrednictwem rynien zsypanych z wysokości do 3,0 m, a za pomocą leja zsypanych – do 8,0 m.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą prowadzone Roboty.

5.2. Zalecenia ogólne

5.2.1. Zgodność wykonywania robót z dokumentacją

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową, STWiORB oraz z wymaganiami norm PN-EN 206-1 [13], PN-S-10040 [15] i „Rozporządzeniem” [38] oraz dokumentacją technologiczną dostarczoną przez Wykonawcę i zatwierdzoną przez Inspektora Nadzoru.

Dokumentacja technologiczna dostarczona przez Wykonawcę powinna zawierać projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betoniarskie, projekty wykonawcze rusztowań i deskowań, projekt technologiczny betonowania.

Projekt technologiczny betonowania powinien obejmować:

- 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.

5.2.2. Zakres wykonywanych czynności dla robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze (w tym wykonanie deskowań i rusztowań),
- wytworzenie mieszanki betonowej,
- podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej,
- pielęgnację betonu,
- rozbiórkę deskowań i rusztowań,
- wykańczanie powierzchni betonu,
- roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót betoniarskich, powinna być stwierdzona przez Inspektora Nadzoru prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań, rusztowań, usztywnień pomostów itp.,
- prawidłowość wykonania zbrojenia,
- zgodność rzędnych z dokumentacją projektową,
- 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 niezmienności kształtu elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję (kanały, wpusty, sączki, kotwy, rury itp.),
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

5.3.1. Deskowania

Wykonawca dostarczy projekt techniczny deskowań wykonany w oparciu o rysunki zawarte w dokumentacji projektowej lub wg własnego opracowania, zgodnie z PN-S-10040 [15]. W przypadkach stosowania nietypowych deskowań projekt ich powinien być każdorazowo oparty na obliczeniach statycznych. Ustalona konstrukcja deskowań powinna być sprawdzona na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzenia przy jej wylewaniu z pojemników z uwzględnieniem szybkości betonowania, sposobu zagęszczenia i obciążania pomostami roboczymi.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- zapewniać wykończenie powierzchni betonu, zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej,
- zapewniać odpowiednią szczelność; połączenia na śruby między płytami są niedozwolone,
- wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych,
- powierzchnie deskowań stykające się z betonem powinny być pokryte warstwą specjalnego oleju do form zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

Deskowania powinny być przed wypełnieniem mieszanką betonową dokładnie sprawdzone i odebrane, aby wykluczały możliwość jakichkolwiek zniekształceń lub odchyień w wymiarach betonowej konstrukcji. Wykonawca powinien zawiadomić Inspektora Nadzoru, o tym że deskowanie jest gotowe do wypełnienia betonem, na tyle wcześniej, aby Inspektor Nadzoru był w stanie dokonać inspekcji deskowania przed ułożeniem betonu.

Dopuszcza się następujące odchylenia deskowań od wymiarów nominalnych przewidzianych dokumentacją projektową:

- rozstaw żebier deskowań $\pm 0,5\%$ i nie więcej niż 2 cm,
- grubość desek jednego elementu deskowania: $\pm 0,2$ cm,
- odchylenie deskowań od prostoliniowości lub od płaszczyzny o 1%,
- odchylenie ścian od pionu o $\pm 0,2\%$, lecz nie więcej niż 0,5 cm,
- wybrzuszenie powierzchni o $\pm 0,2$ cm na odcinku 3 m,
- odchyłki wymiarów wewnętrznych deskowania (przekrojów betonowych):
 - 0,2% wysokości lecz nie więcej niż -0,5 cm,
 - +0,5% wysokości, lecz nie więcej niż +2 cm,

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

Dopuszczalne ugięcia deskowań:

- 1/200 l - w deskach i belkach pomostów,
- 1/400 l - w deskach deskowań widocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych,
- 1/250 l - w deskach deskowań niewidocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych.

Wszystkie deskowania powinny być tego samego typu, dostarczone przez jednego producenta.

5.3.2. Rusztowania

Rusztowania i ich posadowienie dla ustroju niosącego należy wykonać według projektu technologicznego, opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych. Rusztowania powinny spełniać wymagania podane w PN-S-10040 [15]. Rusztowania muszą uwzględniać podniesienie wykonawcze ustroju niosącego (podane w dokumentacji projektowej) oraz wpływ osiadania samych podpór tymczasowych przyjętych przez Wykonawcę. Sposób posadowienia rusztowania mostów należy uzgodnić z administratorem cieku lub rzeki oraz uzyskać wszelkie pozwolenia.

W konstrukcji rusztowań można dopuścić następujące odchylenia od wymiarów lub położenia:

- a) zmniejszenie przekroju elementu nie więcej niż o 15%,
- b) odchylenie rozstawu pali lub ram do 5%, lecz nie więcej niż o 20 cm,
- c) odchylenie od pionu pali lub ram do 0,01 radiana w mierze łukowej, lecz nie więcej niż wychylenie o ± 10 cm w poziomie w mierze liniowej,
- d) różnice w rozstawie belek poprzecznych (oczepów) lub podłużnic (rygli lub dźwigarków) o ± 20 cm,
- e) różnice w położeniu górnej krawędzi oczepu +2 cm i -1 cm,
- f) strzałki różne od obliczeniowych do 10%.

5.4. Wytworzenie mieszanki betonowej

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno się odbywać wyłącznie w wyspecjalizowanym zakładzie produkcji betonu, który może zapewnić spełnienie żądanych w STWiORB wymagań. Wykonywanie masy betonowej powinno odbywać się na podstawie recepty roboczej zaakceptowanej przez Inspektora Nadzoru.

Dane dotyczące mieszanki roboczej powinny być umieszczone w sposób trwały na tablicy, w odniesieniu do 1 m³ betonu i do jednego zarobu. Tablice powinny być ustawiane w pobliżu miejsca mieszania mieszanki betonowej.

Przygotowując mieszankę betonową wszystkie składniki powinno się dozować wyłącznie wagowo z dokładnością $\pm 3\%$ w przypadku kruszywa oraz $\pm 2\%$ w przypadku pozostałych składników. 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.

Składniki powinno się mieszać wyłącznie w betoniarkach przeciwbieżnych. Czas mieszania powinien być ustalony doświadczalnie w zależności od składu mieszanki betonowej oraz od rodzaju urządzenia mieszającego, jednak nie powinien być krótszy niż 2 minuty.

5.5. Podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

5.5.1. Roboty przed przystąpieniem do układania mieszanki betonowej

Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, zgodnie z pkt 5.3.

Deskowanie należy pokryć środkiem antyadhezyjnym dopuszczonym do stosowania w budownictwie.

Należy pamiętać o wykonaniu wszelkiego rodzaju otworów, nisz, zagłębień, zamocowań zgodnie z dokumentacją projektową. Wszystkie konsekwencje wynikające z braku lub nieprawidłowości tych elementów obciążają całkowicie Wykonawcę zarówno jeśli chodzi o późniejsze rozkucia i naprawy, jak i ewentualne opóźnienia w wykonaniu prac własnych i towarzyszących (wykonywanych przez innych podwykonawców).

5.5.2. Układanie mieszanki betonowej

Przy stosowaniu pomp do układania mieszanki betonowej wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie.

Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 0,75 m od powierzchni, na którą spada. W przypadku gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8,0 m).

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 40 cm, zagęszczając wibrаторami wgłębnyimi;
- przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy;
- przy betonowaniu chodników, gzymsów, wsporników, zamków i stref przydylatacyjnych stosować wibratory wgłębne.

5.5.3. Zagęszczanie mieszanki betonowej

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- wibratory wgłębne należy stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej,
- podczas zagęszczania wibrаторami wgłębnyimi nie wolno dotykać zbrojenia ani deskowania buławą wibratora,
- podczas zagęszczania wibrаторami wgłębnyimi należy zagłębiać buławę na głębokość 5÷8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie 20÷30 s, po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym,

- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o $1,4 R$, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora. Odległość ta zwykle wynosi $0,35 \pm 0,7$ m,
- grubość płyt zagęszczanych wibratorami nie powinna być mniejsza niż 12 cm; płyty o mniejszej grubości należy zagęszczać za pomocą łat wibracyjnych,
- 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 60 s,
- wibratory przyczepne mogą być stosowane do zagęszczania mieszanki betonowej w elementach nie grubszych niż 0,5 m, przy jednostronnym dostępie oraz 2,0 m przy obustronnym,
- zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku długości elementu. Rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie, tak aby nie powstawały martwe pola. Mocowanie wibratorów powinno być trwałe i sztywne.

Oprzysiężowanie, czasy i sposoby wibrowania powinny być uzgodnione i zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru. Zabrania się wyładunku mieszanki w jedną hałdę i rozprowadzenie jej przy pomocy wibratorów.

5.5.4. Przerwy w betonowaniu

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych w dokumentacji projektowej i uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru. Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione z Inspektorem Nadzoru, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do kierunku naprężeń głównych, ukształtowana i zlokalizowana zgodnie z PN-EN 1992-2 [16] i PN-EN 1994-2 [17]. 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 pozostałego szklawa cementowego,
- narzucenie warstwy kontaktowej z gęstego zaczynu cementowego o grubości $2 \div 3$ mm lub zaprawy cementowej 1:1 o grubości 5 mm; dopuszcza się stosowanie warstw zczepnych, dla których Wykonawca przedstawi aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM,
- obfite zwilżenie wodą.

Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczonego 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°C to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin. Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

5.5.5. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu

a) Temperatura otoczenia

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż plus 5°C (minimalnej w ciągu doby), zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem. Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach jak zabetonowana konstrukcja.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C (jako minimalnej w ciągu doby), jednak wymaga to zgody Inspektora Nadzoru oraz zapewnienia mieszance betonowej temperatury $+20^{\circ}\text{C}$ w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni i uzyskania przez niego wytrzymałości 15 MPa. Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być wyższa niż 35°C .

b) Zabezpieczenie robót betonowych podczas opadów

Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu. Konieczne jest przygotowanie odpowiedniej ilości osłon wodoszczelnych dla zabezpieczenia odkrytych powierzchni świeżego betonu. Niedopuszczalne jest betonowanie w czasie deszczu bez stosowania odpowiednich zabezpieczeń.

5.6. 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 godzinach 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 $+15^{\circ}\text{C}$ i wyższej, beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej raz w nocy, a w następne dni jak wyżej.

Nanoszenie błon nieprzepuszczających wody jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także gdy nie są stawiane specjalne wymagania odnośnie jakości pielęgnowanej powierzchni.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008 [12].

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.

5.7. Rozbiórka deskowań i rusztowań

Rozformowanie konstrukcji, może nastąpić po osiągnięciu przez beton pełnej wytrzymałości projektowej i po okresie

dojrzwiania określonym w STWiORB i dokumentacji projektowej. Wcześniejsze rozformowanie elementów konstrukcji jest możliwe jedynie po uzgodnieniu z projektantem i akceptacji Inspektora Nadzoru.

5.8. Wykańczanie powierzchni betonu

Dla widocznych powierzchni betonowych obowiązują następujące wymagania:

- a) wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień, wybrzuszeń ponad powierzchnię, pęknięcia i rysy są niedopuszczalne,
- b) równość górnej powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom producenta zastosowanej hydroizolacji i STWiORB określającej warunki układania hydroizolacji,
- c) kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania elementu. Wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozdeskowaniu. Powierzchnię płyty powinno się wyrównywać podczas betonowania łatami wibracyjnymi. Odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0 cm,
- d) 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,
- e) gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 5 mm,
- f) ewentualne łączniki stalowe (druć, śruby itp.), które spełniały funkcję stężeń deskowań lub inne i wystają z betonu po rozdeskowaniu, powinny być obcięte przynajmniej 1 cm pod wykończoną powierzchnią betonu, a otwory powinny być wypełnione zaprawą cementową.

Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione na koszt Wykonawcy. Części wystające powinny być skute lub zeszlifowane, a zagłębienia wypełnione betonem żywicznym o składzie zatwierdzonym przez Inspektora Nadzoru. Bardzo duże ubytki i nierówności płyty przekraczające 2 cm należy naprawić betonem cementowym bezkurczowym wykonanym wg specjalnej technologii zatwierdzonej przez Inspektora Nadzoru.

5.9. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i STWiORB. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie elementów czasowo usuniętych,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

5.10. Zakres robót

Beton C 30/37:

- wykonanie nadbetonu na prześle,
- wzmocnienia belek skrajnych,
- wykonanie wsporników przęsła,
- wykonanie wsporników skrzydełek,
- naprawa ścianek założyskowych,
- wykonanie kap chodnikowych na prześle i na skrzydełkach.

Beton klasy C 25/30:

- wykonanie płyt przejściowych za przyczółkami

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- a) uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.) i na ich podstawie sprawdzić właściwości zastosowanych materiałów na zgodność z wymaganiami podanymi w STWiORB,
- b) wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w punkcie 2 lub przez Inspektora Nadzoru.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

6.3. Badania składników mieszanki betonowej

Bezpośrednio przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3+A1 [4],
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3+A1 [4],
- obecności grudek gliny.

Wyniki badań powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dla cementu

Klasa cementu	Wytrzymałość na ściskanie, MPa,				Początek czasu wiązania, min	Stałość objętości (rozszerzalność), mm
	wczesna		normowa, po 28 dniach			
	po 2 dniach	po 7 dniach				
Klasa 32,5	-	≥ 16	≥ 32,5	≤ 52,5	≥ 75	≤ 10
Klasa 42,5	≥ 10	-	≥ 42,5	≤ 62,5	≥ 60	
Klasa 52,5	≥ 20	-	≥ 52,5	-	≥ 45	

Nie dopuszcza się obecności grudek gliny.

W przypadku gdy:

- czas wiązania lub zmiany objętości nie odpowiadają PN-EN 196-3+A1 [4],
- cement przechowywany jest niezgodnie z postanowieniami PN-EN 197-1 [2],
- okres przechowywania cementu jest dłuższy niż podano w PN-EN 197-1 [2],
- obowiązuje oznaczenie wytrzymałości cementu na ściskanie wg PN-EN 196-1 [3]

Przed użyciem kruszywa do wykonania mieszanki betonowej, dla każdej dostarczonej partii, należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1/A1 [9],
- oznaczenie kształtu ziaren wg PN-EN 933-4 [10] (dotyczy kruszywa grubego),
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych,
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych),
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.3.2.

Przed użyciem wody do wykonania mieszanki betonowej oraz w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń należy przeprowadzić badania zgodnie z PN-EN 1008 [12].

Dodatki i domieszki do betonu należy badać zgodnie z ich aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM oraz PN-EN 934-2 [23]. Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

6.4. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu

6.4.1. Zakres kontroli

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej:

- konsystencja mieszanki betonowej,
- zawartość powietrza w mieszance betonowej,

oraz betonu:

- wytrzymałość betonu na ściskanie,
- nasiąkliwość betonu,
- odporność betonu na działanie mrozu,
- penetracja wody pod ciśnieniem..

Ilość pobieranych próbek do kontroli jakości betonu powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w PN-EN 206-1 [13] oraz w planie kontroli jakości betonu zawierającego m.in. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie liczności i terminów pobierania próbek do kontroli jakości mieszanki i betonu. Plan kontroli jakości betonu podlega akceptacji Inspektora Nadzoru. Projektant może określić dodatkowe wymagania dotyczące kontroli jakości betonu.

6.4.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej

Sprawdzenie konsystencji przeprowadza się zgodnie z planem kontroli jakości betonu, a także na próbkach laboratoryjnych podczas projektowania składu mieszanki betonowej i następnie przy stanowisku betonowania, co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej, a w tym raz na jej początku. Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 12350-2 [30] lub PN-EN 12350-3 [31]. Różnice pomiędzy przyjętą konsystencją mieszanki a kontrolowaną nie powinny przekroczyć wartości podanych w pkt 2.4.1.

Dopuszcza się korygowanie konsystencji mieszanki betonowej wyłącznie poprzez zmianę zawartości zaczynu w mieszance, przy zachowaniu stałego stosunku wodno-cementowego w/c, ewentualnie przez zastosowanie domieszek chemicznych, zgodnie z pkt 2.3.4 niniejszej specyfikacji technicznej.

6.4.3. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej

Sprawdzenie zgodności zawartości powietrza w mieszance betonowej w warunkach budowy przeprowadza się metodą ciśnieniową zgodnie z planem kontroli jakości betonu, a przy stosowaniu domieszek napowietrznych co najmniej raz w czasie zmiany roboczej podczas betonowania. Badanie to należy przeprowadzić używając przyrządu pomiarowego wg PN-EN 12350-7 [33].

Zawartość powietrza w zagęszczonej mieszance betonowej nie powinna przekraczać przedziałów wartości podanych w rozdz. 2.4.1 niniejszej specyfikacji.

6.4.4. Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu)

W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu) należy pobrać próbki o liczności określonej w planie kontroli jakości, lecz nie mniej niż: 6 próbek na partię betonu lub na jeden element obiektu (np. słup, podporę) o objętości do 50 m³, 12 próbek w przypadku elementów konstrukcji betonowych o objętości powyżej 50 m³, 1 próbkę na 100 zarobów, 1 próbkę na 50 m³, 1 próbkę na zmianę roboczą oraz 3 próbki na partię betonu. Próbkę pobiera się

przy stanowisku betonowania, losowo po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje się i bada. Ocenie podlegają wszystkie wyniki badania próbek pobranych z partii.

Typ próbek do badań wytrzymałości na ściskanie określono w normie PN-EN 12390-1 [34] (sześciennie o boku 150 mm). Badanie betonu, jeżeli dokumentacja projektowa nie zakłada inaczej, powinno być przeprowadzane na próbkach z betonu w wieku 28 dni wg PN-EN 12390-3, pobranych wg PN-EN 12350-1 [29] i pielęgnowanych wg PN-EN 12390-2 [35].

6.4.5. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-B-06250 [13]. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się na próbkach laboratoryjnych przy ustalaniu składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie wykonywania obiektu oraz nie rzadziej niż 1 raz na 5 tys. m³ betonu. Zaleca się badanie nasiąkliwości na próbkach wyciętych z konstrukcji. Oznaczanie nasiąkliwości na próbkach wyciętych z konstrukcji przeprowadza się zgodnie z planem kontroli, zaleca się wykonanie badania na co najmniej na 5 próbkach pobranych z wybranych losowo różnych miejsc konstrukcji, po 28 dniach dojrzewania betonu.

6.4.6. Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-B-06250 [13]. Sprawdzenie stopnia mrozoodporności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 2 razy w okresie wykonywania obiektu oraz nie rzadziej niż 1 raz na 5 tys. m³ betonu. Zaleca się badanie mrozoodporności na próbkach wyciętych z konstrukcji, w liczbie wskazanej w planie kontroli. Do sprawdzania stopnia mrozoodporności betonu w elementach mających styczność ze środkami odmrażającymi, zaleca się stosowanie badania wg metody przyspieszonej PN-B-06250 [13].

W przypadku zastosowania dodatków i domieszek badanie odporności betonu na działanie mrozu powinno być wykonane wg PN-B-06250 [13], z zastosowaniem wody oraz 2% roztworu solnego (NaCl), na oddzielnych próbkach.

Wymagany stopień mrozoodporności betonu F150 jest osiągnięty, jeśli spełnione są następujące warunki:

a) po badaniu metodą zwykłą, wg PN-B-06250 [13]:

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp. nie przekracza 5% masy próbek nie zamrażanych,
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%,

b) po badaniu metodą przyspieszoną wg PN-B-06250 [13]:

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- ubytek objętości betonu w postaci złuszczeń, odłamków i odprysków nie przekracza w żadnej próbce wartości 0,05m³/m² powierzchni zanurzonej w wodzie.

6.4.7. Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 12390-8. Sprawdzenie stopnia wodoszczelności betonu przeprowadza się na próbkach (sześciokątnych lub walcowych o długości krawędzi lub średnicy nie mniejszej niż 150 mm) wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas projektowania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie betonowania, ale nie rzadziej niż raz na 5000 m³ betonu. Powierzchnie próbek zadrapać przy pomocy drucianej szczotki bezpośrednio po jej rozformowaniu. Próbkę po osiągnięciu wieku min 28 dni umieścić w urządzeniu i przyłożyć ciśnienie wody równe 500±50 kPa przez czas 72±2 h. Po upływie określonego czasu działania ciśnienia próbkę wyjąć, przetrzeć do sucha i rozłupać na pół prostopadle do powierzchni, na którą działało ciśnienie wody. Mierzyć maksymalną głębokość penetracji wody z zaokrągleniem do milimetra.

Dopuszcza się badanie wodoszczelności na próbkach wyciętych z konstrukcji, pod warunkiem, że nie spowoduje to obniżenia wodoszczelności obiektu.

6.4.8. Pobranie próbek i badanie

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych w STWiORB, PN-EN 12390-1 [34] i planem kontroli jakości oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inspektorowi Nadzoru wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

6.4.9. Badania nieniszczące betonu w konstrukcji

W przypadkach technicznie uzasadnionych Inspektor Nadzoru może zlecić przeprowadzenie badania betonu w konstrukcji.

Do badania betonu w konstrukcji mogą być wykorzystane następujące metody:

- sklerometryczna (np. za pomocą młotka Schmidta wg PN-EN 12504-2 [19]),
- ultradźwiękowa (wg PN-EN 12504-4 [20]),
- lokalnie niszczące (np. metoda badań próbek wyciętych z konstrukcji),
- inne metody badań pośrednich i bezpośrednich betonu w konstrukcji, pod warunkiem zweryfikowania proponowanej w nich kalibracji cech wytrzymałościowych w konstrukcji i na pobranych z konstrukcji odwiertach lub wykonanych wcześniej próbkach.

6.5. Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji mostowych

Podane niżej tolerancje wymiarów można traktować jako miarodajne tylko wtedy, gdy dokumentacja projektowa albo STWiORB nie przewidują inaczej.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od określonych w dokumentacji projektowej wynoszą:

- długość przęsła: $\pm 2,0$ cm,
- rozpiętość usytuowania łożysk: $\pm 1,0$ cm,
- oś podłużna w planie: $\pm 2,0$ cm,
- usytuowanie w planie belek podłużnych i poprzecznych: $\pm 2,0$ cm,
- wysokość dźwigara: $+ 0,5\%$ i $- 0,2\%$, lecz nie więcej niż 5 mm,
- szerokość dźwigara: $+ 0,4\%$ i $- 0,2\%$, lecz nie więcej niż 3mm,
- grubość płyt: $+ 1\%$ i $- 0,5\%$, lecz nie więcej niż $\pm 0,5$ cm,
- rzędne wysokościowe: $\pm 1,0$ cm,

Tolerancje dla fundamentów:

- usytuowanie w planie: $\pm 5,0$ cm (dla fundamentów o szer. $< 2,0$ m; $\pm 2,0$ cm),
- rzędne wierzchu ławy: $\pm 2,0$ cm,
- płaszczyzny i krawędzie - odchylenie od pionu: $\pm 2,0$ cm,

Tolerancje dla podpór masywnych i słupowych:

- pochylenie ścian i słupów: $0,5\%$ wysokości (jednak dla słupów nie więcej niż 1,5 cm),
- wymiary w planie: $\pm 2,0$ cm dla podpór masywnych, $\pm 1,0$ cm dla podpór słupowych,
- rzędne wierzchu podpory: $\pm 1,0$ cm.

6.6. Kontrola rusztowań i deskowań

Badania elementów rusztowań i deskowań należy przeprowadzać w zależności od użytego materiału zgodnie z:

- PN-S-10050 [21] w przypadku elementów stalowych,
- PN-S-10080 [22] w przypadku konstrukcji drewnianych.

Każde rusztowanie podlega odbiorowi, w czasie którego należy sprawdzać:

- rodzaj użytego materiału na zgodność z projektem technologicznym,
- łączniki, złącza,
- poziomy górnych krawędzi przed obciążeniem i po obciążeniu oraz krawędzi dolnych stanowiących miarę odkształcalności posadowienia (niwelacyjnie),
- efektywność stężeń,
- wielkość podniesienia wykonawczego,
- przygotowanie podłoża i sposób przezywania nacisków na podłożu.

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

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

Rusztowania i deskowania w czasie betonowania powinny być przedmiotem kontroli geodezyjnej w nawiązaniu do niezależnych reperów.

Podczas budowy rusztowań i deskowań oraz podczas ich obciążania świeżym betonem powinny być prowadzone badania geodezyjne w nawiązaniu do reperów państwowych. Pomiary te powinny być prowadzone również w czasie dojrzwania betonu, oraz przy rozbiórce deskowań i rusztowań aż do wykonania próbnego obciążenia.

6.7. Kontrola wykończenia powierzchni betonowych

Jeżeli dokumentacja projektowa oraz STWiORB nie przewidują inaczej, wszystkie widoczne powierzchnie betonowe powinny być gładkie i mieć jednolitą barwę i fakturę. Na powierzchniach tych nie mogą być widoczne żadne zabrudzenia, przebarwienia czy inne wady pozostawione przez wewnętrzną wykładzinę deskowań, która powinna być odpowiednio przymocowana do deskowania. Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne. Dopuszcza się rysy skurczowe przy rozwarciu nie większym niż 0,2 mm; jeżeli otulina zbrojenia jest zgodna z PN-EN 1992-2 [16] i PN-EN 1994-2 [17]. Rysy te nie powinny przekraczać długości 1,0 m w kierunku podłużnym i połowy szerokości belki w kierunku poprzecznym, lecz nie więcej niż 0,5 m.

Należy wykluczyć pustki, raki i wykruszyny. Lokalne ubytki należy wypełnić betonem o minimalnym skurczu i wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu w konstrukcji. Wszystkie nieprawidłowości wykończenia powierzchni muszą być naprawione przez Wykonawcę.

7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

Jednostką obmiaru jest 1 m^3 (metr sześcienny) wbudowanego betonu na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie.

8. Odbiór robót

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

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

wykonanie deskowań i rusztowań,

wykonanie betonu w konstrukcjach ulegających zakryciu (np. fundamentów).

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami punktu 8.2 STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej STWiORB.

9. Podstawa płatności

Ogólną podstawę płatności podano w pkt 9.1. STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m³ betonu obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- sporządzenie Projektu Wykonawczego Rusztowań i Deskowań,
- sporządzenie Projektu Technologicznego Betonowania,
- uzgodnienie projektów z Projektantem,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie i uzgodnienia projektów technologicznych (w tym projektów deskowań i rusztowań),
- wykonanie operatów wodno-prawnych dla konstrukcji tymczasowych (np. rusztowania) na czas robót nad rzekami i ciekami, uzyskanie wszelkich uzgodnień i pozwoleń,
- opracowanie recept laboratoryjnych mieszanek betonowych,
- wykonanie deskowania oraz rusztowania z pomostem,
- oczyszczenie deskowania,
- przygotowanie i transport mieszanki,
- ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją,
- przygotowanie betonu i wykonanie warstw zczepnych w przypadku przerw roboczych,
- wykonanie dojazdów i stanowisk roboczych dla sprzętu,
- wykonanie przerw dylatacyjnych,
- wykonanie w konstrukcji wszystkich wymaganych dokumentacją projektową 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 wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

Wykonanie zbrojenia płatne jest oddzielnie.

9.2. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejsza STWiORB obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

10. Przepisy związane

10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (OST)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

10.2. Normy

2. PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
3. PN-EN 196-1 Metody badania cementu – Część 1: Oznaczanie wytrzymałości.
4. PN-EN 196-3+A1 Metody badania cementu – Część 3: Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości.
5. BN-6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
6. PN-EN 12620+A1 Kruszywa do betonu
7. PN-B-06714-34 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej
9. PN-EN 933-1/A1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
10. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn – Wskaźnik kształtu
11. PN-EN 1097-6/A1 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości.
12. PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu

- | | |
|----------------------|--|
| 13. PN-EN 206-1 | Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. |
| 14. PN-P-79005 | Opakowania transportowe. Worki papierowe |
| 15. PN-S-10040 | Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania |
| 16. PN-EN 1992-2 | Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 2: Mosty z betonu. Obliczanie i reguły konstrukcyjne |
| 17. PN-EN 1994-2 | Eurokod 4. Projektowanie konstrukcji zespolonych stalowo-betonowych. Część 2: Reguły ogólne i reguły dla mostów |
| 18. PN-B-06714-46 | Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych |
| 19. PN-EN 12504-2 | Badania betonu w konstrukcjach - Część 2: Badania nieniszczące - Oznaczanie liczby odbicia. |
| 20. PN-EN 12504-4 | Badania betonu. Część 4: Oznaczanie prędkości fali ultradźwiękowej. |
| 21. PN-S-10050 | Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania |
| 22. PN-S-10080 | Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Wymagania i badania |
| 23. PN-EN 934-2 | Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu – Część 2: Domieszki do betonu – Definicje, wymagania, zgodność, oznakowanie i etykietowanie. |
| 24. PN-EN 196-6 | Metody badania cementu – Część 6: Oznaczanie stopnia zmielenia |
| 25. PN-EN 196-7 | Metody badania cementu – Część 7: Metody pobierania i przygotowania próbek cementu. |
| 26. PN-EN-197-1 | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku. |
| 27. PN-EN-197-2 | Cement. Część 2: Ocena zgodności. |
| 28. PN-B-03163-2 | Rusztowania drewniane budowlane |
| 29. PN-EN 12350-1 | Badania mieszanki betonowej – Część 1: Pobieranie próbek |
| 30. PN-EN 12350-2 | Badania mieszanki betonowej – Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka |
| 31. PN-EN 12350-3 | Badania mieszanki betonowej – Część 3: Badanie konsystencji metodą Ve-be |
| 32. PN-EN 12350-6 | Badania mieszanki betonowej – Część 6: Gęstość |
| 33. PN-EN 12350-7 | Badania mieszanki betonowej – Część 7: Badanie zawartości powietrza – Metody ciśnieniowe |
| 34. PN-EN 12390-1/AC | Badania betonu Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form |
| 35. PN-EN 12390-2 | Badania betonu – Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych. |
| 36. PN-EN 12390-4 | Badania betonu Część 4: Wytrzymałość na ściskanie Wymagania dla maszyn wytrzymałościowych. |
| 37. PN-EN 12390-8 | Badania betonu – Część 8: Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem |
| PN-EN 12390-3 | Badania betonu – Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badań. |
| PN-EN 1991-1-1 | Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach. |
| PN-EN 1991-1-3 | Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3: Oddziaływania ogólne – Obciążenie śniegiem. |
| PN-EN 1991-1-4 | Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4: Oddziaływania ogólne – Oddziaływania wiatru. |
| PN-EN 1991-1-5 | Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-5: Oddziaływania ogólne – Oddziaływania termiczne. |
| PN-B-6250 | Beton zwykły. |

10.3. Inne dokumenty

38. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. Dz. U. nr 63, poz. 735
39. Zalecenia dotyczące stosowania domieszek i dodatków do betonów i zapraw w budownictwie komunikacyjnym. GDDP, 1998

M.13.02.00. Beton niekonstrukcyjny w obiekcie mostowym (C 12/15)

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z wykonaniem oraz ułożeniem betonu niekonstrukcyjnego klasy (C 12/15), w drogowych obiektach inżynierskich - w ramach realizacji zadania: remont mostu w m. Klusek, w km 42+843 drogi krajowej Nr 61.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem betonu niekonstrukcyjnego klasy poniżej C 20/25, oraz ułożeniu go w niekonstrukcyjnych elementach drogowych obiektów inżynierskich:

– podłoże C 12/15 pod płyty przejściowe za przyczółkami
i obejmują wykonanie, wbudowanie i pielęgnację betonu – dla obiektu jw.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Beton niekonstrukcyjny – beton w elementach obiektu mostowego, ustalonych w dokumentacji projektowej, o wytrzymałości mniejszej niż wytrzymałość betonu klasy C 20/25.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4 oraz z STWiORB M-13.01.00 „Beton konstrukcyjny w obiekcie mostowym”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2. Materiały

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

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej i z STWiORB D-M.00.00.00. punkt 6.7.

Dla betonu niekonstrukcyjnego, tzn. klasy niższej niż C 20/25, stosowanego w drogowych obiektach inżynierskich nie obowiązują wymagania podane w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie [12]. Beton powinien być wykonany zgodnie z zasadami podanymi w PN-EN 206-1 [10].

2.2. Wytrzymałość betonu

Beton powinien mieć wytrzymałość określoną klasą zgodną z dokumentacją projektową (C 12/15).

2.3. Składniki mieszanki betonowej

2.3.1. Cement

Do wykonania betonu klasy C 12/15 powinien być stosowany cement portlandzki CEM I niskoalkaliczny klasy 32,5N spełniający wymagania normy PN-EN 197-1/A3 [1].

Dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu czystego (bez dodatków).

Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:

oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3+A1 [3],

oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3+A1 [3].

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami dla cementu klasy 32,5 N podanymi w normie PN-EN 197-1/A3 [1].

Nie dopuszcza się występowania grudek nie dających się rozcisnąć w palcach.

Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniami PN-EN 197-1/A3 [1].

Do każdej partii dostarczonego cementu musi być dołączone świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań z uwzględnieniem wymagań STWiORB. Każda partia cementu przed jej użyciem do betonu musi uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

2.3.2. Kruszywo

Tabela 1. Wymagane właściwości kruszywa do betonu cementowego
Jako kruszywo grube powinny być zastosowane kruszywa naturalne o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 16 mm spełniające następujące wymagania podane w tablicy:

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania
1	2	3
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1 [7] w zależności od wymiaru kruszywa, kategoria nie niższa niż: $D/d \leq 2$ lub $D \leq 11,2$ mm $D/d > 2$ i $D > 11,2$ mm	<i>GC 85/20</i> <i>GC 90/15</i>
2	Tolerancja uziarnienia w zależności od wymiaru kruszywa, kategorie:	
	$D/d < 4$	<i>GT 15</i>
	$D/d \geq 4$	<i>GT 17,5</i>
3	Zawartość pyłów według PN-EN 933-1 [7]; kategoria nie wyższa niż:	f1,5
4	Kształt kruszywa grubego według PN-EN 933-3 [8] lub według PN-EN 933-4 [9]; kategoria nie wyższa niż:	<i>FI20 lub SI20</i>
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5 [10], kategoria nie niższa:	<i>CI100/0</i>
6	Mrozoodporność według PN-EN 1367-6 [19] w 1 % NaCl, badana na kruszywie o wymiarze 8/16; wartość nie wyższa niż w %: oraz odporność kruszywa na rozdrabnianie według PN-EN 1097-2 [14] badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdz.5; kategoria nie wyższa niż: 6	6 <i>LA25</i>
		2 <i>LA40</i>
7	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3 [18], badana na kruszywie o wymiarze 10/14; kategoria :	SBLA
8	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6 [16], rozdz. 7,8 lub 9:	deklarowana przez producenta
9	Gęstość nasypowa według PN-EN 1097-3[15]	deklarowana przez producenta
10	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6 [16], rozdz. 7,8 lub 9:	<i>WA24</i> deklarowana przez producenta
11	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3 [6]:	deklarowany przez producenta
12	Reaktywność alkaliczno - krzemionkowa; stopień potencjalnej reaktywności według PN-B-06714-46 [24]:	stopień potencjalnej reaktywności 0 ¹⁾
13	Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w kwasie według PN-EN 1744-1 [20], rozdz.12, nie wyższa niż kategoria:	<i>AS0,2</i>
14	Zawartość siarki całkowitej według PN-EN 1744-1, rozdz.11; wartość nie wyższa niż w %	1
15	Zawartość chlorków rozpuszczalnych w wodzie według PN-EN 1744-1 [20], rozdz.7; wartość nie wyższa niż w %:	0,02
16	Zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1 [20] p. 14.2; wartość nie wyższa niż w %:	0,1
17	Zawartość substancji organicznych według PN-EN 1744-1 [20], p.15.1:	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa

1) w przypadku stwierdzenia, że badane kruszywo odpowiada 1 stopniowi potencjalnej reaktywności alkalicznej należy wykonać badanie dodatkowe zgodnie z PN-B-06714-34 [23]; dopuszczenie do zastosowania przy spełnieniu wymagania: reaktywność alkaliczna z cementem nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych większych niż 0,1 %.

2.3.2.1. Kruszywo drobne – dodatkowe wymagania

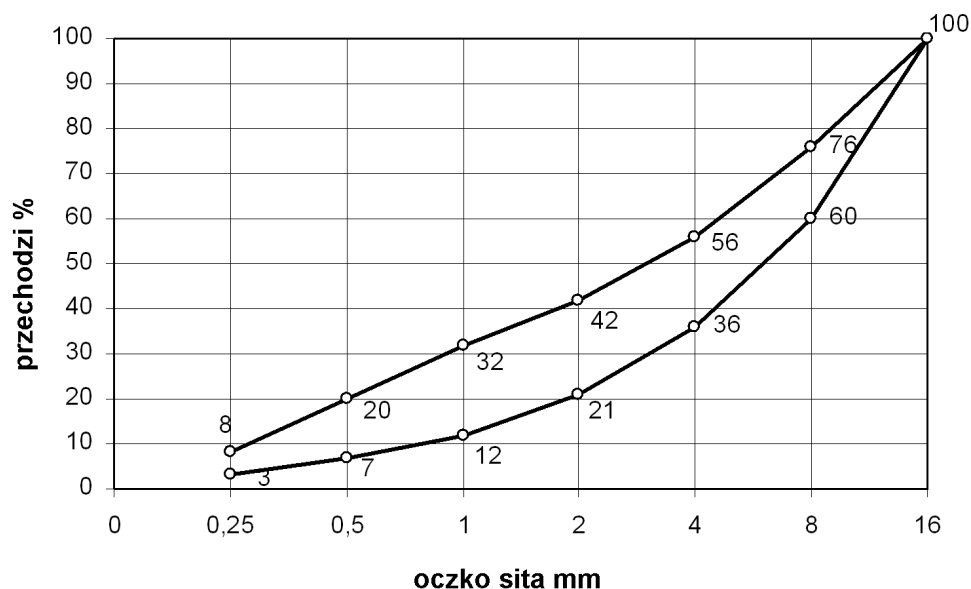
Jako kruszywo drobne powinno być stosowane kruszywo o uziarnieniu nie większym niż 4 mm, spełniającym następujące wymagania podane w tablicy:

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1; wymagana kategoria:	<i>GF 85</i>
2	Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f3
3	Tolerancje deklarowanego typowego uziarnienia kruszywa drobnego	zgodnie z tablicą C.1 w normie PN-EN 12620
4	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub 9	deklarowana przez producenta
5	Gęstość nasypowa według PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta
6	Reaktywność alkaliczno - krzemionkowa; stopień potencjalnej reaktywności według PN-B-06714-46:	stopień potencjalnej reaktywności 0 ¹⁾

7	Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w kwasie według PN-EN 1744-1, rozdz.12; nie wyższa niż kategoria:	AS0,2
8	Zawartość siarki całkowitej według PN-EN 1744-1, rozdz.11; wartość nie wyższa niż w %:	1
9	Zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1774-1, p. 14.2; wartość nie wyższa niż w %:	0,5
10	Zawartość substancji organicznych według PN-EN 1744-1, p.15.1:	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa

1) w przypadku stwierdzenia, że badane kruszywo odpowiada 1 stopniowi potencjalnej reaktywności alkalicznej należy wykonać badanie dodatkowe zgodnie z PN-B-06714-34; dopuszczenie do zastosowania przy spełnieniu wymagania: reaktywność alkaliczna z cementem nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych większych niż 0,1 %.

Rysunek 1. Graniczne krzywe uziarnienia kruszywa 0 ÷ 16 mm (dla betonu klasy poniżej C 20/25)



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

a) świadectwa jakości kruszywa wystawionego przez dostawcę (deklaracji lub certyfikatu zgodności z PN-EN 12620+A1 [4]) i zawierającego wyniki pełnych badań oraz okresowo wynik badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej,

b) przeprowadzonych na budowie badań kruszywa – wg p. 2.3.2.

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

Wymagania dla kruszyw podano w STWiORB M.13.01.00. p.2.

2.3.3. Woda zarobowa do betonu

Wodę zarobową do betonu należy czerpać z wodociągów miejskich. Stosowanie wody wodociągowej nie wymaga badań. Woda zarobowa dla betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008 [8].

2.3.4. Domieszki i dodatki do betonu

Dopuszcza się zastosowanie domieszek i dodatków do betonu pod warunkiem przeprowadzenia kontroli skutków ubocznych, takich jak: zmniejszenie wytrzymałości, zwiększenie nasiąkliwości i skurczu po stwardnieniu betonu. Należy też ocenić wpływy domieszek na zmniejszenie trwałości betonu. Ze względu na wymaganie osiągnięcia przez beton określonego stopnia mrozoodporności należy stosować domieszki napowietrzające.

Dla zastosowanej domieszki Wykonawca powinien przedstawić aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM oraz atest producenta.

2.4. Skład mieszanki betonowej

2.4.1. Ustalanie składu mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z STWiORB oraz normą PN-EN 206-1 [9] 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 Inspektora Nadzoru.

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony następującymi zasadami:

- 1) skład mieszanki betonowej powinien przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie,
- 2) wartość stosunku w/c powinna być nie większa niż 0,6 dla betonu narażonego bezpośrednio na działanie czynników atmosferycznych i niż 0,55 dla betonu narażonego na stały dostęp wody przed zamarznięciem.

Tablica 1. Ilość zaprawy, cementu i kruszywa zapewniające urabialność mieszanki betonowej

Rodzaj elementu	Zalecana ilość zaprawy w dm^3 na 1 m^3 mieszanki betonowej	Najmniejsza suma objętości absolutnych cementu i ziarn kruszywa poniżej 0,125 mm, w dm^3 na 1 m^3 mieszanki betonowej
Żelbetowe i betonowe elementy i konstrukcje o najmniejszym wymiarze przekroju większym niż 60 mm i kruszywie do 31,5 mm	450 ÷ 550	80

3) stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości.

4) maksymalne ilości cementu nie powinny przekraczać 450 kg/m^3 . Dopuszcza się przekroczenie tej ilości o 10 % w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inspektora Nadzoru.

Najmniejsza dopuszczalna ilość cementu na 1 m^3 mieszanki betonowej wynosi:

- dla betonu narażonego bezpośrednio na działanie czynników atmosferycznych: 270 kg (dla betonu zbrojonego) i 250 kg (dla betonu niezbrojonego),
- dla betonu narażonego na stały dostęp wody, przed zamarznięciem: 270 kg,

5) recepta mieszanki betonowej może być ustalona dowolną metodą doświadczalną lub obliczeniowo-doświadczalną, zapewniającą uzyskanie betonu o wymaganych właściwościach.

2.4.2. Wymagane właściwości betonu

Dla określenia wytrzymałości w budowywanego betonu należy w trakcie betonowania pobierać próbki kontrolne w postaci kostek sześciennych o boku 15 cm w ilości określonej w PZJ, jednak nie mniej niż:

- 1 próbka na 100 zarobów,
- 1 próbka na 50 m^3 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 wyniki badań będą pozytywne, to beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie. Należy sprawdzić zgodność robót z Dokumentacją Projektową.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Sprzęt do wykonania robót powinien spełniać wymagania podane w STWiORB M-13.01.00, pkt 3.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport i przechowywanie składników mieszanki betonowej

Transport i przechowywanie składników mieszanki betonowej powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w STWiORB M-13.01.00, pkt 4.2 i 4.3.

4.3. Ogólne zasady transportu masy betonowej

Zasady transportu mieszanki betonowej powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w STWiORB M-13.01.00.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 5.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą prowadzone Roboty.

5.2. Zalecenia ogólne

5.2.1. Zgodność wykonywania robót z dokumentacją

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową, STWiORB i z wymaganiami normy PN-EN 206-1 [9] oraz dokumentacją technologiczną dostarczoną przez Wykonawcę i zatwierdzoną przez Inspektora Nadzoru.

Dokumentacja technologiczna dostarczona przez Wykonawcę powinna zawierać projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betoniarские, ewentualne projekty wykonawcze deskowań, projekt technologiczny betonowania.

Projekt technologiczny betonowania powinien obejmować:

- 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 elementu konstrukcji,
- zestawienie koniecznych badań.

5.2.2. Zakres robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze (w tym wykonanie deskowań),
- wytworzenie mieszanki betonowej,
- podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej,
- pielęgnację betonu,
- rozbiórkę deskowań,
- wykańczanie powierzchni betonu,
- roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót betoniarskich, powinna być stwierdzona przez Inspektora Nadzoru prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań,
- prawidłowość wykonania zbrojenia, jeśli występuje,
- zgodność rzędnych z dokumentacją projektową,
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny (w przypadku betonu zbrojonego),
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmienność kształtu elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję (np. marki),
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

W uzasadnionych przypadkach Wykonawca dostarczy projekt techniczny deskowań wykonany w oparciu o rysunki zawarte w dokumentacji projektowej lub wg własnego opracowania. Ustalona konstrukcja deskowań powinna być sprawdzona na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzenia przy jej wylewaniu z pojemników z uwzględnieniem szybkości betonowania i sposobu zagęszczenia.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- zapewniać wykończenie powierzchni betonu, zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej (w przypadku elementów widocznych),
- zapewniać odpowiednią szczelność,
- wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych,
- powierzchnie deskowań stykające się z betonem powinny być pokryte warstwą specjalnego oleju do form, zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

Deskowania powinny zapewniać wykonanie elementów betonowych z dokładnością ± 1 cm.

5.4. Wytwarzanie mieszanki betonowej

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno się odbywać zgodnie z zasadami podanymi w STWiORB M-13.01.00 punkt 5.4.

5.5. Podawanie i układanie mieszanki betonowej

Zasady podawania i układania mieszanki betonowej, w tym roboty przygotowawcze, układanie i zagęszczanie, dostosowanie do warunków atmosferycznych w trakcie betonowania oraz pielęgnacja betonu powinny być zgodne z STWiORB M-13.01.00, punkt 5.5.

5.6. Rozbiórka deskowań

Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton pełnej wytrzymałości projektowej i po okresie dojrzenia określonym w STWiORB i dokumentacji projektowej.

5.7. Wykańczanie powierzchni betonu

Powierzchnie betonu w elementach niekonstrukcyjnych powinny być odpowiednio wykańczane wtedy, jeżeli dokumentacja projektowa lub STWiORB stawiają takie warunki. W takich przypadkach, powierzchnie należy wykańczać zgodnie z STWiORB M-13.01.00 pkt 5.8.

5.8. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i STWiORB. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie elementów czasowo usuniętych,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

5.9. Wyszczególnienie robót

W zakres robót wchodzi wykonanie następujących elementów robót z betonu C 12/15:

- podłoże dla płyt przejściowych za przyczółkami (gr. 10 cm).

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.) i na ich podstawie sprawdzić właściwości zastosowanych materiałów na zgodność z wymaganiami podanymi w STWiORB,
- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inspektora Nadzoru.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

6.3. Badania składników mieszanki betonowej

Bezpośrednio przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3+A1 [3],
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3+A1 [3],
- obecności grudek gliny.

Wyniki badań powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dla cementu

Klasa cementu	Wytrzymałość na ściskanie, MPa,				Początek czasu wiązania, min	Stałość objętości (rozszerzalność), mm
	wczesna		normowa, po 28 dniach			
	po 2 dniach	po 7 dniach				
Klasa 32,5	-	≥ 16	≥ 32,5	≤ 52,5	≥ 75	≤ 10

Nie dopuszcza się obecności grudek gliny.

W przypadku gdy:

- czas wiązania lub zmiany objętości nie odpowiadają PN-EN 196-3+A1 [3],
- cement przechowywany jest niezgodnie z postanowieniami PN-EN 197-1 [1],
- okres przechowywania cementu jest dłuższy niż podano w PN-EN 197-1 [1],
- obowiązuje oznaczenie wytrzymałości cementu na ściskanie wg PN-EN 196-1 [2].

Przed użyciem kruszywa do wykonania mieszanki betonowej, dla każdej dostarczonej partii, należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1:2000/A1 [5],
- oznaczenie kształtu ziarn wg PN-EN 933-4 [6] (dotyczy kruszywa grubego),
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych,
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych),
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w PN-EN 12620+A1 [4] dla żwiru marki 20.

Przed użyciem wody do wykonania mieszanki betonowej oraz w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń należy przeprowadzić badania zgodnie z PN-EN 1008 [8].

Dodatki i domieszki do betonu należy badać zgodnie z ich aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

6.4. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej:

- konsystencja mieszanki betonowej,

oraz betonu:

- wytrzymałość betonu na ściskanie,
- nasiąkliwość betonu,

Zwraca się uwagę na konieczność wykonania planu kontroli jakości betonu zawierającego m.in. szczegółowe określenie liczebności i terminów pobierania próbek do kontroli jakości mieszanki i betonu. Plan kontroli jakości betonu podlega akceptacji Inspektora Nadzoru.

Kontrolę jakości mieszanki betonowej i betonu należy przeprowadzać zgodnie z PN-EN 206-1 [9] oraz STWiORB M-13.01.00 pkt 6.3. Wyniki kontroli powinny być zgodne z pkt 2.4 niniejszej STWiORB.

6.5. Tolerancje wymiarów

Jeżeli STWiORB i dokumentacja projektowa nie przewidują inaczej, to wymiary elementów nie powinny różnić się od projektowanych więcej niż o 1,0 cm.

6.6. Kontrola deskowań

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

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

Deskowania w czasie betonowania powinny być przedmiotem kontroli geodezyjnej w nawiązaniu do niezależnych reperów.

6.7. Kontrola wykończenia powierzchni betonowych

Jeżeli dokumentacja projektowa oraz STWiORB nie przewidują inaczej, wszystkie widoczne powierzchnie betonowe powinny być gładkie i mieć jednolitą barwę i fakturę. Na powierzchniach tych nie mogą być widoczne żadne zabrudzenia, przebarwienia czy inne wady pozostawione przez wewnętrzną wykładzinę deskowań, która powinna być odpowiednio przymocowana do deskowania. Wszystkie nieprawidłowości wykończenia powierzchni muszą być naprawione przez Wykonawcę.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m³ (metr sześcienny) wbudowanego betonu klasy C 12/15.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie deskowań,
- wykonanie betonu w konstrukcjach ulegających zakryciu (np. podłoża pod fundamenty).

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami punktu 8.2 STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej STWiORB.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m³ betonu obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie i uzgodnienia projektów technologicznych,
- opracowanie recept laboratoryjnych mieszanek betonowych,
- wykonanie deskowania,
- oczyszczenie deskowania,
- przygotowanie i transport mieszanki,
- ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją,
- przygotowanie betonu i wykonanie warstw zczepnych w przypadku przerw roboczych,
- wykonanie dojazdów i stanowisk roboczych dla sprzętu,
- wykonanie przerw dylatacyjnych,
- wykonanie w konstrukcji wszystkich wymaganych dokumentacja projektową otworów jak również osadzenie potrzebnych zakotwień, marek, rur itp.,
- rozbiórkę deskowań,
- oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie, będących własnością Wykonawcy, materiałów rozbiórkowych,
- wykonanie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

Wszystkie roboty powinny być wykonane wg wymagań dokumentacji projektowej, STWiORB i poleceń Inspektora Nadzoru.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

1. PN-EN 197-1/A3 Cement – Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
2. PN-EN 196-1 Metody badania cementu – Część 1: Oznaczanie wytrzymałości.
3. PN-EN 196-3+A1 Metody badania cementu – Część 3: Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości
4. PN-EN 12620+A1 Kruszywa do betonu
5. PN-EN 933-1/A1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
6. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn – Wskaźnik kształtu
7. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości.
8. PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
9. PN-EN 206-1 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

10.2. Inne

10. 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. Dz. U. nr 63, poz. 735

M.13.01.07a. Zaprawy betonowe typu PCC

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru napraw betonu zaprawami nieskurczliwymi na bazie cementu typu PCC w ramach realizacji zadania: remont mostu w m. Klusek, w km 42+843 drogi krajowej Nr 61.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy STWiORB obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie napraw polegających na celu zlikwidowaniu ubytków betonu w elementach nośnych obiektu jw. zaprawami cementowymi z dodatkiem żywicy i obejmują wykonanie naprawy skorodowanych powierzchni betonu belek nośnych (gł. do 8 cm), powierzchni spodu przęsła i powierzchnie podpór (śr. gł. 2 cm).

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00.

1.4.1. Ubytek – odspojenie części betonu na skutek korozji lub uszkodzenia mechanicznego,

1.4.2. Powłoka korozyjna zbrojona – warstwa służąca do aktywnej ochrony zbrojenia przed korozją i zwiększenia przyczepności do stali materiału wypełniającego ubytek,

1.4.3. Punkt rosy – temperatura betonu, w której występuje kondensacja pary wodnej w postaci rosy, przy określonej temperaturze powietrza i wilgotności,

1.4.4. Atest – wykaz parametrów technicznych materiału, gwarantowanych przez Producenta.

1.5. Ogólne warunki dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru.

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", p. 2.

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej i z STWiORB D-M.00.00.00. punkt 6.7.

Do naprawy ubytków w betonie należy stosować bezskurczowe zaprawy cementowe typu PCC lub SPCC z dodatkiem inhibitorów korozji, polimerów oraz innych składników lub zaprawę PC, której lepiszcze stanowi żywica syntetyczna.

Wyboru Producenta zaprawy dokona Inspektor Nadzoru, przy czym Wykonawca jest zobowiązany do przedłożenia Inspektorowi Nadzoru preparatów spełniających wymagania niniejszej STWiORB.

2.1. Wymagania ogólne dotyczące zapraw

Zaprawa powinna posiadać aktualną Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM oraz inne badania potwierdzające jakość stosowanych materiałów. Do naprawy ubytków w betonie można stosować tylko materiały o nie przeterminowanej przydatności do stosowania. Na żądania Inspektora Nadzoru, Wykonawca zobowiązany jest udokumentować źródło zakupu materiałów, składników materiałów do naprawy ubytków i przedłożyć te dokumenty na piśmie wraz z atestami tych materiałów.

2.2. Wymagania dotyczące zapraw

Stwardniałe zaprawy (zaprawy do reprofiliacji spodu dźwigarów głównych) powinny spełniać następujące wymagania:

- średnia wytrzymałość na ściskanie:
 - po 7 dniach ≥ 30 MPa wg PN-B-04500,
 - po 28 dniach ≥ 45 MPa – wg jw.
- średnia wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu:
 - po 7 dniach ≥ 5 MPa wg PN-B-04500,
 - po 28 dniach ≥ 9 MPa – wg jw.
- skurcz po 90 dniach $\leq 0,8$ %,
- wytrzymałość na odrywanie od podłoża badana metodą „pull-off”:
 - przed badaniem mrozoodporności $\geq 1,5$ MPa,
 - po badaniu mrozoodporności $\geq 1,2$ MPa.

- przyczepność do stali zbrojeniowej – badanie na pręcie \varnothing 14 mm:
 - gładkiej ≥ 10 MPa – procedura PB-TM-X2,
 - żebrowanej ≥ 15 MPa – procedura PB-TM-X2
- mrozoodporność badana w 2% roztworze soli (NaCl) po 300 cyklach:
 - ubytek masy ≤ 5 %,
- spadek wytrzymałości na zginanie ≤ 20 %,
- spadek wytrzymałości na ściskanie ≤ 20 %,

Stwardniałe zaprawy do szpachlowania powierzchni żelbetowych powinny spełniać następujące wymagania:

- wytrzymałość na rozciąganie po 28 dniach ≥ 6 MPa,
- wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach ≥ 30 MPa,
- mrozoodporność badana w 2 % roztworze soli (NaCl) po 150 cyklach:
 - ubytek masy ≤ 5 %,
 - wytrzymałość na zginanie ≤ 20 %,
 - wytrzymałość na ściskanie ≤ 20 %,
 - wytrzymałość na odrywanie metodą „pull-off”:
 - przed badaniem mrozoodporności $\geq 1,5$ MPa,
 - po badaniu mrozoodporności $\geq 1,2$ MPa.

3. Sprzęt

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

Użyty przez Wykonawcę sprzęt lub narzędzia do uzupełniania ubytków betonu powinny zapewniać ciągłość prac oraz uzyskanie wymaganej jakości robót. Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania robót należy do Wykonawcy, ale wymaga akceptacji Inspektora Nadzoru.

Do wykonania napraw mieszanką nieskurczliwą - betoniarka przeciwbieżna.

4. Transport

Ogólne warunki dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Zaprawy w oryginalnych workach można transportować dowolnymi środkami transportowymi. Należy je umieszczać równomiernie na całej powierzchni skrzyni ładunkowej i zabezpieczyć przed przesuwaniem.

5. Wykonanie robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą prowadzone Roboty.

Rozpoczęcie robót może nastąpić po wykonaniu przez Wykonawcę akceptowanej przez Inspektora Nadzoru dokumentacji technologicznej.

5.1. Wymagania dotyczące robót

Roboty objęte niniejszą STWiORB powinny być wykonywane przez pracowników posiadających świadectwo kwalifikacyjne ukończenia szkolenia w zakresie wykonywanych prac wydane przez producentów materiałów do naprawy betonów. Roboty należy prowadzić w temperaturze powyżej $+5^{\circ}\text{C}$

Wykonawca zobowiązany jest przygotować podłoże betonowe przez:

- usunięcie skorodowanego betonu oraz szkodliwych substancji mogących mieć wpływ na korozję betonu oraz stali, a także na trwałość połączenia nakładanych materiałów z podłożem,
- krawędzie miejsc naprawianych należy naciąć piłą tarczową prostopadłe do naprawianej powierzchni na głębokość ok. 1 cm,
- oczyszczenie odsłoniętych prętów zbrojeniowych do 2° czystości wg PN-ISO 8501-1/Ad1/Ap1,
- zabezpieczenie antykorozyjne odsłoniętych i oczyszczonych prętów zbrojeniowych powłokami polimerowo-mineralnymi z inhibitorami korozji,
- podłoże powinno być uszorstnione – lokalne nierówności i zagłębienia nie powinny być mniejsze niż 5 mm w odległości nie większej niż 1 cm,
- przed wypełnieniem ubytku zaprawą, przygotowaną powierzchnię należy nawilżyć zgodnie z zaleceniami producenta zaprawy,
- prawidłowo przygotowane podłoże betonowe do naprawy powinno spełniać następujące wymagania:
 - wytrzymałość na odrywanie wg PN-EN 1542,
 - wartość średnia $\geq 1,5$ MPa,
 - wartość minimalna 1,0 MPa.
- należy wykonać jedno oznaczenie na 5 m^2 powierzchni podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń wynosi 2 (dla jednego naprawianego elementu).

UWAGA: oczyszczenie powierzchni przed wykonaniem napraw należy wykonać wg M.20.01.07.

Mieszanie zaprawy należy wykonywać odpowiednią mieszarką z zachowaniem warunków podanych w „Instrukcji Technologicznej Producenta”. Przygotowana zaprawa powinna być jednorodna.

Temperatura powietrza powinna wynosić nie mniej niż $+5^{\circ}\text{C}$ i nie więcej niż $+25^{\circ}\text{C}$.

Niezbędne deskowanie do naprawy betonu powinno spełniać wymagania normy PN-63/B-06251 p.2.

Wykonaną naprawę należy pielęgnować zgodnie z zaleceniami Producenta zaprawy.

Wykonanie, zabezpieczenia, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych, niezbędnych do prowadzenia prac związanych z naprawą betonu należy do Wykonawcy.

5.2. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

Zabezpieczenie robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu na obiekcie lub pod obiektem, jak również zabezpieczenie uczestniczących w tym ruchu osób lub pojazdów należy do Wykonawcy.

Sposób prowadzenia prac związanych z naprawą ubytków w betonie nie może powodować zanieczyszczenia środowiska. Wszelkie odpady zaprawy Wykonawca zobowiązany jest usunąć z terenu robót.

5.3. Zakres robót

W zakres robót wchodzi wykonanie naprawy skorodowanych powierzchni betonu:

- belek nośnych - gł. do 8 cm (wg rys.konstr.),
- lokalnie powierzchni spodu przęsła - śr. gł. 2 cm,
- lokalnie powierzchnie podpór - śr. gł. 2 cm.

UWAGA: oczyszczenie powierzchni przed wykonaniem napraw należy wykonać wg **M.20.01.07**.

6. Kontrola i odbiór robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Kontroli w trakcie robót podlega:

- kontrola materiałów,
- przygotowanie powierzchni i sprawdzenie wytrzymałości na odrywanie,
- sprawdzenie wytrzymałości nakładanych zapraw na ściskanie i sprawdzenie przyczepności nałożonych warstw do istniejącego podłoża.

6.1. Kontrola materiałów

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji Aprobata Techniczne IBDiM, atesty Materiałów oraz wyniki badań.

Inspektor Nadzoru obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, terminu przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

6.2. Kontrola przygotowania podłoża

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji wyniki badań przygotowania podłoża, przygotowanie powierzchni stali oraz przygotowania szalunków wg p. 5.2.

6.3. Kontrola wykonanych robót

Podczas wykonywania robót Wykonawca zobowiązany jest pobrać próbki w celu określenia wytrzymałości zastosowanej zaprawy na ściskanie i rozciąganie przy zginaniu. Kontroli podlega wytrzymałość nałożonej warstwy materiału na odrywanie od podłoża określona metodą „pull-off”, przy średnicy krążka próbnego \varnothing 50 mm (wg zasady – 1 oznaczenie na 5 m², przy minimum 2 oznaczeniach dla jednego naprawianego elementu wg PN-EN 1542).

Wyniki te powinny być zgodne z wymaganiami przedstawionymi dla tych materiałów w p. 2.

7. Obmiar robót

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

Jednostką obmiarową robót związanych z wykonaniem napraw zaprawami nieskurczliwymi jest - 1 m³ wykonanych napraw (wykonanych i odebranych przez Inspektora Nadzoru).

Obmiar powinien być dokonany na budowie, w obecności Inspektora Nadzoru i wymaga jego akceptacji.

Obmiar nie powinien obejmować jakichkolwiek robót nie wykazanych w dokumentacji projektowej, z wyjątkiem zaakceptowanych na piśmie przez Inspektora Nadzoru.

W razie uchybień w wykonaniu robót Wykonawca na wniosek Inspektora Nadzoru wykona prace naprawcze na koszt własny, wg ustaleń Inspektora Nadzoru.

8. Odbiór robót

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

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

Odbiorowi podlegają:

roboty ulegające zakryciu w trakcie uzupełniania ubytków, wypełniania otworów technologicznych oraz wykonywania warstw naprawczych, wyrównawczych i spadkowych powierzchni płyty betonowej (odbiór międzyoperacyjny), roboty objęte umową po ich całkowitym zakończeniu (odbiór końcowy).

Podstawą odbioru międzyoperacyjnego jest pisemne stwierdzenie Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy wykonania robót określonego rodzaju zgodnie z rysunkami, wymaganiami zawartymi w STWiORB oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy robót.

Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich robót związanych z uzupełnianiem ubytków, (naprawa stopek dźwigarów głównych, wypełnienie otworów technologicznych lub wykonanie warstw wyrównawczych i spadkowych powierzchni płyty), a także spełnienia wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej i STWiORB.

8.1. Odbiory częściowe

Odbiorom częściowym podlegają:

- materiały zużyte do wytwarzania mieszanek nieskurczliwych,
- nakładane warstwy zabezpieczeń.

8.2. Odbiory końcowe

Na podstawie badań podanych w pkt. 6 niniejszej STWiORB dokonuje się poniżej podanych odbiorów końcowych. Odbiory te należy potwierdzić protokołami odbioru, zawierającymi wyniki wszystkich niezbędnych badań lub odpowiednie atesty. Dokumenty te należy skompletować i przekazać Inspektorowi Nadzoru.

9. Podstawa płatności

Ogólną podstawę płatności podano w pkt. 9.1. STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Płatność - za 1 m³ - naprawy betonowymi zaprawami nieskurczliwymi. Naprawy o określonej grubości (średnio 3 cm) należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych oraz po odbiorze jakościowym.

Cena jednostkowa uwzględnia:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie
- dostarczenie niezbędnych czynników produkcji i materiałów pomocniczych wynikających z przyjętej technologii robót,
- zakup, dostawę i magazynowanie materiałów, konstrukcji lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót,
- wykonanie i rozbiórkę pomostów roboczych lub rusztowań,
- ew. oczyszczenie i zabezpieczenie antykorozyjne odkrytych prętów zbrojeniowych,
- wykonanie deskowań krawędziowych,
- przygotowanie, transport i naniesienie mieszanki nieskurczliwej wraz z odpowiednią jej pielęgnacją,
- rozbiórkę deskowań,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- wykonanie wszelkich niezbędnych pomiarów, prób i badań,
- usunięcie odpadów i materiałów zbędnych po wykonanych robotach.

Roboty związane z przygotowaniem podłoża (oczyszczenie strumieniowo – ścierne oraz przy użyciu lancy wodnej) należy wykonać wg M.20.01.07.

10. Przepisy związane

Normy jak w STWiORB M.13.01.00. oraz:

- Wymagania techniczne wykonania i odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych, WTW nr X M/93, GDDP Warszawa 1993.
- Wymagania techniczne wykonania i odbioru fibrobetonu z włóknami stalowymi do naprawy obiektów mostowych, WTW nr 5M/91, GDDP Warszawa 1991.
- Wytyczne badań właściwości ochronnych betonu pod względem zbrojenia w mostach. IBDiM, Warszawa 1992.
- Aprobata techniczna lub Świadectwo Dopuszczenia do Stosowania wykorzystywanej zaprawy.

M.15.00.00. IZOLACJA
M.15.01.03. Izolacja bitumiczna wykonywana na zimno

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji mineralnej w ramach realizacji zadania: remont mostu w m. Klusek, w km 42+843 drogi krajowej Nr 61.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania na zimno izolacji przeciwwodnej z trzech warstw roztworu asfaltowego na stykających się z gruntem zakrytych elementach obiektu jw. i obejmuje zabezpieczenie antykorozyjne podpór mostu.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w D-M.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2. Materiały

Zasady ogólne podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej i z STWiORB D-M.00.00.00. pkt6.7.

2.1. Płynna masa asfaltowa

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Płynną masę asfaltową do gruntowania betonu rozprowadza się na zimno, w temperaturze otoczenia powyżej +5 °C.

Konsystencja rzadka. Materiał jest łatwopalny. Zużycie materiału wynosi $0,3 \div 0,45 \text{ kg/m}^2$.

2.2. Masa asfaltowa

Masa asfaltowa do izolacji wodoszczelnych o konsystencji gęstej jest rozprowadzana w temperaturze otoczenia powyżej + 5^o C. Zużycie materiału $1,5 \div 5,0 \text{ kg/m}^2$.

3. Sprzęt

Roboty mogą być wykonywane ręcznie. Używany sprzęt powinien odpowiadać pod względem typów i liczby wymaganiom określonym w STWiORB D-M.00.00.00.

Do wykonania izolacji powłokowej z trzech warstw lepiku asfaltowego, stosowanego na zimno, potrzebne są szczotki dekarskie, szpachla stalowa lub drewniana, odkurzacz przemysłowy lub sprężarka z filrami przeciwwodnym i przeciwolejowym.

4. Transport

Transport powinien odpowiadać wymaganiom zawartym w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

5. Wykonanie robót

5.1. Warunek wstępny

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty.

5.2. Zakres wykonywanych robót

Po wykonaniu konstrukcji podpór obu mostów i sprawdzeniu jakości robót i zgodności ich wykonania z Dokumentacją Projektową - na powierzchniach podpór na styku z gruntem należy wykonać powłokową izolację.

Powłokową izolację przeciwwodną zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać z trzech warstw roztworu asfaltowego na zimno:

- pierwsza warstwa - roztwór asfaltowy rzadki (np. Abizol R),
- druga i trzecia warstwa - roztwór asfaltowy gęsty (np. Abizol G).

Przed przystąpieniem do wykonywania izolacji powłokowej należy sprawdzić i przygotować do izolowania podłoże betonowe.

5.2.1. Warunki układania izolacji

Wymagania prowadzenia robót izolacyjnych na obiektach mostowych są następujące :

- a. Izolację przeciwwodną należy układać na podłożu równym, nieodkształcalnym, gładkim, suchym, wolnym od plam olejowych i pyłu. Wiek podłoża izolowanego powinien wynosić co najmniej 14 dni.
- b. Izolację przeciwwodną można układać, gdy temperatura powietrza i podłoża jest wyższa od $+3^{\circ}\text{C}$ i niższa od $+50^{\circ}\text{C}$.
- c. Nie wolno składować żadnych materiałów ani narzędzi w sąsiedztwie wykonanej izolacji przed jej zabezpieczeniem warstwą ochronną lub zabezpieczeniem czasowym, chroniącym tę izolację przed uszkodzeniem.
- d. W pobliżu wykonywanych robót hydroizolacyjnych nie mogą być składowane żadne materiały sypkie i pylaste.

5.2.2. Zagruntowanie podłoża

Podłoże betonowe należy gruntować firmowymi materiałami bitumicznymi odpornymi na działanie wody.

Przy gruntowaniu podłoża należy stosować następujące zasady:

- należy zagruntować podłoża wyłącznie dobrze przygotowane i odebrane przez Inspektora Nadzoru,
- beton w gruntowanym podłożu powinien mieć co najmniej 14 dni,
- powierzchnię przewidzianą do izolowania należy gruntować tylko jednokrotnie, używając tyle środka gruntującego, ile beton zdoła całkowicie wchłonąć. Ilość ta zwykle nie przekracza $1,0 \text{ l/m}^2$.
- środek gruntujący należy nanosić wałkami malarskimi, lub szczotkami do środków gruntujących,
- przed ułożeniem następnych warstw izolacji powierzchnia zagruntowana powinna być całkowicie sucha. Można to sprawdzić przez dotknięcie zagruntowanej powierzchni suchą, czystą dłońią (nie zatłuszczoną lub zakurzoną), gdy dłoń nie przykleja się i pozostaje czysta oznacza to, że roztwór gruntujący jest już dostatecznie suchy. Czas schnięcia roztworów gruntujących jest zróżnicowany w zależności od warunków wysychania. W większości przypadków wynosi on od 15 do 120 minut,
- w pierwszej kolejności należy zagruntować powierzchnie przy narożach wklęsłych i wypukłych oraz przy dylatacjach.

5.2.3. Warstwy nawierzchniowe izolacji powłokowej

Po wykonaniu pierwszej (gruntującej) warstwy izolacyjnej i po jej odebraniu przez Inspektora Nadzoru można układać następną warstwę izolacyjną - nawierzchniową.

Grubość наносzonej warstwy preparatu powinna wynosić 5 mm (zużycie 5 l/m^2), ze względu na wodne środowisko (bez ciśnienia wody) w jakim ma się ona znaleźć.

Roboty należy prowadzić w temperaturze otoczenia powyżej $+3^{\circ}\text{C}$.

Na zagruntowanej powierzchni przy pomocy szpachli stalowej lub drewnianej należy cienkimi warstwami nakładać masę o konsystencji pasty.

Warunki wykonywania i odbioru robót jak dla warstwy gruntującej.

6. Kontrola jakości

Ogólne zasady kontroli jakości podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Kontrola powinna dotyczyć prawidłowości wykonania poszczególnych elementów, zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Kontroli podlega każda warstwa wykonanej izolacji przeciwwodnej.

Warunkiem wykonania drugiej warstwy izolacji jest dokonanie przez Inspektora Nadzoru odbioru jakościowego pierwszej warstwy (gruntującej).

7. Obmiar robót

Zasady ogólne podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Jednostką obmiaru jest 1 m^2 (metr kwadratowy) zaizolowanej trzykrotnie powierzchni i odnosi się do zakresu robót objętych Dokumentacją Projektową, STWiORB i ustaleniami Inspektora Nadzoru.

8. Odbiór robót

Odbiór robót przebiega zgodnie z STWiORB D-M.00.00.00.

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- przygotowania powierzchni betonowych do ułożenia na nich izolacji,
- atestów materiałów izolacyjnych,
- jakości wykonanej izolacji,
- powierzchni każdej warstwy izolacji przed wykonaniem następnej.

Odbiór końcowy polega na sprawdzeniu:

- protokołów odbioru robót zanikających,

- atestów stosowanych materiałów izolacyjnych.

9. Warunki płatności

Ogólne zasady płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Płatność zgodnie z jednostkami obmiaru wg p. 7 na podstawie obmiaru i po odbiorze jakościowym robót.

Cena jednostkowa uwzględnia:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- przygotowanie podłoża betonowego do izolacji,
- wykonanie trzywarstwowej izolacji przeciwwodnej,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie,
- odwiezienie sprzętu,
- uporządkowanie terenu w rejonie prowadzonych robót,
- przeprowadzenie niezbędnych badań.

10. Normy i przepisy związane

10.1. Normy

PN-B-10260	Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-B-24620	Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.
PN-B-24620/Az1	Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.
PN-B-24002	Asfaltowa emulsja anionowa.
PN-B-24002/Ap1	Asfaltowa emulsja anionowa.
BN-B-24003	Asfaltowa emulsja kationowa.
PN-B-30175	Kit asfaltowy uszczelniający.

10.2. Inne przepisy

- Instrukcja ITB nr 269 "Wytyczne stosowania mas wygładzających i środków gruntujących do podkładów z zaprawy cementowej i podkładów anhydrytowych", Warszawa, ITB, 1985 r.
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 25 kwietnia 1975 r., w sprawie dopuszczenia do stosowania w budownictwie nowych materiałów oraz nowych metod wykonywania robót budowlanych, Dz. Ustaw nr 14, poz. 82 z 1975 r.
- Technologia robót utrzymaniowych na drogowych obiektach mostowych IBDiM 1990
- 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 (Dz. U. Nr 63 z 2000r., poz. 735).
- Zasady wymiany izolacji przeciwwodnych na drogowych obiektach. Warszawa, IBDiM 1990
- Ustawa o Ochronie i Kształtowaniu Środowiska z dnia 31 stycznia 1980 r.

M.15.01.05. Izolacja z żywicy syntetycznej

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem izolacji z żywic syntetycznych na drogowych obiektach inżynierskich – w ramach realizacji zadania: remont mostu w m. Klusek, w km 42+843 drogi krajowej Nr 61.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem izolacji z żywic układanych na stalowych lub betonowych powierzchniach jezdni i chodników mostowych.

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie izolacji (nawierzchni) z żywicy epoksydowej o grubości 5 mm na kapach chodnikowych na prześle i skrzydełkach mostu jw.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Izolacja z żywicy syntetycznej - powłoka o grubości od 3 do 12 mm, układana na powierzchni jezdni i chodników mostowych, pełniąca jednocześnie funkcje izolacji i nawierzchni.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Materiały do wykonania robót

2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej i z STWiORB D-M.00.00.00. punkt 6.7.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru zaświadczenia producenta potwierdzające spełnienie przez materiał izolacji wymaganych właściwości oraz trwałości, a także wyniki przeprowadzonych badań.

Jeżeli STWiORB i dokumentacja projektowa nie podają inaczej, można stosować materiały spełniające wymagania podane dalszym ciągu.

2.2.2. Stosowane rodzaje izolacji

Należy stosować izolację o grubości zgodnej z zaleceniami producenta.

Grubość ta wynosi:

- od 3 do 6 mm - na chodnikach mostów, na których przewidywany jest intensywny ruch pieszego i rowerowego oraz na pomostach kładek dla pieszych,
- od 6 do 12 mm - na jezdniach mostów drogowych stałych i prowizorycznych.

W każdym przypadku grubość izolacji powinna być dobrana w zależności od rodzaju stosowanego materiału i projektowanego obciążenia ruchem.

2.2.3. Materiały do wykonywania izolacji

2.2.3.1. Spoiwo

Do wykonanie izolacji można stosować materiały o spoiwie epoksydowo-poliuretanowym - na podłożach stalowych i betonowych.

W tabelicy 1 podano wymagania dla izolacji.

Tablica 1. Właściwości izolacji o spoiwie epoksydowo-poliuretanowym

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badań według
1	Przyczepność powłoki do podłoża betonowego - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	MPa MPa	$\geq 2,0$ $\geq 1,5$	PN-EN 1542 [8]
2	Przyczepność powłoki do podłoża stalowego	MPa	$> 4,0$	PN-EN 1542 [8]
3	Wskaźnik ograniczenia chłonności wody	%	≥ 90	Procedura IBDiM PB-TM-X5 [11]
4	Stan powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmrażania w 2% roztworze soli (NaCl)	-	powłoka bez zmian	Procedura IBDiM PO-2 [12]
5	Przyczepność do podłoża betonowego po badaniu mrozoodporności F150	MPa	$\geq 1,8$	PN-EN 1542 [8]
6	Ścieralność badana na tarczy Böhme	mm	$\leq 2,5$	PN-EN 14157 [1]
7	Wskaźnik szorstkości	SRT	≥ 65	PN-EN 1436+A1 [2]

2.2.3.2. Kruszywo

Do wykonania izolacji należy stosować kruszywa odporne na ścieranie: piaski kwarcowe, grysy ze skał łamanych (bazaltowe, granitowe itp.), kruszywa spiekane (boksytowe, pomiedziowe lub podobne). Ilość, rodzaj i granulacja kruszywa dla danego rodzaju izolacji powinny być określone przez jej producenta i uzależnione od grubości układanej izolacji.

W przypadku izolacji na jezdniach, jako posypki nie należy stosować piasku, ale kruszywa ze skał łamanych lub kruszywa spiekane.

Maksymalna średnica ziaren kruszywa nie powinna przekraczać $\frac{1}{4}$ grubości układanej warstwy. Kruszywa stosowane do uszorstnienia izolacji powinny być suche: suszone ogniowo i dostarczane na budowę w szczelnych opakowaniach z folii. Piaski kwarcowe do wykonywania izolacji powinny spełniać wymagania klasy 6.

Wymagania dla innych kruszyw zestawiono w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla kruszyw

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Zawartość nadziarna	% (m/m)	≤ 5	PN-EN 933-1 [4]
2	Zawartość podziarna	% (m/m)	≤ 1	PN-EN 933-1 [4]
3	Zawartość zanieczyszczeń obcych	% (m/m)	0,1	PN-EN 932-1 [5]
4	Mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej	% (m/m)	≤ 2	PN-EN 13043 [6]
5	Ścieralność w bębnie Los Angeles	% (m/m)	≤ 25	PN-EN 1097-2/A1 [7]
6	Wskaźnik jednorodności	%	≤ 25	PN-EN 1097-2/A [7]

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

3.2.1. Sprzęt do czyszczenia podłoża

Do czyszczenia podłoża Wykonawca może zastosować:

- piaskownicę,
- śrutownicę (śrutownica powinna być wyposażona w odkurzacz przemysłowy, który zbiera śrut i pył powstający podczas czyszczenia. Śrut oddzielany jest od pyłu i może być używany ponownie),
- sprężarkę śrubową z filtrem olejowym (filtr olejowy przy sprężarce jest bezwzględnie wymagany z uwagi na możliwość zanieczyszczonej odpylonej powierzchni olejem. Zanieczyszczenie podłoża olejem zmniejsza przyczepność izolacji do podłoża),
- odkurzacz przemysłowy (używanie odkurzaczy przemysłowych jest korzystniejsze niż sprężarek, ponieważ nie powodują one zapylenia sąsiednich części powierzchni roboczej).

3.2.2. Sprzęt do nakładania izolacji

Do nakładania izolacji Wykonawca może stosować:

- wolnoobrotowe (max 300 obr./min) mieszadło mechaniczne do mieszania składników,
- pędzle,
- wałki malarskie,
- szpachle zębate,
- gumowe grace,
- packi tynkarskie,
- sprzęt do wykonywania robót w niesprzyjających warunkach atmosferycznych (namioty, urządzenia klimatyzacyjne, urządzenia wentylacyjne).

3.2.3. Wyposażenie laboratoryjne

Do wykonania badań podłoża, kontroli warunków atmosferycznych oraz wykonania badań izolacji w dyspozycji Wykonawcy powinny się znajdować:

- termometr do pomiaru temperatury powietrza,
- termometr do pomiaru temperatury podłoża,
- termometr do pomiaru temperatury materiałów,
- higrometr,
- aparat „pull-off”,
- wilgotnościomierz.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport, pakowanie i przechowywanie materiałów do wykonania izolacji

Materiały do wykonywania izolacji powinny być pakowane w oryginalne opakowania producenta. Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji,
- masę netto,
- termin przydatności do użycia,
- informację o uzyskaniu przez wyrób aprobaty technicznej IBDiM,
- informację o proporcji mieszania,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności,
- bhp i ochrony środowiska,

Materiały powinny być przechowywane w suchych, chłodnych pomieszczeniach, w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, z dala od źródeł ognia i elementów grzejnych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i wpływami atmosferycznymi.

Materiały należy transportować krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi. Składniki żywiczne powinny być pakowane i przechowywane w taki sposób, aby na jedno opakowanie żywicy przypadało jedno opakowanie utwardzacza z zachowaniem proporcji mieszania.

5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 5.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą prowadzone Roboty.

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Izolacje powinny być wykonane zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie” [14] oraz, jeśli STWiORB ani dokumentacja projektowa nie podają inaczej, zgodnie z „Katalogiem zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich” [15].

5.2. Zasady wykonywania robót

Izolacje z żywic syntetycznych powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB określającą rodzaj podłoża, rodzaj materiałów, wymaganą jakość wykonania. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża betonowego,
- wykonanie uszczelnienia szczelin dylatacji pozornych na powierzchniach kap,
- ułożenie izolacji,
- roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, STWiORB lub wskazań Inspektora Nadzoru:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji protokół z ustaleń technologicznych.

Przed przystąpieniem do prac na obiekcie Wykonawca, w obecności Inspektora Nadzoru oraz dostawcy materiałów, powinien wykonać pole referencyjne izolacji. Wykonanie pola referencyjnego ma na celu:

- określenie umownych warunków gwarancyjnych na wykonanie izolacji,
- określenie wszystkich parametrów zabezpieczenia powierzchniowego niezbędnych do uzgodnień między Wykonawcą i Inspektorem Nadzoru,

- ocenę przydatności proponowanych materiałów i technologii,
- ocenę efektów wykonania robót.

Pole referencyjne stanowi wzorzec, na podstawie którego ocenia się każdy z późniejszych etapów wykonania izolacji:

- przygotowanie podłoża,
- zagruntowanie podłoża,
- wykonanie, grubość i przyczepność każdej z warstw izolacji.

Pole referencyjne powinno być wykonywane materiałami uzgodnionymi w protokole ustaleń technologicznych i zgodnie z założoną technologią. Prace powinny obejmować przygotowanie podłoża oraz wykonanie poszczególnych warstw izolacji. W trakcie wykonywania pola referencyjnego Wykonawca powinien przeprowadzić kontrolę wykonania robót, a Inspektor Nadzoru badania odbiorcze. Sposób i zakres kontroli wykonania robót został przedstawiony w punkcie 6. Wielkość powierzchni referencyjnej określa Inspektor Nadzoru, o ile nie zostało to określone w dokumentacji projektowej lub STWiORB. Pole referencyjne powinno zostać zabezpieczone przez Wykonawcę pod nadzorem Inspektora Nadzoru i przedstawiciela producenta materiałów. Każdy etap przygotowania podłoża i wykonania izolacji powinien być przez nich zaakceptowany, a fakt ten, łącznie z wynikami wykonanych badań, będących podstawą tej akceptacji, zapisane w protokole pola referencyjnego. Protokół ten może stanowić dokument w ewentualnych roszczeniach gwarancyjnych.

5.4. Ogólne warunki prowadzenia robót

Przy wykonywaniu robót należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń producenta materiału dotyczących wymaganych warunków atmosferycznych: temperatury i wilgotności powietrza. Podczas wykonywania prac Wykonawca zobowiązany jest monitorować wilgotność i temperaturę powietrza. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym w kartach technicznych, Polskich Normach i aprobatkach technicznych. Jeżeli warunki pogodowe odbiegają od wymagań kart technicznych, roboty należy przerwać i wznowić je dopiero po poprawie pogody. Pomiary warunków atmosferycznych należy wykonywać co 3÷4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody.

Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej, to prace związane z układaniem izolacji należy wykonywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych, przy dobrej i suchej pogodzie. Dla większości stosowanych żywic temperatura otoczenia powinna być wyższa od + 8 °C (większość żywic epoksydowych i poliuretanów przestaje sieciować w niższej temperaturze) oraz nie przekraczać + 30 °C (czas przydatności do użycia żywic chemoutwardzalnych stosowanych do wykonywania izolacji gwałtownie maleje w podwyższonej temperaturze i żywice mogą się utwardzić, zanim zostaną naniesione na powierzchnię płyty pomostu). W przypadku wykonywania robót z materiałów na spoiwie cementowo-polimerowym temperatura otoczenia powinna wynosić od +5°C do + 30°C. Nie należy prowadzić robót podczas silnego wiatru, ze względu na możliwość zapylenia podłoża. Nie wolno także prowadzić robót podczas opadów deszczu oraz bezpośrednio przed opadami lub przed prognozowanym spadkiem temperatury poniżej minimalnej temperatury sieciowania żywic. Temperatura powietrza i konstrukcji w czasie wykonywania robót powinna być, o co najmniej o 3°C wyższa od temperatury punktu rosy.

W przypadku konieczności wykonywania robót w niesprzyjających warunkach pogodowych (opady, niskie temperatury otoczenia), należy je wykonywać pod namiotem. W takim przypadku należy zastosować urządzenia klimatyzacyjne o odpowiedniej wydajności, pozwalające na uzyskanie i utrzymanie pod namiotem odpowiedniej: temperatury powietrza i podłoża oraz wentylacji.

Uwaga: Stosowane do wykonywania izolacji żywice chemoutwardzalne zawierają często substancje lotne, które są nieszkodliwe przy pracy na otwartym powietrzu, ale przy pracy pod namiotem mogą gromadzić się w stężeniach powodujących zatrucie pracujących robotników.

Z pomiarów warunków klimatycznych Wykonawca powinien prowadzić protokół.

5.5. Przygotowanie powierzchni do ułożenia izolacji

5.5.1. Przygotowanie powierzchni betonowej do ułożenia izolacji

Jeżeli producent izolacji nie podaje inaczej, powierzchnię betonową pod izolację należy przygotować w sposób podany w dalszym ciągu.

Czyszczenie podłoża należy wykonać przez śrutowanie lub piaskowanie. Z podłoża betonowego należy dokładnie zdjąć mleczko cementowe z izolowanej powierzchni. Następnie oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub przez zdmuchnięcie sprężonym powietrzem za pomocą sprężarki śrubowej.

Podłoże betonowe przygotowane do układania izolacji powinno spełniać następujące wymagania:

wytrzymałość na ściskanie:

- w konstrukcjach nowo zbudowanych obiektów - wytrzymałość gwarantowana wynikająca z klasy betonu przyjętej w dokumentacji projektowej, w konstrukcjach odbudowywanych, rozbudowywanych, przebudowywanych i

remontowanych: ≥ 25 MPa,

- wytrzymałość na odrywanie: wg normy PN-EN 1542 [8] średnio nie mniej niż 2,0 MPa przy wykonywaniu izolacji na chodnikach i 2,5 MPa przy wykonywaniu izolacji na jezdniach, krawężnikach,

- suchość podłoża: beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci i spowodowanych wilgocią zacieśnień; przy pomiarze wilgotności wilgotnościomierzem elektronicznym za podłoże suche należy przyjąć beton o wilgotności mniejszej od 4%; pomiary wilgotności betonu konstrukcyjnego (płyty mostowej) należy wykonywać przyrządem wycechowanym do pomiaru wilgotności materiałów o porowatości nie przekraczającej 10%,

- czystość podłoża: powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji, pyłów, plam, olejów, smarów i innych zanieczyszczeń; ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie,

- gładkość podłoża: lokalne nierówności i zagłębienia powierzchni betonu nie powinny przekraczać ± 1 mm,

- szorstkość podłoża: badana metodą wypełnienia piaskiem (opisaną poniżej) nie powinna przekraczać 1,0 mm,

Badanie szorstkości metodą wypełnienia piaskiem

Pomiar szorstkości polega na określeniu wielkości powierzchni, na jakiej znormalizowany piasek o określonej objętości wypełni nierówności powierzchniowe. Zakres stosowania tej metody jest ograniczony do pomiaru szorstkości na powierzchniach poziomych.

Materiały i sprzęt pomiarowy:

- piasek kwarcowy o uziarnieniu $0,1 \div 0,5$ mm,
- menzurka o pojemności 100 cm^3 ,
- drewniany krążek o średnicy 50 mm i grubości 10 mm, z uchwytem,
- przymiar liniowy.

Przebieg pomiaru:

Na powierzchnię betonu należy wysypać odmierzony w menzurce piasek w ilości 25 lub 50 cm^3 (w zależności od spodziewanej szorstkości) i rozprowadzić go drewnianym krążkiem ruchami kolistymi do wyrównania z powierzchnią. Należy dążyć, aby wypełnienie piaskiem było maksymalnie zbliżone do kształtu koła. Następnie należy zmierzyć średnicę koła w dwóch prostopadłych do siebie kierunkach, a z otrzymanych wyników obliczyć wartość średnią.

Określenie szorstkości:

Parametrem charakteryzującym szorstkość powierzchni betonu jest wartość „S”, podawana z dokładnością 0,1 mm, która jest uśrednioną głębokością nierówności na jego powierzchni. Szorstkość należy określić ze wzoru:

$$S = 40V/\pi d^2 [\text{mm}]$$

gdzie:

- V - objętość piasku w cm^3 ,
- d - średnica koła w cm.

- równość podłoża: szczeliny pomiędzy powierzchnią podłoża a łatą o długości 4 m ułożoną na betonie nie powinny przekraczać 3 mm, pomiar równości podłoża wykonuje się mierząc cechowanym klinem prześwity pod aluminiową łatą o długości 4 m ułożoną na badanej powierzchni,
- wilgotność podłoża: w przypadku, gdy izolacja ma być układana na podłożu wilgotnym (dotyczy to przede wszystkim izolacji o spoiwie cementowo-polimerowym), dopuszcza się układanie izolacji na betonie matowo-wilgotnym, tzn. w wyrażnie ciemnej, matowej powierzchni. Natomiast niedopuszczalne jest układanie izolacji na podłożu mokrym, tzn. pokrytym błyszczącą warstwą wody,
- układanie izolacji: na nowych płytach betonowych układanie izolacji jest możliwe co najmniej po 14 dniach dojrzewania betonu. W przypadkach płyt naprawianych, należy przestrzegać zaleceń producentów materiałów naprawczych i odpowiednich aprobat technicznych; jeżeli odpowiednie aprobaty techniczne nie stanowią inaczej należy przyjąć, że dojrzewanie zapraw typu PC następuje w ciągu 24 h, a zapraw typu PCC w ciągu 10 dni (w temperaturze otoczenia 20°C),
- wyrównanie podłoża: w przypadku drobnych nierówności (o głębokości do 5 mm) podłoże betonowe należy wyrównać zaprawą typu PCC lub PC kompatybilną do stosowanych materiałów. Rysy występujące w podłożu betonowym powinny być zainiektowane. Natomiast w przypadku, gdy beton jest uszkodzony albo zawiera substancje chemiczne o stężeniu przekraczającym dopuszczalne normy, należy go usunąć lub zneutralizować substancje szkodliwe, a następnie naprawić np. zaprawami typu PCC. Nierówności podłoża przekraczające 5 mm należy naprawić. Wystające fragmenty należy odkuć lub zeszlifować, a zagłębienia wypełnić zaprawami typu PC lub PCC. Naprawy powierzchni betonowej należy wykonać wg odrębnej STWiORB – w przypadku ich wystąpienia,
- spadek podłoża: izolację można układać na płytach pomostu o spadku nie przekraczającym 4%. W przypadku konieczności układania izolacji na większych spadkach, jeżeli tak zaleca producent, do żywicy dodawane są specjalne dodatki tiksotropowe zapobiegające spływaniu izolacji z powierzchni, na której jest wykonywana.

5.6. Wykonanie izolacji

Roboty związane z wykonywaniem izolacji powinny być wykonywane przez specjalistyczne firmy. Przy wykonywaniu robót należy zawsze i bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez producenta materiału. Zalecenia te powinny być zawarte w kartach technicznych materiałów i opracowane przez ich producentów. Zalecenia te dotyczą m.in. proporcji mieszania składników, okresu czasu jaki musi upłynąć między nakładaniem kolejnych warstw, grubości nakładanych warstw, ilości zastosowanego kruszywa.

Materiały do wykonania izolacji dostarczane są jako materiały dwu lub trójskładnikowe, których komponenty należy zmieszać bezpośrednio przed użyciem w odpowiednich proporcjach. Bardzo ważne jest ściśle przestrzeganie wymaganych proporcji mieszania składników.

W celu zwiększenia odporności na ścieranie izolacji oraz nadania im właściwości antypoślizgowych, do wykonywania tych powłok używane są odporne na ścieranie kruszywa, spełniające wymagania punktu 2.2.3.2.

Jeżeli tak podano w dokumentacji projektowej, izolacje mogą być barwione. Mogą być stosowane następujące rodzaje barwienia nawierzchni na bazie żywic chemoutwardzalnych, przy czym:

- sposób najtrwalszy: żywica podstawowa jest barwiona przez dodanie odpowiedniego pigmentu (na żądany kolor),
- sposób pośredni: piaski (kruszywo) stosowane do uszorstnienia są barwione,
- sposób najmniej trwały: na wykonanej powłoce nanosi się dodatkową warstwę barwiącą (np. z farby na bazie epoksydowej).

Izolacje z materiałów chemoutwardzalnych wykonywane są zwykle z trzech warstw:

- warstwy gruntującej, nanoszonej pędzlem lub wałkiem malarskim,
- warstwy podstawowej, nanoszonej wałkiem malarskim, szpachlą zębatą lub gumową gracą,
- warstwy zamykającej, nanoszonej pędzlem lub wałkiem malarskim.

Zużycie żywicy powinno wynosić minimum 0,8 kg/m²/mm, tak aby nie dopuścić do wykonywania warstwy z samego kruszywa.

Izolacje z materiałów cementowo-polimerowych wykonywane są zwykle z dwóch warstw:

warstwy gruntującej, nanoszonej pędzlem lub wałkiem malarskim,

warstwy podstawowej, nanoszonej packą tynkarską.

Dopuszczenie izolacji do ruchu może nastąpić tylko po jej całkowitym utwardzeniu. Czas ten powinien być podany przez producenta w kartach technicznych stosowanych materiałów.

5.7. Roboty wykończeniowe

Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

5.8. Warunki gwarancji

Jeżeli nie zostało ustalone inaczej w warunkach kontraktu okres gwarancyjny powinien wynosić minimum 3 lata od daty dokonanego odbioru końcowego robót. W umowie (warunkach kontraktu) należy określić warunki gwarancji.

Przed zakończeniem okresu gwarancyjnego należy wykonać przegląd obiektu, mający na celu ocenę stanu wykonanej izolacji, zawierający:

ocenę wizualną stanu izolacji,

ocenę wizualną stanu elementu, na którym ułożona jest izolacja,

w przypadkach wątpliwych - zauważonych uszkodzeń należy wykonać niezbędne badania specjalistyczne.

Jeżeli nie ustalono inaczej w umowie (warunkach kontraktu), do wykonania poprawek kwalifikują się izolacje, na tych elementach konstrukcji, na których występują:

jakiegokolwiek przecieki, zawilgocenia, pęcherze, rysy, pęknięcia, wyłączając uszkodzenia mechaniczne spowodowane przez użytkowników dróg,

niedostateczne przyczepności do podłoża, wg wymagań tab. 3, w przypadku przeprowadzenia badań dodatkowych.

W przypadku wystąpienia uszkodzeń izolacji przed upływem okresu gwarancji, Wykonawca powinien określić przyczyny wystąpienia uszkodzeń i naprawić je zgodnie z postanowieniami umowy.

Tablica 3. Ocena przyczepności izolacji badana metodą „pull-off” wg PN-EN 1542 [8]

Lp.	Rodzaj izolacji	Rodzaj podłoża	Wymagania
1	Na spoiwie epoksydowo-poliuretanowym	- wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	≥ 1,6 MPa ≥ 1,2 MPa

5.9. Zakres robót

Izolacje o grubości 5 mm (2 warstwy epoksydowe i 1 warstwa poliuretanowa oraz piasek kwarcowy) należy układać na powierzchniach kap chodnikowych na prześle i skrzydełkach mostu.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Podczas wykonywania robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić protokół prac izolacyjnych, w którym w formie tabelarycznej powinien podać wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, stanie stosowanych materiałów, parametrach technologicznych wbudowania materiałów, ilości zastosowanych materiałów oraz wyniki badań wykonanej izolacji.

6.2. Badania materiałów

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

a) uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami punktu 2 niniejszej specyfikacji, przedstawić karty techniczne stosowanych materiałów,

b) ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w punkcie 2 lub przez Inspektora Nadzoru.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

Na żądanie Inspektora Nadzoru Wykonawca powinien przedstawić aktualne wyniki badań materiałów wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić: nr produktu, stan opakowań materiału, warunki przechowywania materiału, datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

Dodatkowo po otwarciu pojemnika ze środkiem gruntującym Wykonawca powinien ocenić jego wygląd.

6.3. Badania w czasie robót

Kontrola wykonania robót obejmuje:

badanie przygotowania podłoża,

kontrolę wykonania warstwy gruntującej,

kontrola wykonania izolacji.

Poza tym w trakcie wykonywania robót należy wykonywać na bieżąco:
kontrolę proporcji mieszania składników stosowanych materiałów (dotyczy materiałów dwu lub kilkuskładnikowych),
kontrolę czasu i sposobu mieszania składników,
kontrolę czasu pomiędzy układaniem kolejnych warstw.

6.3.1. Badanie przygotowania podłoża

Podłoże przygotowane do układania izolacji powinno spełniać wymagania podane w punkcie 5.5. Wyniki kontroli należy zamieścić w protokołach z kontroli przygotowania podłoża.

6.3.2. Kontrola zagruntowania podłoża betonowego

Kontrola grubości układanej powłoki gruntującej powinna być wykonywana na bieżąco przez sprawdzenie ilości zużytych materiałów, ilości dozowanych składników, czasu mieszania, czasu aplikacji (dotyczy żywicznych środków gruntujących).

6.3.2.1. Gruntowanie podłoża pod materiały chemoutwardzalne

Po zagruntowaniu podłoża stan powłoki gruntującej należy ocenić wizualnie:

przy stosowaniu asfaltowych środków gruntujących: prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być czarna lub ciemnobrazowa i matowa. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry,

przy zastosowaniu żywicznych środków gruntujących: prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być sucha i lekko błyszcząca. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry. Posypka piaskowa powinna być mocno przyklejona do żywicy i częściowo w nią wtopiona.

6.3.2.2. Gruntowanie podłoża pod materiały na spoiwie cementowo-polimerowym

Przy zastosowaniu żywicznych środków gruntujących prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być lepka.

Przy stosowaniu środków gruntujących na bazie cementowej prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być wilgotna. Warstwę izolacji należy układać w obu przypadkach na nie związaną warstwę gruntującą.

6.3.3. Kontrola wykonania izolacji z żywic syntetycznych

Podczas wykonywania izolacji należy kontrolować:

- grubość nakładanej izolacji - kontrolę zużycia materiału w kg/m^2 ,

- wygląd zewnętrzny - powierzchnia powłoki powinna mieć wygląd jednolity bez smug, widocznych szwów, przerw roboczych, rys, pęknięć, spłynięć, sfałdowań, pęcherzy i łat; barwa powłoki powinna być jednolita i zgodna ze specyfikacją i dokumentacją projektową; posypka uszorstniająca powinna być mocno wklejona w podłoże oraz rozłożona równomiernie,

- przyczepność izolacji do podłoża:

Badanie przyczepności izolacji do podłoża powinno być wykonywane na kilku polach, wybranych losowo przez Inspektora Nadzoru. Na każdym polu należy wykonać badania w 5 punktach pomiarowych. Na obiektach o powierzchni mniejszej od 1000 m^2 należy wyznaczyć 2 pola badawcze. Na obiektach większych należy dodać jedno pole badawcze na każde dodatkowo rozpoczęte 1000 m^2 izolowanej powierzchni.

Badanie przyczepności do podłoża wykonuje się metodą „pull-off”, która polega na odrywaniu metalowych krążków o średnicy zewnętrznej $\varnothing 50 \text{ mm}$, naklejonych na powierzchni izolacji, przy zastosowaniu specjalnego aparatu i zmierzeniu siły zrywającej. Przed naklejeniem krążka izolację należy naciąć koronką o średnicy rdzenia równej średnicy krążka. Nacięcie należy wykonać przez całą grubość izolacji, w taki sposób aby, naciąć także beton podłoża na głębokość od 1 do 3 mm. Na każdym polu należy nakleić po 5 krążków, oderwać aparatem „pull-off” i obliczyć średnią arytmetyczną z pomiarów. Zmierzona średnia wartość przyczepności do podłoża nie powinna być mniejsza od wartości wymaganej, podanej w tablicy 3.

Jeżeli wartość średnia ze wszystkich pomiarów będzie wyższa od wartości średniej określonej w tablicy 3 dla danego rodzaju materiału, to można uznać, że warunek wytrzymałości na odrywanie został spełniony. Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tych samych materiałów, które były stosowane do wykonania izolacji, zachowując wymagania techniczne odnośnie ich stosowania.

Z kontroli jakości wykonanej izolacji Wykonawca powinien wykonać protokół.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m^2 (metr kwadratowy) ułożonej izolacji – nawierzchni z żywic syntetycznych.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- podłoże betonowe lub stalowe przygotowane do ułożenia izolacji,
- zagruntowane podłoże betonowe lub stalowe.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami punktu 8.2 STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej STWiORB.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup i dostarczenie materiałów i pozostałych czynników produkcji,
- wykonanie pola referencyjnego,
- przystosowanie robót do warunków atmosferycznych (np. zastosowanie namiotów),
- przygotowanie powierzchni betonowej do ułożenia izolacji,
- zagruntowanie powierzchni betonu,
- ułożenie izolacji zgodnie z niniejszą STWiORB i dokumentacją projektową,
- wykonanie badań kontrolnych wg punktu 6,
- wykonanie napraw ułożonej izolacji.

Cena uwzględnia również zakłady, odpady i ubytki materiałowe oraz oczyszczenie miejsca pracy.

Wszystkie roboty powinny być wykonane wg wymagań dokumentacji projektowej i niniejszej specyfikacji.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

- | | | |
|-----|---------------|--|
| 1. | PN-EN 14157 | Materiały kamienne. Oznaczanie odporności na ścieranie. |
| 2. | PN-EN 1436 | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomych oznakowań dróg |
| 3. | PN-EN 12190 | Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań – Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie zaprawy naprawczej. |
| 4. | PN-EN 933-1 | Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania |
| 5. | PN-EN 932-1 | Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pobierania próbek |
| 6. | PN-EN 13043 | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu. (+zmiany) |
| 7. | PN-EN 1097-2 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie |
| 8. | PN-EN 1542 | Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Oznaczanie narastania wytrzymałości na rozciąganie polimerów |
| 10. | PN ISO 8501-1 | 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 |
| 11. | BN-80/6811-01 | Surowce szklarskie. Piaski szklarskie. Wymagania i badania |

10.2. Inne dokumenty

- | | | |
|-----|---|--|
| 12. | Procedura IBDiM nr PM-TM-X5 | Oznaczanie wskaźnika ograniczenia chłonności wody |
| 13. | Procedura IBDiM nr P0-2 | Badanie i ocena stanu powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmrażania |
| 14. | Procedura IBDiM nr TW-31/97 | Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych |
| 15. | Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. nr 63, poz. 735) | |
| 16. | Katalog zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich, Załącznik do zarządzenia nr 11 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 września 2003 r. | |

M.15.02.03. Izolacja obiektu mostowego z papy termozgrzewalnej

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem izolacji z papy termozgrzewalnej na drogowych obiektach inżynierskich - w ramach realizacji zadania: remont mostu w m. Klusek, w km 42+843 drogi krajowej Nr 61.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie izolacji rolowej z papy termozgrzewalnej na konstrukcji przęsła i na płytach przejściowych mostu jw.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Papa termozgrzewalna – papa polimeroasfaltowa na osnowie z włókniny lub tkaniny technicznej przesyconej i obustronnie powleczonej modyfikowanym asfaltem. Obie powierzchnie papy są zabezpieczone przed sklejeniem w rolce posypką mineralną o odpowiedniej granulacji albo folią z tworzywa sztucznego. Papa termozgrzewalna przyklejana jest do powierzchni konstrukcji mostowej „na gorąco” po nadtopieniu jej dolnej powierzchni.

1.4.2. Środek gruntujący – preparat asfaltowy lub żywiczny наносzony na powierzchnię budowli przed nałożeniem właściwej izolacji asfaltowej, zwiększający przyczepność izolacji do podłoża.

1.4.3. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Materiały do wykonania robót

2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej i z STWiORB D-M.00.00.00. punkt 6.7.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru zaświadczenia producenta potwierdzające spełnienie przez materiał izolacyjny wymaganych właściwości oraz trwałości, a także wyniki przeprowadzonych badań.

Jeżeli STWiORB i dokumentacja projektowa nie podają inaczej, można stosować materiały spełniające wymagania podane poniżej.

2.2.2. Stosowane materiały

Do wykonania izolacji z papy zgrzewalnej można stosować następujące materiały:

- papę termozgrzewalną,
- środek gruntujący – asfaltowy lub żywiczny,
- piasek kwarcowy do posypywania żywicy.

2.2.3. Papa termozgrzewalna

a) Wymagania ogólne

Należy stosować papę zgrzewalną na osnowie przesyconej i obustronnie powleczonej asfaltem modyfikowanym polimerami oraz dodatkami poprawiającymi adhezję. Można stosować papę, do produkcji której zastosowano:

- elastomeroasfalty, w których głównym dodatkiem jest kauczuk butadienowo-styrenowy SBS,
- plastomeroasfalty modyfikowane polipropylenem APP.

Dolna powierzchnia papy powinna być zabezpieczona folią z tworzywa sztucznego, której grubość nie powinna przekraczać 0,1 mm.

b) Minimalne wymagania techniczne dla papy układanej na drogowych obiektach inżynierskich

Jeżeli dokumentacja projektowa ani STWiORB nie podają inaczej, zaleca się stosowanie papy termozgrzewalnej układanej w jednej warstwie.

Zgodnie z „Zaleceniami wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych i nawierzchni asfaltowych na drogowych obiektach mostowych”[28], zwanych dalej Zaleceniami papa termozgrzewalna stosowana na pomostach obiektów inżynierskich powinna odpowiadać wymaganiom podanym w tabelicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla papy zgrzewalnej

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagana wartość	Metoda wg
1	Wygląd zewnętrzny		Bez wad ¹⁾	PN-B-04615 [1]
2	Długość arkusza	cm	$L \pm 1\% L$ ²⁾	PN-B-04615 [1]
3	Szerokość arkusza	cm	$S \pm 2\% S$ ³⁾	PN-B-04615 [1]
4	Grubość arkusza	mm	$\geq 5,0$	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/1 [12]
5	Grubość warstwy izolacyjnej pod osnową	mm	$\geq 2,0$	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/2 [13]
6	Giętkość na wałku $\varnothing 30$ mm	°C	≤ -5	PN-B-04615:1090 [1]
7	Prześlakliwość ⁴⁾ - według PN - według IBDiM	MPa MPa	$\geq 0,5$ $\geq 0,5$	PN-B-04615 [1] Procedura IBDiM nr PB/TM-1/3 [14]
8	Nasiakliwość	%	$\leq 0,5$	PN-B-04615 [1]
9	Siła zrywająca przy rozciąganiu ⁵⁾ - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	N N	≥ 800 ≥ 800	PN-B-04615 [1] lub PN-EN 12311-1 [2]
10	Wydłużenie względne przy zerwaniu ⁵⁾ - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	% %	≥ 30 ≥ 30	PN-B-04615 [1] lub PN-EN 12311-1 [2]
11	Siła zrywająca przy rozdzielaniu ⁵⁾ - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	N N	≥ 150 ≥ 150	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/4 [15]
12	Wytrzymałość na ścinanie styków arkuszy papy - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	N N	≥ 500 ≥ 500	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/9 [20]
13	Przyczepność do podłoża ^{4), 5)} - metoda „pull off” - metoda „ścinalnia”	Wg tab.6 min STWiORB N ≥ 500		PN-EN 1542 [11]
14	Odporność na działanie podwyższonej temperatury, 2h	°C	≥ 100	PN-B-04615 [1]

¹⁾ Arkusz papy powinien mieć równomierne rozłożoną powłokę i posypkę oraz równe krawędzie.

Niedopuszczalne są załamania, dziury, pęcherze i uszkodzenia powstałe na skutek sklejenia papy w rolce

²⁾ L – długość arkusza papy wg producenta

³⁾ S – szerokość arkusza papy wg producenta

⁴⁾ Badanie należy wykonać jedną z metod

⁵⁾ Badanie należy wykonać w temperaturze $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$

Polimeroasfalt izolacyjny wytopiony z papy zgrzewalnej powinien spełniać wymagania wg tablicy 2. Polimeroasfalty należy wytapiać z pap zgrzewalnych w suszarce w temperaturze nie wyższej niż $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ od temperatury mięknięcia polimeroasfaltu, określonej przez producenta. Czas wytapiania polimeroasfaltu nie powinien przekroczyć 4 godzin.

Tablica 2. Wymagania w stosunku do polimeroasfaltów wytopionych z pap zgrzewalnych

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagana wartość	Metoda badania wg
1	Temperatura mięknięcia wg metody PiK - elastomeroasfalt (SBS) - plastomeroasfalt (APP)	°C °C	≥ 90 ≥ 120	PN-EN 1427 [3]
2	Temperatura łamliwości według Fraassa - elastomeroasfalt (SBS) - plastomeroasfalt (APP)	°C °C	≤ -15 ≤ 10	PN-EN 12593 [4]
3	Analiza w podczerwieni ¹⁾	-	Badanie identyfikacyjne	PN-EN 1767 [5]

¹⁾ Badanie jest wykonywane na próbce asfaltu wyciętej z papy

c) Wymagania techniczne dla papy układanej na obiektach autostradowych

Zgodnie z opracowaniem „Określenie parametrów pap termozgrzewalnych przeznaczonych do wykonywania izolacji przeciwwodnych na mostowych obiektach autostradowych” [25] wymagania dla pap termozgrzewalnych przeznaczonych na autostradowe obiekty inżynierskie powinny być wyższe niż wymagania dla pozostałych, mniej odpowiedzialnych obiektów. W tablicach 3 i 4 podano zastrzeżone wymagania odpowiednio dla pap zgrzewalnych i polimeroasfaltów wytopionych z pap przeznaczonych na obiekty autostradowe lub inne bardziej odpowiedzialne obiekty mostowe, jeśli tak przewiduje dokumentacja projektowa lub STWiORB.

2.2.4. Środki gruntujące

Zgodnie z zaleceniami producenta, dla danego materiału rolowego, należy stosować asfaltowy lub żywiczny środek gruntujący. Środek gruntujący powinien być dostarczony (lub zalecony do stosowania) przez producenta papy.

a) Asfaltowe środki gruntujące

Wymagania dla asfaltowych środków gruntujących podano w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania w stosunku do roztworów asfaltowych do gruntowania

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagana wartość	Metoda badania wg
1	Wygląd zewnętrzny i konsystencja	-	Jednorodna ciecz barwy czarnej, bez widocznych zanieczyszczeń. W temp. (23 ± 2) °C łatwo rozprowadza się i tworzy cienką równą błonkę bez pęcherzy	PN-B-24620/Az1 [6]
2	Czas wysychania	h	≤ 12	Procedura IBDiM nr PB/TM1/10[21]
3	Zawartość wody ¹⁾	%	≤ 0,5	PN-EN ISO 9029 [7]
4	Sedymentacja ¹⁾	%	≤ 1,0	Procedura IBDiM nr PB/TM 1/8[19]
5	Lepkość, czas wypływu	s	$\eta \pm 5\% \eta^2)$	PN-EN ISO 2431 [8]
6	Analiza w podczerwieni	-	Badanie identyfikacyjne	PN-EN 1767 [5]

¹⁾ W aprobacie technicznej powinny być określone wymagania dla jednej z dwóch wartości. Właściwością podstawową jest zawartość wody. Wymagania dla sedymentacji powinny być określone dla tych roztworów asfaltowych, dla których określenie zawartości wody wg PN-EN ISO 9029 [7] nie jest możliwe

²⁾ η – lepkość określona przez producenta

b) Żywiczne środki gruntujące

Żywiczne środki gruntujące stanowią żywice epoksydowe lub kopolimery żywic chemoutwardzalnych. Stosując żywiczny środek gruntujący Wykonawca musi sprawdzić na jakie powierzchnie betonowe (o jakim wieku i jakiej wilgotności) jest on przeznaczony.

Wymagania dla żywicznych środków gruntujących zostały podane w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania w stosunku do żywicznych środków gruntujących

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagana wartość	Metoda badania wg
Wymagania identyfikacyjne w stosunku do obu składników: żywicy podstawowej i utwardzacza				
1	Analiza w podczerwieni	-	Badanie identyfikacyjne	PN-EN 1767 [5]
2	Gęstość	g/cm ³	$\rho \pm 5\% \rho^1)$	PN-C-89085-03 [9]
3	Lepkość ³⁾ - lepkość dynamiczna - lepkość dynamiczna - lepkość, czas wypływu	MPa s KU s	$\eta \pm 5\% \eta^2)$ $\eta \pm 5\% \eta^2)$ $\eta \pm 5\% \eta^2)$	PN-C-89085-06 [10] Procedura IBDiM nr TN-3/4/2000 [22] PN-EN ISO 2431 [8]
Wymagania w stosunku do zmieszanych składników: żywicy podstawowej i utwardzacza				
4	Czas zachowania właściwości roboczych w temp. 20°C	min	≥ 20	Procedura IBDiM nr PB/TWm-24/97 [23]
Wymagania w stosunku do utwardzonej powłoki gruntującej				
5	Przyczepność do podłoża betonowego ⁴⁾ - po utwardzeniu żywicy - po 150 cyklach zamrażania i odmrażania	MPa MPa	≥ 1,5 ≥ 1,2	PN-EN 1542 [11]

¹⁾ ρ – gęstość określona przez producenta

²⁾ η – lepkość określona przez producenta

³⁾ należy wybrać jedną z metod pomiaru lepkości

⁴⁾ dotyczy tylko żywic przeznaczonych do gruntowania podłoża betonowego

Świeżo ułożone warstwy żywicy należy posypać piaskiem kwarcowym o odpowiedniej granulacji, w ilości zalecanej przez producenta żywicy. Posypanie świeżej żywicy piaskiem ma za zadanie uszorstnienie powierzchni, do której będzie klejona izolacja. Piaski kwarcowe stosowane jako posypka powinny być idealnie suche. Zaleca się stosowanie piasków konfekcjonowanych, dostarczanych na budowę w szczelnych workach z folii lub piasków suszonych ogniowo. W przypadku jakichkolwiek wątpliwości co do wilgotności piasku, konieczne jest jego wyprażenie na budowie. Piasek stosowany jako posypka powinien mieć temperaturę otoczenia. Żywic nie należy posypywać gorącym piaskiem.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

4. Transport

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

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem w pozycji pionowej

5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, punkt 5.

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty.

Roboty izolacyjne powinny być wykonane zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”[24]

5.2. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i STWiORB. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża betonowego,
- zagruntowanie podłoża betonowego,
- ułożenie izolacji termozgrzewalnej,
- roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, STWiORB lub wskazań Inspektora Nadzoru:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

5.4. Ogólne warunki prowadzenia robót izolacyjnych

Przy wykonywaniu prac izolacyjnych należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń producenta materiału dotyczących wymaganych warunków atmosferycznych: temperatury i wilgotności powietrza. Podczas wykonywania prac Wykonawca zobowiązany jest monitorować wilgotność i temperaturę powietrza. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym w kartach technicznych, Polskich Normach i aprobatkach technicznych. Jeżeli warunki pogodowe odbiegają od wymagań kart technicznych, roboty należy przerwać i wznowić je dopiero po poprawie pogody. Pomiary warunków atmosferycznych należy wykonywać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody.

Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej, to prace izolacyjne należy wykonywać przy dobrej pogodzie, niedopuszczalne jest prowadzenie robót w czasie silnego wiatru, podczas opadów śniegu, deszczu i mżawki, bezpośrednio po opadach oraz przed spodziewanymi opadami, a także w czasie, gdy wilgotność względna powietrza jest większa niż 85%. Roboty można prowadzić, gdy temperatura powietrza oraz podłoża jest wyższa od + 5° C dla materiałów asfaltowych i + 8° C dla materiałów z tworzyw sztucznych. Temperatura betonowego podłoża przeznaczonego do gruntowania powinna być co najmniej o 3°C wyższa od punktu rosy. Materiały chemoutwardzalne można stosować przy temperaturze otoczenia nie przekraczającej + 30° C, gdyż czas przydatności do użycia większości żywic chemoutwardzalnych ulega powyżej tej temperatury znacznemu skróceniu, co może mieć negatywny wpływ na jakość powłoki izolacyjnej, a nawet może uniemożliwić jej wykonanie. W pobliżu wykonywanych robót nie mogą być składane żadne materiały sypkie i pyłące.

Powierzchnię, na której wykonuje się roboty izolacyjne należy zabezpieczyć przed wejściem osób oraz wjazdem wszelkich pojazdów nie zatrudnionych bezpośrednio przy wykonywaniu izolacji. Pojazdy mogą poruszać się po wykonanej izolacji jadąc z prędkością nie przekraczającą 10 km/h. Dozwolona jest jedynie jazda na wprost. Niedopuszczalne jest zawracanie pojazdów na izolacji oraz skręcanie kół w stojącym pojeździe. Pod silniki maszyn budowlanych, które ze względów technologicznych muszą stać na izolacji lub na powierzchni czyszczonej przed ułożeniem izolacji, należy podstawiać stalowe rynienki, do których mógłby kapać olej z silników. Oczyszczonej płyty, ani wykonanej izolacji nie wolno zatłuścić olejem. Na wykonanej izolacji nie wolno składować żadnych materiałów ani parkować samochodów i maszyn budowlanych. Nie wolno dopuścić do mechanicznych uszkodzeń izolacji, wbicia w jej powierzchnię obcych przedmiotów (np. gryków) ani do trwałego zanieczyszczenia jej powierzchni.

Jeśli zachodzi konieczność układania izolacji w złych warunkach pogodowych, takich jak niewłaściwa temperatura lub wilgotność powietrza, roboty powinny być prowadzone pod namiotem foliowym lub brezentowym, przy zastosowaniu urządzeń klimatyzacyjnych. Jeżeli roboty będą wykonywane w temperaturze 5-10° C, materiał izolacyjny powinien być uprzednio składowany przez 24 godz. w temp. 20° C. Uwaga: Wszystkie środki grzewcze oraz niektóre żywice zawierają rozpuszczalniki lub części lotne, które są nieszkodliwe przy pracy na otwartym powietrzu, ale przy pracy pod namiotem mogą gromadzić się w większych stężeniach, powodując zatrucie robotników, dlatego roboty

wykonywane pod namiotem z użyciem palników gazowych oraz aparatów natryskowych wymagają bardzo sprawnej wentylacji.

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.

5.5. Przygotowanie powierzchni płyty betonowej do ułożenia izolacji

5.5.1. Przygotowanie płyty z dojrzałego betonu

Izolację układa się na odpowiednio wytrzymałym mechanicznie, suchym, czystym, równym i gładkim podłożu. Jeżeli producent w kartach technicznych nie podaje inaczej, to izolację można układać na betonie po co najmniej 14 dniach od jego ułożenia, gdy dojrzewanie betonu następowało w temperaturze co najmniej 15° C. W przypadku, gdy dojrzewanie betonu następowało w temperaturze niższej, okres oczekiwania przed rozpoczęciem robót izolacyjnych należy odpowiednio wydłużyć. Stopień dojrzałości betonu można oceniać zgodnie z „Zaleceniami dotyczącymi oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych” [26].

Czyszczenie podłoża należy wykonać przez śrutowanie lub piaskowanie. Podłoże betonowe można też oczyścić hydromonitorem, czyli wodą pod ciśnieniem ok. 100 MPa. Przy stosowaniu tej metody należy pamiętać o dokładnym wysuszeniu podłoża po oczyszczeniu. Należy też zwrócić szczególną uwagę, aby nie usunąć zbyt grubej warstwy powierzchniowej. Podłoże należy dokładnie oczyścić z mleczka cementowego. Następnie oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub przez zdmuchnięcie pyłu sprężonym powietrzem. Sprężarka powinna być wyposażona w filtr olejowy. Odpylanie należy wykonywać zawsze w kierunku zgodnym z kierunkiem wiatru wiejącego podczas robót.

Przygotowane podłoże powinno spełniać wymagania:

wytrzymałość gwarantowana na ściskanie powinna być nie mniejsza niż wynikająca z przyjętej klasy betonu, wytrzymałość betonu na rozciąganie badana metodą „pull-off” powinna wynosić co najmniej 2,0 MPa. Sprawdzenie wytrzymałości podłoża na odrywanie wykonywane metodą „pull-off” przy średnicy krążka próbnego \varnothing 50 mm powinno być przeprowadzone wg zasady: 1 oznaczenie na 25 m² izolowanej powierzchni i min. 5 oznaczeń wg PN-EN 1542 [11],

podłoże powinno być suche: beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci i spowodowanych wilgocią zaciemnień; przy pomiarze wilgotności wilgotnościomierzem elektronicznym za podłoże suche należy przyjąć beton o wilgotności mniejszej od 4%; pomiarów wilgotności płyty należy dokonywać przyrządem wycechowanym do pomiaru wilgotności materiałów o porowatości nie przekraczającej 10%,

podłoże powinno być czyste: powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji pyłów, plam oleju, smarów i innych zanieczyszczeń; ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie,

podłoże powinno być gładkie: za podłoże gładkie uznaje się powierzchnie nie wykazujące lokalnych nierówności:

- w przypadku wybrzuszeń – większych niż 3 mm,
- w przypadku zagłębień – większych niż 2 mm, przy czym nierówności te nie mogą mieć ostrych krawędzi, szorstkość podłoża badana metodą wypełnienia piaskiem nie powinna przekraczać 1,0 mm, podłoże powinno być równe: szczeliny pomiędzy powierzchnią podłoża, a łatą o długości 4 m ułożoną na betonie nie powinny przekraczać:
 - 10 mm, gdy pochylenie powierzchni pomostu jest większe od 1,5%,
 - 5 mm, gdy pochylenie powierzchni pomostu jest mniejsze od 1,5%.

Pomiar równości podłoża wykonuje się mierząc cechowanym klinem prześwity pod aluminiową łatą długości 4 m, ułożoną na badanej powierzchni.

5.5.2. Przygotowanie płyty ze świeżego betonu

Po akceptacji Inspektora Nadzoru i projektanta istnieje możliwość przyspieszenia cyklu realizacji inwestycji dzięki zagruntowaniu świeżo wylanego betonu płyty. W tym przypadku powierzchnia płyty betonowej powinna być poddana obróbce urządzeniem do próżniowego odsysania wody z betonu. Po próżniowym odessaniu wilgoci z płyty, jej powierzchnię należy zatrzeć na gładko packą mechaniczną.

Grunтовanie żywicą należy wykonać natychmiast po ukończeniu zacierania płyty. Powinno ono być wykonane w czasie od 4 do 8 godzin od momentu wylania mieszanki betonowej, czyli przed ukończeniem pierwszej fazy wiązania betonu. Po tym okresie żywica gruntuje nie wiąże.

5.6. Gruntowanie podłoża

5.6.1. Zasady gruntowania

Grunтовanie należy zawsze wykonywać zgodnie z instrukcją producenta środka gruntującego oraz tylko jednym rodzajem środka gruntującego. Podłoża zagruntowanego żywicznym środkiem gruntującym nie należy ponownie grunтовać asfaltowym środkiem gruntującym i na odwrót. Ułożenie dwóch środków gruntujących: asfaltowego i żywicznego jednego na drugim jest poważnym błędem, który całkowicie zniszczy przyczepność izolacji do podłoża.

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 (w danej temperaturze zgodnie z zaleceniami producenta), najszybciej jak to możliwe.

5.6.2. Gruntowanie podłoża za pomocą asfaltowych środków gruntujących

Do grunтовania nowej płyty betonowej asfaltowym środkiem gruntującym można przystąpić, gdy beton jest w wieku co najmniej 14 dni. Grunтовanie podłoża wykonuje się przez jednokrotne pomalowanie powierzchni roztworem asfaltowym w ilości zalecanej przez producenta (zwykle jest to od 0,2 do 0,4 kg/m²). Zużycie materiału jest zależne od rodzaju roztworu asfaltowego oraz od chłonności podłoża. Grunтовanie wykonuje się za pomocą wałków malarskich

lub szczotek dekarских. Czas schnięcia roztworu asfaltowego jest zależny od rodzaju stosowanych rozpuszczalników oraz od warunków pogodowych (temperatury otoczenia podczas wykonywania robót i wiatru). Optymalny czas schnięcia roztworu asfaltowego powinien wynosić od 30 min do 4 godz. ale nie powinien przekraczać 6 godz. Gdy gruntowana powierzchnia pozostaje lepka przez dłuższy czas może zostać zapyłona.

Prawidłowo zagruntowana powierzchnia po wyschnięciu roztworu asfaltowego powinna mieć jednolitą barwę czarną lub ciemnobrązową, bez smug i przebarwień. Przebarwienia powstają w miejscach, gdzie ułożono zbyt ciekłą warstwę roztworu asfaltowego lub gdzie podłoże było załuszczone i roztwór asfaltowy z niego spłynął. W dotyku zagruntowana powierzchnia powinna być sucha, tzn. nie kleić się do skóry ręki oraz nie zostawiać żadnych śladów na skórze.

Gruntowanie roztworem asfaltowym należy wykonywać jednokrotnie, a ułożona warstwa roztworu asfaltowego nie powinna być zbyt gruba. W przypadku dwukrotnego gruntowania lub ułożenia bardzo grubej warstwy roztworu asfaltowego, na powierzchni roztworu utworzy się błonka, pod którą pozostaną resztki rozpuszczalnika, które w sposób istotny osłabiają przyczepność papy do podłoża.

Do przyklejenia papy zgrzewalnej można przystąpić dopiero po całkowitym wyschnięciu środka gruntującego.

5.6.3. Gruntowanie podłoża za pomocą żywicznych środków gruntujących

Roboty związane z gruntowaniem betonu należy prowadzić ściśle wg instrukcji producenta żywicy w zakresie:

- temperatury podłoża i otoczenia podczas wykonywania robót,
- sposobu oczyszczenia podłoża,
- proporcji, sposobu i czasu mieszania składników,
- sposobu nanoszenia żywicy,
- czasu przydatności żywicy zmieszanej z utwardzaczem do użycia,
- zużycia materiałów.

Żywice epoksydowe są bardzo wrażliwe na zmiany warunków prowadzenia robót oraz na błędy technologiczne. Niedotrzymanie warunków producenta podczas wykonywania robót może doprowadzić do niezwiązania żywicy lub złuszczenia wykonanej warstwy. Wszelkie błędy w prowadzeniu robót mogą spowodować konieczność wykonywania napraw, za które koszty ponosi Wykonawca.

a) Gruntowanie świeżego betonu

O ile instrukcja producenta nie stanowi inaczej, gruntowanie świeżego betonu należy wykonać natychmiast po ukończeniu zacierania płyty. Powinno ono być wykonywane w czasie od 4 do 8 godz. od momentu wylania mieszanki betonowej, czyli przed ukończeniem pierwszej fazy wiązania betonu. Po tym okresie żywica gruntująca nie zwiąże.

Bezpośrednio przed przystąpieniem do gruntowania, żywicę należy mieszać z utwardzaczem w odpowiedniej proporcji. Zazwyczaj żywica i utwardzacz dostarczane są na budowę w opakowaniach przeznaczonych do mieszania w całości. Utwardzacz należy przelać do pojemnika z żywicą bazową. Należy uważać, aby na ściankach pojemnika z utwardzaczem nie pozostał materiał. Gdy utwardzacz jest gęsty, należy go zeskrobać ze ścianek oraz z dna pojemnika z żywicą bazową. Mieszanie obu składników należy prowadzić wolnoobrotowym (maks. 300 obr./min) mieszadłem mechanicznym uważając, aby nie napowietrzyć mieszaniny. Należy uważać, aby na ściankach i na dnie naczynia nie pozostał nierozmieszany materiał. Żywica nie zmieszana z utwardzaczem nie zwiąże.

Nanoszenie żywicy najlepiej jest wykonywać wałkiem malarskim. Świeżo wykonaną warstwę żywicy należy posypać suszonym ogniowo piaskiem kwarcowym o odpowiedniej granulacji. Jeżeli instrukcja producenta przewiduje układanie żywicy gruntującej w dwóch warstwach, drugą warstwę należy ułożyć w terminie zalecanym przez producenta, zwykle po 24 godz. Bezpośrednio przed ułożeniem drugiej warstwy żywicy należy usunąć nadmiar posypki piaskowej, którą posypano pierwszą warstwę. Piasek można zmieść szczotkami o sztywnym włosiu, zdmuchnąć sprężonym powietrzem lub zebrać odkurzaczem przemysłowym.

b) Gruntowanie młodego betonu

Aby można było wykonać gruntowanie młodego (w wieku od 3 do 14 dni) betonu należy bardzo starannie przygotować płytę betonową podczas betonowania, ponieważ zarówno czyszczenie młodej płyty, jak i wykonanie napraw jej górnej powierzchni jest utrudnione z uwagi na dużą wilgotność betonu oraz na to, że młody beton nie osiągnął jeszcze pełnej wytrzymałości. Gruntowanie takiego betonu można wykonać jedynie specjalnymi żywicami, które mogą związać w środowisku wilgotnym.

Do gruntowania młodego betonu można przystąpić w terminie określonym przez producenta żywicy. Zwykle jest to wiek 3 lub 7 dni. Przed gruntowaniem płyta betonu powinna zostać oczyszczona. Przygotowanie i układanie żywicy wykonuje się podobnie jak w przypadku gruntowania świeżego betonu.

c) Gruntowanie wilgotnego betonu

Określenie wilgotny beton oznacza beton w stanie matowo-wilgotnym, czyli beton, w którym pory są wypełnione wodą, a jego powierzchnia jest ciemna i matowa bez błyszczącej błonki wody. Nie wolno gruntować betonu mokrego, na którego powierzchni znajduje się błyszcząca warstewka wody. Jeżeli na powierzchni znajduje się warstwa wody, należy ją usunąć przez przedmuchiwanie powierzchni sprężonym powietrzem. Beton wilgotny można gruntować wyłącznie żywicami, które wiążą w środowisku wilgotnym. Żywice przeznaczone do gruntowania suchego betonu nie wiążą w środowisku wilgotnym.

Przed gruntowaniem powierzchnia betonu powinna zostać oczyszczona. Przygotowanie i układanie żywicy wykonuje się podobnie jak w przypadku gruntowania świeżego betonu.

d) Gruntowanie suchego betonu

Za suchy beton uważa się beton w stanie powietrzno-suchym, czyli beton którego powierzchnia jest jednolicie jasna bez zaciemnień spowodowanych zawilgoceniem.

Beton suchy można gruntować żywicami, które wiążą w środowisku suchym i wilgotnym. Do gruntowania nowej płyty z betonu żywicznym środkiem gruntującym, przeznaczonym do suchego betonu można przystąpić, gdy beton jest w

wieku co najmniej 14 dni. Przed gruntowaniem powierzchnia betonu powinna zostać oczyszczona. Gruntowanie suchego betonu wykonuje się jedno lub dwukrotnie. Roboty wykonuje się podobnie jak w przypadku gruntowania świeżego betonu.

5.7. Układanie izolacji z pap zgrzewalnych

5.7.1. Liczba warstw izolacji

Izolacje z papy zgrzewalnej mogą być wykonywane jako jednowarstwowe i dwuwarstwowe. Zaleca się układanie izolacji w jednej warstwie, ponieważ są one mniej podatne na błędy wykonawcze. Na odpowiedzialnych obiektach autostradowych nie dopuszcza się stosowania systemów dwuwarstwowych. Liczbę układanych warstw określa projekt techniczny izolacji, który powinien dostarczyć Wykonawca.

Przystępując do wykonania izolacji należy tak zaplanować roboty, aby rozpoczynać od najniższego punktu konstrukcji. Arkusze papy należy układać w taki sposób, aby woda spływająca z arkusza ułożonego wyżej spływała na arkusz położony niżej („zasada dachówki”).

5.7.2. Układanie izolacji właściwej

Izolację z papy zgrzewalnej wykonuje się przez przyklejenie warstwy papy na zagruntowanym podłożu. Podłoże może być zagruntowane asfaltowym lub żywicznym środkiem gruntującym. Do przyklejania papy można przystąpić po całkowitym wyschnięciu asfaltowego środka gruntującego lub po utwardzeniu żywicznego środka gruntującego. Przyklejanie papy rozpoczyna się od zamontowania rolki papy w uchwytach palnika. Podczas klejenia powierzchnię arkusza papy podgrzewa się palnikiem gazowym do roztopienia asfaltu na spodniej stronie arkusza. Podczas pracy palnik przesuwają się, a rolka papy jest rozwijana i doklejana do podłoża. Do klejenia arkuszy należy stosować palniki gazowe, które umożliwiają nadtopienie papy jednocześnie na całej szerokości arkusza. Bardzo ważnym czynnikiem, decydującym o jakości wykonywanej izolacji jest dostarczenie odpowiedniej ilości energii cieplnej podczas nadtapiania arkusza. Roztopieniu powinna ulec cała warstwa asfaltu znajdująca się pod osnową. Asfalt ten powinien spływać z rolki na podłoże tworząc przed rolką warstwę płynnego asfaltu o szerokości około 8 do 10 cm. Rozwijana z rolki papa powinna „topić” się w roztopionym asfalcie i jednocześnie wyciskać nadmiar roztopionego asfaltu tak, aby przez cały czas przed rozwijaną rolką papy utrzymywała się warstewka płynnego asfaltu o podanej wyżej szerokości. Płynny asfalt powinien wypływać także na boki rolki na szerokości około 2 do 6 cm.

Gdy przyklejany arkusz się kończy, jego krawędź należy podtrzymać metalową „laską”, nadtopić od spodu małym jednopłomieniowym palnikiem i dopiero wtedy położyć na podłożu.

Poszczególne arkusze papy łączą się ze sobą na zakład:

- poprzeczny (równoległe do długości arkusza papy) o szerokości 8 cm,
- podłużny (równoległe do szerokości arkusza papy) o szerokości 15 cm.

Styki podłużne sąsiadujących arkuszy należy przesunąć względem siebie o co najmniej 50 cm. Nie wolno dopuścić, aby w jednym miejscu nachodziły na siebie 4 arkusze papy. Gdy zachodzi konieczność przyklejenia w jednym miejscu 4 arkuszy, należy zawczasu wyciąć i usunąć naroże najniżej położonego arkusza papy.

W przypadku stosowania izolacji dwuwarstwowej, drugą warstwę układa się bezpośrednio na pierwszej bez ponownego gruntowania.

5.7.3. Wykonywanie obróbek na krawędziach izolacji

Miejsca zakończeń i wywinięć izolacji na krawędziach obiektu oraz przy dylatacjach, miejscach przebiegów izolacji przez rury i słupy osadzone w płycie oraz miejsca osadzeń wpustów i sączków wymagają wykonania robót ze szczególną starannością. Krawędzie przyklejanej izolacji należy nadtapiać mocniej niż środkową część arkusza, a po przyklejeniu do podłoża izolację należy dodatkowo nagrzać palnikiem.

5.7.4. Wykonywanie styków izolacji na granicy etapowania robót

Zasada wykonywania styków arkuszy papy w taki sposób, aby woda spływająca z arkusza ułożonego wyżej spływała na arkusz położony niżej powinna być stosowana we wszystkich tych przypadkach, gdy jest to możliwe ze względów wykonawczych i organizacyjnych. Mogą się jednak pojawić styki arkuszy wykonane odwrotnie, tj. takie, na których woda przepływa z arkusza naklejonego niżej na arkusz naklejony wyżej. Takie przypadki mogą mieć miejsce na granicach etapowania robót izolacyjnych, np. gdy izolacja jest wykonywana najpierw w pasach pod chodnikami, a później na jezdni.

Jeżeli zachodzi konieczność etapowania robót, to krawędź arkusza papy na granicy etapu robót powinna zostać zawsze mocno przeklejona do podłoża. Pozostawienie nie doklejonej krawędzi arkusza papy, aby później wkleić pod nią inny arkusz i zachować „zasadę dachówki” jest poważnym błędem. Pod krawędzią takiego celowo nie doklejonego arkusza papy zbiera się wilgoć i pył, a często arkusz papy na granicy klejenia ulega uszkodzeniu. Prawidłowe wklejenie arkusza papy pod pozostawioną krawędź jest niewykonalne ze względu na zawilgocenia i zabrudzenia pozostawionej pachwiny oraz utrudniony dostęp palnika. W takim przypadku należy zrobić tzw. „styk odwrotny”. Arkusz papy na granicy etapu robót należy przykleić w całości do podłoża i pozostawić na czas przerwy w robotach. Po wznowieniu robót krawędź przyklejonego arkusza papy należy oczyścić ze wszystkich zanieczyszczeń na szerokości około 20 cm. Gdy zabrudzenia powierzchni są znaczne, należy podgrzać od góry krawędź przyklejonego arkusza do nadtopienia asfaltu od góry arkusza i ściąć metalową szpachelką zanieczyszczenia wraz z częścią masy asfaltowej, która znajduje się ponad osnową papy. Następnie oczyszczoną krawędź należy rozgrzać palnikiem do roztopienia asfaltu. Nowy arkusz należy przykleić na tak oczyszczoną krawędź.

5.8. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i STWiORB. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

5.9. Zakres robót

Niniejsza specyfikacja obejmuje wykonanie izolacji na powierzchni przęsła mostu, wspornikach skrzydełek (pod kapy chodnikowe) i na płytach przejściowych.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Podczas wykonywania robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić protokół prac izolacyjnych, w którym w formie tabelarycznej powinien podać wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, stanie stosowanych materiałów, parametrach technologicznych wbudowania materiałów, ilości zastosowanych materiałów oraz wyniki badań wykonanej izolacji.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami punktu 2 niniejszej specyfikacji,
- przedstawić karty techniczne stosowanych materiałów,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w punkcie 2 lub przez Inspektora Nadzoru.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

Na żądanie Inspektora Nadzoru Wykonawca powinien przedstawić aktualne wyniki badań materiałów wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

- nr produktu,
- stan opakowań materiału,
- warunki przechowywania materiału,
- datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

Dodatkowo po otwarciu pojemnika ze środkiem gruntującym Wykonawca powinien ocenić jego wygląd.

6.3. Badania w czasie robót

Kontrolę wykonania robót izolacyjnych powinien sprawdzić Wykonawca, który dokonuje oceny zgodności wyrobu zgodnie z systemem 4 wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. nr 198, poz. 2041) [27].

Kontrola wykonania robót obejmuje:

- sprawdzenie przygotowania podłoża,
- kontrolę wykonania warstwy gruntującej,
- kontrolę wykonania izolacji właściwej.

6.3.1. Kontrola przygotowania podłoża

Podłoże powinno spełniać wymagania podane w punkcie 5.5.

6.3.2. Kontrola zagruntowania podłoża betonowego

Po zagruntowaniu podłoża stan powłoki gruntującej należy ocenić wizualnie:

- przy stosowaniu asfaltowych środków gruntujących: prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być czarna lub ciemnobrązowa i matowa. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry,
- przy zastosowaniu żywicznych środków gruntujących: prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być sucha i lekko błyszcząca. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry. Posypka piaskowa powinna być mocno przyklejona do żywicy i częściowo w nią wtopiona.

Kontrola grubości układanej powłoki gruntującej powinna być wykonywana na bieżąco przez sprawdzenie ilości zużytych materiałów, ilości dozowanych składników, czasu mieszania, czasu aplikacji (dotyczy żywicznych środków gruntujących).

6.3.3. Kontrola ułożenia papy zgrzewalnej

Podczas układania izolacji należy kontrolować:

- równość układania arkuszy i szerokość zakładów,
- wygląd zewnętrzny układanej izolacji – ocena wizualna: prawidłowo wykonana izolacja z papy zgrzewalnej powinna mieć jednolity wygląd i jednolitą barwę. Niedopuszczalne są przebarwienia, niedoklejenia, pęcherze, pęknięcia, fałdy i inne uszkodzenia,
- prawidłowość sklejenia krawędzi arkuszy – ocena wizualna: spod przyklejanego arkusza powinny być wypływy masy asfaltowej na szerokości około 2 do 6 cm,
- stan przyklejenia izolacji do podłoża – ocena metodą opukiwania: metoda polega na delikatnym opukiwaniu powierzchni izolacji i poszukiwaniu miejsc, które dają głuchy dźwięk. W tych miejscach jest pusta przestrzeń pod izolacją, czyli izolacja jest niedoklejoną do podłoża,
- przyczepność izolacji do podłoża.

Po wykonaniu izolacji należy wykonać badanie jej przyczepności do podłoża. Badanie przyczepności izolacji do podłoża powinno być wykonywane na kilku losowo wybranych przez Inspektora Nadzoru polach na obiekcie. Pole badawcze powinno mieć powierzchnię około 4 m². Na każdym polu badawczym należy wykonać badania w 5

punktach pomiarowych. Na obiektach o powierzchni mniejszej od 1000 m² należy wyznaczyć 2 pola badawcze. Na obiektach większych należy dodać jedno pole badawcze na każde dodatkowo rozpoczęte 2000 m² izolowanej powierzchni.

Jeżeli dokumentacja projektowa i STWiORB nie podają inaczej można stosować jedną z dwóch metod oceny przyczepności izolacji do podłoża:

-metoda odrywania paska: polega na oderwaniu paska izolacji o szerokości 5 cm i długości 15 cm od podłoża i ocenie stanu powierzchni zerwania. Papa powinna być zerwana w materiale (masie asfaltowej) poniżej osnowy. Powierzchnia zerwania nie powinna brudzić skóry. Na powierzchni zerwania nie powinno być drobnych pęcherzy,

-metoda „pull-off” (wg PN-EN 1542 [11]): polega na odrywaniu metalowych krążków o średnicy zewnętrznej 50 mm, naklejonych na izolacji za pomocą kleju, przy zastosowaniu specjalnego aparatu i zmierzeniu siły zrywającej. Przed naklejeniem krążka izolację należy naciąć specjalną koronką o średnicy rdzenia równej średnicy krążka. Nacięcie należy wykonać przez całą grubość izolacji. Na każdym polu należy nakleić po 5 krążków, oderwać je aparatem „pull-off” i obliczyć średnią arytmetyczną z pomiaru. Pomiary należy wykonywać przy temperaturze otoczenia nie wyższej niż +22°C, w cieniu. Średnia wartość przyczepności do podłoża nie powinna być mniejsza od wartości wymaganej, podanej w tablicy 6.

Tablica 6. Minimalne wartości przyczepności izolacji z papy zgrzewalnej do podłoża w różnych temper. otoczenia

Lp.	Temperatura otoczenia, °C	Minimalna przyczepność izolacji do podłoża, MPa
1	6 – 10	0,7
2	10 – 14	0,6
3	14 – 18	0,5
4	18 – 22	0,4
5	22 – 26	0,3

Z ułożenia izolacji powinien zostać sporządzony protokół, np. wg wzorca zamieszczonego w załączniku 7.

W trakcie robót izolacyjnych należy sukcesywnie wypełniać protokół pomiarów warunków klimatycznych.

6.3.4. Wady wykonanej izolacji i ich naprawa

Przed ułożeniem nawierzchni na izolacji należy przeprowadzić przegląd izolacji i jej odbiór. Jeżeli w czasie przeglądu zostaną stwierdzone uszkodzenia izolacji, to powinny one zostać naprawione. Szczegółowy sposób naprawy powinien zostać określony przez projektanta (lub z nim uzgodniony).

Do najczęściej spotykanych wad izolacji należą:

- niedoklejenie arkuszy na krawędziach,
- pęcherze pod izolacją,
- uszkodzenia mechaniczne.

Jeżeli niedoklejenie arkuszy papy ogranicza się do zbyt małych wypływów asfaltu spod arkusza papy, naprawa powinna polegać na nadtopieniu styków arkuszy papy palnikiem od góry. Po lekkim wystygnięciu papy krawędź arkusza należy docisnąć do podłoża.

Pęcherze nie mogą być pozostawione w izolacji. Prawidłowa naprawa pęcherza polega na wycięciu prostokątnego kawałka izolacji wokół pęcherza i usunięciu go w całości. Papę należy odcinać od podłoża ostrym narzędziem. Jeżeli pod papą była woda, to podłoże należy wysuszyć. Podłoże, w miejscu po usuniętej izolacji, należy rozgrzać palnikiem do roztopienia pozostałego na podłożu asfaltu z papy oraz środka gruntującego. Na rozgrzane podłoże należy nakleić łąkę z nowego materiału, sięgającą po 8 cm w każdym kierunku poza krawędź wycięcia.

Uszkodzenia mechaniczne powstają na skutek przecięcia izolacji ostrymi przedmiotami. Naprawę uszkodzeń mechanicznych wykonuje się podobnie jak w przypadku pęcherzy. Z podłoża należy usuwać jedynie oderwane fragmenty izolacji, a miejsce uszkodzenia należy przed przyklejeniem łąki nadtopić od góry palnikiem.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m² (metr kwadratowy) zaizolowanej powierzchni.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- podłoże betonowe przygotowane do ułożenia izolacji,
- zagruntowane podłoże betonowe,
- ułożona izolacja właściwa.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami punktu 8.2 STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej STWiORB.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup i dostarczenie materiałów i pozostałych czynników produkcji,
- wykonanie projektu technicznego izolacji,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie,
- przystosowanie robót do warunków atmosferycznych (np. zastosowanie namiotów),
- przygotowanie powierzchni betonowej do wykonania izolacji,
- zagruntowanie powierzchni betonu,
- ułożenie izolacji zgodnie z niniejszą STWiORB i dokumentacją projektową,
- obróbkę w miejscach krawędzi,
- obróbkę w miejscach odwodnienia na obiekcie,
- usunięcie odpadów, wywóz na wysypisko i ich utylizacja
- wykonanie badań kontrolnych wg punkt 6,
- odwiezienie sprzętu i uporządkowanie terenu robót.
- wykonanie ew. napraw ułożonej izolacji.

Cena uwzględnia również zakłady, odpady i ubytki materiałowe oraz oczyszczenie miejsca pracy.

Wszystkie roboty powinny być wykonane wg wymagań dokumentacji projektowej, STWiORB i niniejszej specyfikacji technicznej.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

- | | | |
|-----|----------------|--|
| 1. | PN-C-89085-03 | Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań |
| 2. | PN-EN 12311-1 | Elastyczne wyroby wodoszczelne. Część 1: Wyroby asfaltowe do izolacji wodoszczelnej dachów. Określanie właściwości mechanicznych przy rozciąganiu |
| 3. | PN-EN 1427 | Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda pierścieni i kula |
| 4. | PN-EN 12593 | Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury łamliwości metodą Fraassa |
| 5. | PN-EN 1767 | Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Analiza w podczerwieni |
| 6. | PN-B-24620/Az1 | Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno |
| 7. | PN-EN ISO 9029 | Ropa naftowa. Oznaczanie wody. Metoda destylacyjna. |
| 8. | PN-EN ISO 2431 | Farby i lakiery. Oznaczanie czasu wypływu za pomocą kubków wypływowych |
| 9. | PN-C-89085-03 | Żywice epoksydowe. Metody badań. Oznaczenie gęstości (masy właściwej) |
| 10. | PN-C-89085-06 | Żywice epoksydowe. Metody badań. Oznaczanie lepkości |
| 11. | PN-EN 1542 | Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Oznaczanie narastania wytrzymałości na rozciąganie polimerów |
| | PN-EN 12311-2 | Elastyczne wyroby wodoszczelne. Określanie właściwości mechanicznych przy rozciąganiu. Część 2: Wyroby z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji wodoszczelnej dachów. |

10.2. Inne dokumenty

- | | | |
|-----|---------------------------------|--|
| 12. | Procedura IBDiM nr PB/TM-1/1 | Badanie grubości arkusza |
| 13. | Procedura IBDiM nr PB/TM-1/2 | Badanie grubości warstwy izolacyjnej pod osnową papy |
| 14. | Procedura IBDiM nr PB/TM-1/3 | Badanie przesiąkliwości papy |
| 15. | Procedura IBDiM nr PB/TM-1/4 | Badanie siły zrywającej przy rozrywaniu |
| 17. | Procedura IBDiM nr PB/TM-1/6 | Pomiar przyczepności przez odrywanie |
| 18. | Procedura IBDiM nr PB/TM-1/7 | Pomiar przyczepności izolacji do podłoża przez ścinanie |
| 19. | Procedura IBDiM nr PB/TM-1/8 | Badanie sedimentacji roztworów asfaltowych |
| 20. | Procedura IBDiM nr PB/TM-1/9 | Badanie wytrzymałości na ścinanie styków arkuszy papy |
| 21. | Procedura IBDiM nr PB/TM-1/10 | Badanie czasu wysychania roztworu asfaltowego |
| 22. | Procedura IBDiM nr TN-3/4/2000 | Badanie lepkości |
| 23. | Procedura IBDiM nr PB-TWm-24/97 | Badanie czasu zachowania właściwości roboczych dla materiałów z żywic epoksydowych |

24. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. nr 63, poz. 735)
25. Określenie parametrów pap termozgrzewalnych przeznaczonych do wykonywania izolacji przeciwwodnych na mostowych obiektach autostradowych, IBDiM, Warszawa, 2000
26. Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych, GDDP, Warszawa, 1998
27. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. nr 198, poz. 2041)
28. Zalecenia wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych i nawierzchni asfaltowych na drogowych obiektach mostowych, IBDiM, Warszawa, 2005
Zasady wymiany izolacji przeciwwodnych na drogowych obiektach. Warszawa, IBDiM 1990
Ustawa o Ochronie i Kształtowaniu Środowiska z dnia 31 stycznia 1980 r.

M.16.00.00. ODWODNIENIE
M.16.01.03a. Odwodnienie izolacji pomostu obiektu mostowego

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem odwodnienia izolacji pomostu drogowych obiektów inżynierskich - w ramach realizacji zadania: remont mostu w m. Klusek, w km 42+843 drogi krajowej Nr 61.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem odwodnienia izolacji na ustroju niosącym obiektu inżynierskiego i obejmuje wykonanie:

sączków z tworzywa sztucznego,

drenów prefabrykowanych odwodnienia (w nawierzchni jezdni)

na obiekcie jw.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Materiały do wykonania robót

2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej i z STWiORB D-M.00.00.00. pkt 6.7.

2.2.2. Wymagania ogólne

Należy stosować materiały, dla których Wykonawca przedstawi aktualną normę lub aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM. Jeżeli dokumentacja projektowa i STWiORB nie podają inaczej, do odwodnienia izolacji można stosować materiały o właściwościach podanych poniżej.

2.2.3. Materiały do wykonania drenu prefabrykowanego

Do wykonania drenu podłużnego i poprzecznego można stosować dren prefabrykowany składający się z:

-szkieletu wykonanego z polietylenu o wysokiej gęstości (PEHD) metodą kształtowania termicznego; szkielet powinien mieć szerokość 60 mm i wysokość ok. 16 mm i powinien mieć zdolność szybkiego odprowadzania wody,

-grubego filtra owijającego szkielet, wykonanego z włókniny poliestrowej o gramaturze 150 g/m². Filtr powinien chronić szkielet przed zamulaniem drenu i zapewniać wystarczającą ilość wolnych przestrzeni wokół szkieletu, niezbędną do szybkiego odprowadzenia wody.

Elementy tworzące dren powinny być odporne na wysoką temperaturę i substancje występujące na drogach, jak benzyna, oleje, sól odladzająca.

Dren powinien charakteryzować się dużą przepustowością wody, która dla spadku hydraulicznego $i = 0,1$ powinna wynosić:

przy ciśnieniu 200 kPa – 0,3 l/s,

przy ciśnieniu 400 kPa – 0,15 l/s.

Podstawowe wymagania dla drenu prefabrykowanego przedstawiono w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla drenu prefabrykowanego

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Odporność na wysoką temperaturę	°C	≥ 190	Procedura IBDiM nr PB-TM-23 [7]
2	Wytrzymałość na ściskanie	kPa	≥ 750	Procedura IBDiM nr PB-TM-24 [8]

2.2.4. Sączki

Do odwodnienia izolacji można stosować sączki wykonane z tworzywa sztucznego, które powinny spełniać wymagania w zakresie odporności na:

- wysoką temperaturę wg procedury IBDiM nr PB-TM-11 [9],
- niską temperaturę wg procedury IBDiM nr PB-TM-12 [10],
- media chemiczne wg procedury IBDiM nr PB-TM-14 [11].

Sączek powinien być odporny na długotrwały kontakt z bitumami i powinien być dostosowany do układania na nim i zagęszczania gorących mieszanek mineralno-asfaltowych.

Sączek powinien zawierać:

- lejek wypływowy z tworzywa w kształcie stożka ściętego z elementami stabilizującymi o promieniu ok. 100mm, zakończony rurką odpływową o zbieżnych ściankach,
- sitko z tworzywa o promieniu ok. 60 mm, z otworami o średnicy 6 mm, osadzone na lejku w sposób zaciskowy,
- rurkę wypływową o średnicy około 50 mm z PCV lub innego tworzywa sztucznego, o długości zależnej od rozwiązania konstrukcyjnego płyty pomostu,
- grys bazaltowy jednofrakcyjny wg PN-EN 12620+A1 [1], otoczony żywicą epoksydową.

Wymiary sączka powinny zachować tolerancje w granicach $\pm 1\%$ w stosunku do deklarowanych przez producenta. Wichrowatość górnej krawędzi lejka odpływowego nie powinna być większa niż 3 mm.

Do wklejania sączka w otwór wywiercony w płycie pomostu należy stosować zaprawę niskoskurczową. Należy stosować zaprawę przygotowywaną w wytwórni i dostarczaną na budowę w postaci proszku, gotową do użycia po rozmieszaniu z wodą w odpowiedniej proporcji. Zastosowana zaprawa powinna być przez producenta przewidziana do stosowania do wypełniania otworów o głębokości zgodnej z dokumentacją projektową. Świeża zaprawa powinna mieć konsystencję około 11 do 12 cm zgodnie z PN-B-06250 [2], a czas zachowania jej właściwości roboczych powinien wynosić min. 30 minut. Jeżeli dokumentacja projektowa nie podaje inaczej, można stosować zaprawę o właściwościach podanych w tablicy 2.

Tablica 2. Podstawowe wymagania dla utwardzonej zaprawy niskoskurczowej

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Wytrzymałość na zginanie po 28 dniach	MPa	≥ 9	PN-B-06250 [2]
2	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach	MPa	≥ 45	PN-B-06250 [2]
3	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	MPa MPa	$\geq 2,0$ $\geq 1,5$	Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3 [12]
4	Skurcz po okresie twardnienia 90 dni	%	$\leq 1,0$	Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97 [13]
5	Pęcznienie po okresie twardnienia 90 dni	%	$\leq 0,3$	Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97 [13]
6	Mrozoodporność badana w 2% roztworze soli (NaCl) po 150 cyklach - ubytek masy - wytrzymałość na zginanie - wytrzymałość na ściskanie	% % %	≤ 5 ≤ 20 ≤ 20	Procedura badawcza IBDiM nr SO-3 [14]
7	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża po badaniu mrozoodporność	MPa	$\geq 1,5$	Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3 [12]

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

Sączki i dreny prefabrykowane należy montować ręcznie.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport, przechowywanie i pakowanie materiałów

4.2.1. Transport drenów prefabrykowanych

Dren należy przechowywać oryginalnie zapakowany, w pomieszczeniach suchych i przewiewnych, osłonięty przed działaniem promieni słonecznych. Dren nie powinien być narażony na bezpośrednie działanie promieni słonecznych dłużej niż przez okres 2 miesięcy.

Dreny należy przewozić środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i uszkodzeniem opakowań.

4.2.2. Sączki

Sączki powinny być pakowane kompletami w pudła kartonowe, zgodnie z instrukcją fabryczną. Każde pudło powinno być oznaczone nadrukiem, zawierającym następujące dane:

- nazwę wyrobu i adres producenta,

oznaczenie,
datę produkcji,
nazwy i liczbę poszczególnych elementów sączka w opakowaniu,
nazwę i numer partii surowca oraz datę jego produkcji.

Sączki należy przechowywać kompletami, przestrzegając warunków określonych w instrukcji fabrycznej.

Sączki należy transportować krytymi środkami transportowymi, w opakowaniach jak wyżej. Opakowania zawierające komplety elementów sączków należy przewozić w nie więcej niż trzech warstwach, zabezpieczonych przed rozsuwaniem się.

4.2.3. Zaprawa niskoskurczowa

Sucha zaprawa powinna być pakowana w worki foliowe. Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:

nazwę wyrobu,
nazwę rodzaju i odmiany zaprawy,
nazwę i adres producenta,
datę produkcji,
masę netto,
trwałość,
informację o proporcji składników,
informację o uzyskaniu przez wyrób aprobaty technicznej.

Suche zaprawy należy składować w oryginalnych, zamkniętych opakowaniach, w suchych i zadaszonych pomieszczeniach, które nadają się do przechowywania cementu. Maksymalny czas składowania zaprawy powinien być zgodny z zaleceniami producenta.

Suche zaprawy należy przewozić krytymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed mrozem, opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i uszkodzeniem opakowań.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 5.

5.2. Wymagania ogólne robót

Elementy odwodnienia izolacji powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB oraz spełniać wymagania Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie [15].

Jeżeli STWiORB tak przewiduje, Wykonawca powinien wykonać projekt roboczy odwodnienia, zawierający szczegóły wszystkich elementów odwodnienia izolacji.

Wykonanie drenów według poniższej STWiORB obejmuje ułożenie drenów podłużnych wzdłuż osi odwodnienia (wpustów i sączków), drenów poprzecznych, umieszczanych przed urządzeniami dylatacyjnymi, drenów podłużnych za krawężnikiem. Rodzaj zastosowanego drenu powinien zostać określony w dokumentacji projektowej lub/i STWiORB.

5.3. Wykonanie odwodnienia izolacji

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

roboty przygotowawcze, wiercenie otworów dla sączków,
montaż sączków,
wykonanie drenu z prefabrykatów,
wykonanie drenu z grysłu jednofrakcyjnego,
roboty wykończeniowe.

5.4. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, STWiORB lub wskazań Inspektora Nadzoru:

ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
określić kolejność, sposób i termin wykonania robót,
wytyczyć przebieg drenów i lokalizację sączków,
wykonać otwory w płycie pomostu,
dokładnie oczyścić (odpylić) powierzchnię izolacji przed ułożeniem drenów.

5.5. Montaż sączków

Miejsca montażu sączków należy zlokalizować na istniejącej płycie pomostu.

Sączki i rurki odprowadzające należy po wytrasowaniu umieścić w wywierconych w płycie pomostu otworach o średnicy 70 mm (przed wykonaniem nadbetonu) i tak ustabilizować, by w czasie betonowania i wibrowania nadbetonu nie zmieniły swego położenia.

Sączki należy wkładać w płytę pomostu stosując zaprawy bezskurczowe o właściwościach podanych w punkcie 2.2.5. Podczas wykonywania robót należy przestrzegać zalecanych przez producenta proporcji mieszania suchej zaprawy z wodą zarobową spełniającą wymagania PN-EN 1008 [4] oraz przepisów bhp:

podczas pracy należy stosować buty, rękawice i okulary ochronne,

jakiegokolwiek zanieczyszczenia skóry lub oczu należy natychmiast przemyć dużą ilością wody. Zaprawę należy układać warstwami o grubości podanej przez producenta. Świeżo nałożoną zaprawę należy chronić przed działaniem wody przez pierwsze 8 h, zgodnie z zaleceniami producenta. Przed osadzeniem sączka korzystne jest wywiercenie w skrzydełkach stabilizujących otworów o średnicy co najmniej 10 mm. Otwory te służą do stabilizacji sączka przez przywiązanie go do zbrojenia płyty pomostu, lub w przypadku osadzenia go w otworze wywierconym w betonie – do zwiększenia przyczepności sączka do zaprawy wklejającej i zapobiegania pękaniu zaprawy w miejscach usytuowania skrzydełek stabilizujących. Sączek należy osadzać co najmniej 3 mm poniżej górnej powierzchni płyty w miejscu jego osadzenia, przy czym należy zapewnić łagodne przejście z poziomu płyty pomostu na poziom krawędzi lejka spustowego. Połączenie lejka spustowego z rurką odpływową powinno zapewniać szczelność, np. za pomocą kleju należącego do systemu lub innego zalecanego przez producenta. W przypadku renowacji lub modernizacji systemu odwodnienia, sączek należy osadzać w nie uszkodzonym betonie płyty pomostu. Jeżeli beton ten nie odpowiada wymaganiom dla betonu mostowego, należy go uprzednio naprawić specjalnymi zaprawami przeznaczonymi do tego celu. Po ułożeniu nadbetonu na płycie pomostu należy sprawdzić drożność rurki, usunąć ewentualne zanieczyszczenia. Izolację płyty pomostu należy ułożyć na górnej powierzchni kołnierza sączka, ale pod sitkiem. Przed wykonaniem warstwy wiążącej nawierzchni należy wypełnić kołnierz sączka grysem jednofrakcyjnym otoczonym kompozycją epoksydową. Jeżeli tak wymaga dokumentacja projektowa sączki należy podłączyć do kolektora. Sposób podłączenia do kolektora przedstawi Wykonawca w projekcie roboczym odwodnienia, w zależności od przyjętego rozwiązania kolektora. Sposób włączenia sączków do kolektora powinien uniemożliwiać wypływ wody na teren pod obiektem.

5.6. Układanie drenów prefabrykowanych

Ułożenie drenu polega na rozwinięciu go wzdłuż przewidzianej dokumentacją projektową linii i zaznaczeniu na drenie lokalizacji urządzeń odwadniających (sączki, wpusty). Długość poszczególnych odcinków drenu może być równa wielokrotności odległości między sączkami lub odległości pomiędzy sączkami. W pierwszym przypadku należy wyciąć dolną powierzchnię filtra poliestrowego nad sączkiem, a dren przeprowadzić w sposób ciągły do następnego sączka. W drugim przypadku dren powinien być dłuższy o ok. 10÷15 cm od odległości między sączkami. Końcowy odcinek drenu należy zagiąć i umocować wewnątrz sączka.

Dren powinien być na całej długości przyklejany do podłoża za pomocą środków stosowanych do klejenia izolacji (środku gruntującego do podłoża). Dren powinien być układany bezpośrednio przed ułożeniem warstwy wiążącej nawierzchni.

W celu uniemożliwienia przedostania się do wnętrza drenu cząstek gruntu należy odciąć ok. 10 cm początkowych szkieletu, filtr poliestrowy odgiąć, zawinąć i przykleić do dolnej powierzchni drenu. Łączenie podłużne poszczególnych odcinków drenu polega na wycięciu ok. 10 cm szkieletu, nasadzeniu jednego odcinka szkieletu na drugi na długości około 3 cm i nasunięciu filtra pozostałego po wycięciu odcinka szkieletu na drugi z łączonych elementów.

5.7. Zasady BHP

Pracownicy stykający się bezpośrednio z żywicami powinni stosować okulary i 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.

5.8. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i STWiORB. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

5.3. Zakres robót

Roboty odwodnieniowe wykonać należy na prześle mostu.

W zakres robót wchodzi wykonanie drenów i sączków odwodnienia izolacji.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Elementy składowe sączka powinny być dostarczone przez producenta jako zestaw gotowy do montażu po odpowiednim przygotowaniu. Kontrola wykonania materiałów składowych odwodnienia izolacji w wytwórni spoczywa na producencie. Protokoły kontroli materiałów powinny być dostarczone na budowę łącznie z materiałami.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, protokoły kontroli i odbioru w wytwórni itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami punktu 2 niniejszej specyfikacji,

- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w punkcie 2 lub przez Inspektora Nadzoru,
- skontrolować stan płyty pomostu i izolacji na obiekcie mostowym.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

6.3. Kontrola w trakcie wykonywania robót

Kontrola robót powinna obejmować:

- sprawdzenie zgodności robót z dokumentacją projektową, STWiORB i projektem roboczym odwodnienia,
- sprawdzenie materiałów,
- sprawdzenie wykonania otworów,
- sprawdzenie prawidłowości osadzenia sączków,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia drenażu,
- sprawdzenie sprawności całego odwodnienia izolacji.

6.3.1. Sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową

Sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową polega na porównaniu wykonanych elementów odwodnienia z dokumentacją projektową, STWiORB i projektem roboczym odwodnienia.

6.3.2. Sprawdzenie materiałów

Kontrola materiałów powinna być oparta na atestach i certyfikatach producenta potwierdzających zgodność ich właściwości z aprobatami technicznymi, STWiORB i punktem 2.

6.3.3. Sprawdzenie prawidłowości osadzenia sączków

Rzędne sączków nie powinny różnić się od projektowanych o więcej niż 2 mm. Odchylenie od projektowanego położenia sączka w płaszczyźnie poziomej nie powinno przekraczać 5 mm.

Izolacja powinna być dokładnie przyklejona do kołnierza sączka.

6.3.4. Sprawdzenie prawidłowości ułożenia drenażu

Odchylenia ułożenia drenażu podłużnego i poprzecznego w planie od projektowanego nie powinny przekraczać 1%.

W przypadku drenu prefabrykowanego należy skontrolować prawidłowość wprowadzenia go do wnętrza sączka oraz mocowanie drenu do izolacji.

6.3.5. Sprawdzenie sprawności systemu odwodnienia

Sprawdzenie sprawności systemu odwodnienia odbywa się przez wlanie wody do drenu podłużnego. Czynność ta umożliwi sprawdzenie drożności drenu i sączków. Należy skontrolować, czy nie występuje zamakanie konstrukcji w miejscu zamontowania sączka.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi są:

- 1m (metr) drenażu z elementów prefabrykowanych,
- 1 szt. (sztuka) sączka.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- oczyszczenie powierzchni izolacji,
- ułożenie drenów podłużnych i poprzecznych,
- zamontowanie sączka.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami punktu 8.2 STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej STWiORB.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa osadzenia 1 szt. sączka obejmuje:

- opracowanie Programu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie otworów, montaż i ustabilizowanie sączków w ustroju niosącym,

uszczelnienie zaprawą niskoskurczową,
wykonanie badań,
uporządkowanie miejsca robót.

Cena jednostkowa 1 m drenu prefabrykowanego obejmuje:

opracowanie Programu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
oznakowanie robót,
dostarczenie materiałów i sprzętu,
łączenie poszczególnych odcinków drenu,
przyklejenie drenu do izolacji,
wprowadzenie końcówki drenu do sączka,
wykonanie badań,
oczyszczenie miejsca robót.

W skład ceny jednostkowej każdego z elementów wchodzi również wykonanie projektu roboczego odwodnienia.

Wszystkie roboty powinny być wykonane według wymagań dokumentacji projektowej, STWiORB i niniejszej specyfikacji technicznej.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych i nie są zaliczane do robót tymczasowych.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

- | | | |
|----|----------------|---|
| 1. | PN-EN 12620+A1 | Kruszywa do betonu |
| 2. | PN-B-06250 | Beton zwykły |
| 3. | PN-89/C-81400 | Wyroby lakierowe – Pakowanie, przechowywanie, transport |
| 4. | PN-EN 1008 | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu |
| 5. | ISO 527-2 | Plastics-Determination of tensile properties. Part 2: Test conditions for moulding and extrusion plastics (Tworzywa sztuczne – Określenie własności wytrzymałościowych przy rozciąganiu. Część 2: Warunki przeprowadzania badań prasowanych i wyciskanych tworzyw sztucznych) |
| 6. | DIN 53505 | Prüfung von Kautchuk und Elastomeren – Härteprüfung nach Shore A und Shore D (Badanie gumy i elastomerów – Badanie twardości metodą Shore A i D) |
| | PN-EN 1426 | Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą |
| | PN-EN 1427 | Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda Pierścieni i Kula |
| | PN-B-24005 | Asfaltowa masa zalewowa |

10.2. Inne

7. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-23. Oznaczenie odporności na wysoką temperaturę drenów o szkieletach z polietylenu z filtrem poliestrowym
8. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-24. Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie elementów o strukturze komórkowej wykonanych z elastomerów lub tworzyw sztucznych
9. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-11. Oznaczanie odporności na wysoką temperaturę tworzywa sztucznego przeznaczonego na elementy odwodnienia obiektów mostowych
10. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-12. Oznaczanie odporności na niską temperaturę tworzywa sztucznego przeznaczonego na elementy odwodnienia obiektów mostowych
11. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-14. Oznaczanie odporności na media chemiczne tworzywa sztucznego przeznaczonego na elementy odwodnienia obiektów mostowych
12. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3. Badanie przyczepności powłoki (lub wyprawy) ochronnej do betonu – Metoda „pull-off”
13. Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97. Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych
14. Procedura badawcza IBDiM nr SO-3. Badanie mrozoodporności zapraw modyfikowanych
15. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. nr 63, poz. 735)
16. Katalog detali mostowych. GDDKiA-BPBDiM „Transprojekt” Warszawa, 2002 r.

M.16.02.01. Drenaż z rur PCV za obiektem

1. Wstęp

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych w ramach realizacji zadania: remont mostu w m. Klusek, w km 42+843 drogi krajowej Nr 61.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument dla potrzeb realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy Robotach związanych z wykonaniem drenażu poziomego ścian lub płyt przejściowych zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Zakres robót obejmuje drenaż w strefie płyt przejściowych (dren, podłoże i zasypki oraz rury osłonowe na wylotach do ścieków skarpowych) zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi normami i przepisami zawartymi w pkt 10 niniejszej STWiORB oraz z określeniami podanymi w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 4.

Dren – sączek podłużny z rurkami na dnie, ułatwiający przepływ wody. Dreny stosuje się w celu odwodnienia zasypki za obiektami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.5.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni

podano w STWiORB DM. 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”

2. Materiały

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

Dreny wykonuje się z rur drenarskich z tworzywa sztucznego o średnicy 150 mm. Grubość ścianki na obwodzie powinna być jednakowa dla każdej rurki. Rurki drenarskie powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-C-89221.

Rurka drenarska powinna być owinięta geowłókniną o następujących właściwościach:

- masa powierzchniowa: 200 g/m²
- grubość: 2,2 mm
- przepuszczalność wodna przy obciążeniu kv=2 kN/m².

Przejście rurki drenarskiej przez ścianę przyczółka (ścieku) należy wykonać w stalowej rurze ochronnej wg PN ISO 4200 o średnicy dostosowanej do średnicy rurki drenarskiej.

Materiałem filtracyjnym jest:

- żwir naturalny sortowany o wymiarach ziaren większych niż otwory w rurkach,
- piasek gruby o wielkości ziaren do 2 mm, w którym zawartość ziaren o średnicy większej niż 0,5 mm wynosi więcej niż 50%,
- piasek średni o wielkości ziaren do 2 mm, w którym zawartość ziaren o średnicy większej niż 0,5 mm wynosi nie więcej niż 50%, lecz zawartość ziaren o średnicy większej niż 0.25 mm wynosi więcej niż 50%.

Wskaźnik wodoprzepuszczalności piasków powinien wynosić, co najmniej 8 m/dobę.

Żwiry i piaski nie powinny mieć zawartości związków siarki w przeliczeniu na SO₃ większej niż 0,2% masy, przy oznaczaniu ich wg PN-EN 1744-1.

Końcówki drenu należy podłączyć do projektowanych ścieków skarpowych.

Do umocnienia dna rowka przyjęto płytę ściekową betonową - typ korytkowy (karta nr 01.04) o symbolu SWW 1457-3 z betonu C 25/30 wg „Katalogu powtarzalnych elementów drogowych”. Podstawowe wymiary to:

- szerokość 600 mm
- długość 500 mm
- wysokość 150/80 mm

Cement na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN-197-1.

Alternatywnie dopuszcza się wykonanie umocnienia dna rowka na mokro z betonu C 12/15.

Do umocnień skarp należy zastosować płytki chodnikowe 35x35x5 cm z B30.

3. Sprzęt

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

Sprzęt pozostawia się do uznania Wykonawcy po uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru.

4. Transport

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

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt.5.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

5.1. Wykonanie drenu

Przewód drenarski (dno rury) należy układać 24 cm poniżej wierzchu podłoża na końcu płyt przejściowych; na podsypce piaskowej grubości 5 cm, wykonanej na płycie ściekowej betonowej typu prostokątnego korytkowego. Oś drenażu jest oddalona o 65 cm od końca płyt przejściowych.

Materiałem odsączającym do zasypania drenów jest żwir średnioziarnisty oraz piasek grubo i średnioziarnisty. Szerokość ścieku wynosi: na dole 60 cm, na górze konstrukcji (na poziomie płyt skarpowych chodnikowych) 102cm.

Spadek - przyjęto spadek podłużny dwustronny 2%, tak, jak spadek płyt przejściowych za przyczółkami - wg rysunków roboczych.

Wykop pod sączek wykonany jest łącznie z wykopem dla płyt przejściowych – ręcznie.

Pochylenie skarp 1:1,5, dopuszcza się stosowanie innego pochylenia skarp - w zależności od warunków gruntowych zasyпки. Rzędna wykopu o 13 cm niżej od rzędnej sączka, wykop wykonywać w odpowiednim spadku podłużnym (2%), podanym na rysunkach roboczych. Po wykonaniu wykopu, grunt należy zagęścić do $I_s = 0.98$, nierówności uzupełnić podsypką cementowo-piaskową 1:4. Na tak przygotowanym podłożu, ułożyć prefabrykowane płyty ściekowe korytkowe i płytki chodnikowe.

Zasypanie rurek drenarskich - wykonać należy obsypkę ze żwiru do wysokości 10 cm nad wierzchem rurek, zagęszczoną ubijakiem po obu stronach przewodu, a następnie zasypuje się cały przewód warstwą materiału filtracyjnego o grubości 20 cm z zagęszczeniem, w sposób nie powodujący uszkodzenia i przemieszczenia rurek.

Wyloty rurek drenarskich do ścieków skarpowych osłonić rurkami osłonowymi o odpowiedniej średnicy. Tak wykonane końce drenażu wprowadzić do ścieków skarpowych (wykonanych wg M.20.02.11.)

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.6.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, ich zgodność z Dokumentacją Projektową i wymaganiami postawionymi w STWiORB, jest zobowiązany do wykonywania na własny koszt badań i kontroli robót.

Pomiary badania i kontrole Wykonawca powinien wykonywać w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymaganej jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazano to w STWiORB.

6.1. Kontrola wstępna

Każdą dostawę rurek należy zbadać wrywkowo w zakresie cech zewnętrznych, tzn. skontrolować prawidłowość kształtu, średnicę, grubość ścianek. Wynik sprawdzenia cech zewnętrznych należy uznać za poprawny, jeżeli liczba sztuk niedobrych, w próbie liczącej 80 sztuk, nie jest większa niż $5 \div 7$.

Jeżeli łączna ilość sztuk niedobrych w próbie jest większa lub równa $8 \div 10$, całą partię dostawy należy uznać za nie zgodną z wymaganiami PN-C-89221.

Badanie żwiru i piasku obejmuje sprawdzenie, dla każdej partii dostawy, pochodzącej z jednego źródła o wielkości 5000 m^3 :

- składu ziarnowego, wg PN-EN 933-1,
- zawartości związków siarki, wg PN-EN 932-5,
- wskaźnika wodoprzepuszczalności piasków.

Należy sprawdzić deklaracje zgodności prefabrykowanych elementów betonowych.

6.2. Kontrola w czasie wykonywania drenażu

W czasie wykonywania drenażu należy zbadać:

- zgodność wykonywania drenażu z dokumentacją (lokalizację, wymiary),
- zachowanie dopuszczalnych odchylek wykonania drenażu,

- prawidłowość wykonania podsypki, zgodnie z p. 5,
- prawidłowość wykonania zasypki filtracyjnej,
- poprawność wykonania wylotu drenu,
- poprawność wykonania wzmocnienia dna drenu.

Tolerancje dla wymiarów elementów betonowych:

- szerokość ± 3 mm
- długość ± 3 mm
- wysokość ± 2 mm

Tolerancje wykonania drenu:

- odchylenia wymiarów szerokości i głębokości rowu nie większe od ± 5 cm
- odchylenie spadku ułożonego drenu nie powinno przekraczać w stosunku do przyjętego na rysunkach roboczych
 - przy zmniejszeniu spadku 5%
 - przy zwiększeniu spadku 10%
- odchylenia grubości warstw zasypek: ± 3 cm
- odchylenia odległości osi ułożonego drenu do projektowanego: nie powinny przekraczać ± 5 cm.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) drenu za płytami przejściowymi obiektu.

Ilość robót określa się na podstawie projektu z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inspektora Nadzoru i sprawdzonych w naturze.

8. Odbiór Robót

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne ustalenia dotyczące odbioru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

8.2. Sposób odbioru robót

Czynność odbioru winna być udokumentowana odpowiednim protokołem zgodnie z zasadami przyjętymi w STWiORB D-M.00.00.00. oraz w odniesieniu do wymagań określonych w pkt. 6 (niniejszej STWiORB). Konieczna inwentaryzacja geodezyjna wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

9. Podstawa płatności

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

9.1. cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m (metra) wykonanego drenu z rur PCV na elementach betonowych za obiektem obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- przygotowanie elementów ścieków: rur owiniętych geowłókniną, prefabrykatów ściekowych na podłożu i płyt chodnikowych,
- wykonanie i pielęgnację podłoża z elementów ściekowych prostokątnych na podsypce cem.-kruszywowej,
- ustawienie elementów ścieku wraz z regulacją wysokości,
- wykonanie wylotów do ścieków skarpowych (wywiercenie otworów i osadzenie rur osłonowych i przewodowych),
- uszczelnienie spoin,
- wykonanie badań i pomiarów,
- oczyszczenie miejsca robót.

Cena uwzględnia także ubytki i odpady.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-C-89221	Rury z tworzyw sztucznych. Rury drenarskie karbowane z niezmiekczonego polichlorku winylu.
PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwardzeń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu (+ zmiany)
PN-B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
PN-B-04492	Grunty budowlane. Badania właściwości fizycznych. Oznaczenie wskaźnika wodoprzepuszczalności.
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania.
PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 1: Analiza chemiczna.
PN-EN 932-5	Badania podstawowych właściwości kruszyw – Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie

PN-ISO 4200 Rury stalowe bez szwu i ze szwem o gładkich końcach. Wymiary i masy na jednostkę długości.
PN-EN-197-1 Cement – Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku

10.2. Inne dokumenty

„Katalog powtarzalnych elementów drogowych”

M.17.00.00. ŁOŻYSKA
M.17.01.06. Łożyska stalowe - konserwacja

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z konserwacją łożysk w ramach realizacji zadania: remont mostu w m. Klusek, w km 42+843 drogi krajowej Nr 61.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i zabezpieczenie antykorozyjne 10 łożysk stalowych stycznych na obiekcie jw.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej i z STWiORB D-M.00.00.00. punkt 6.7.

Do zabezpieczenia antykorozyjnego wszystkich powierzchni stalowych na obiektach jw. przewidziano zastosować farby i smar.

2.1. Farba podkładowa - farba na bazie żywicy epoksydowej z dużym dodatkiem pigmentów i pyłu cynkowego (w ilości ponad 90 %). Przeznaczona do gruntowania powierzchni stalowych oczyszczonych.

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań wg
1	Gęstość mieszaniny	g/cm ³	od 2,80 do 3,00	PN-82/C-81551
2	Lepkość kinematyczna	s	od 23 do 32	PN-EN-2431
3	Objętościowa zawartość składników stałych w mieszaninie	%	od 62 do 64	PN-84/C-81512
4	Czas reakcji wstępnej	-	od razu po wymieszaniu	-
5	Czas przydatności do użytku po wymieszaniu: - przy temp. 10 °C - przy temp. 20 °C - przy temp. 30 °C	h	ok. 12 ok. 8 ok. 5	PN-88/C-81540
6	Wygląd zewn.farby: kożuszenie, rozdział faz, występowanie substancji obcych, konsystencja, osadzenie	-	farba bez zmian	PN-EN-1513

Preparat utwardza się bardzo szybko, jest odporny na czynniki atmosferyczne, wodę i ścieki, jest odporny na temperaturę w stanie suchym ok. 150° C, krótkotrwale do ok. 180° C, w atmosferze wilgotnej do ok. 50° C.

W stanie utwardzonym preparat jest całkowicie nieszkodliwy dla zdrowia.

Stosunek wagowy składników wynosi 94 : 6.

Opakowanie: 26 kg.

Preparat można nakładać w jednej lub dwóch warstwach.

Proponowana grubość powłoki:

- mokrej - od 65 do 125 µm,

- suchej - od 40 do 80 µm,

przy zużyciu 0,35 kg/m² preparatu dla warstwy o grubości do 80 µm

2.2. Farba nawierzchniowa - warstwa pośrednia dwuskładnikowa na bazie żywicy epoksydowej z napelniczem metalicznym – miką żelaza i płatkami aluminium. Przeznaczona do wykonywania warstw pośrednich w powłokach lub do warstw gruntujących na podłoża ocynkowane ogniowo (zanurzeniowo) lub jako warstwa technologiczna na podłoża metalizowane cynkiem natryskowo.

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań wg
1	Gęstość mieszaniny	g/cm ³	od 1,50 do 1,60	PN-82/C-81551
2	Lepkość dynamiczna	mPa*s	od 1025 do 1387	PN-82/C-81555
3	Objętościowa zawartość składników stałych w mieszaninie	%	od 56 do 64	PN-84/C-81512
4	Czas reakcji wstępnej	-	od razu po wymieszaniu	-
5	Czas przydatności do użytku po wymieszaniu: - przy temp. 10 °C - przy temp. 20 °C - przy temp. 30 °C	h	ok. 12 ok. 8 ok. 5	PN-88/C-81540
6	Wygląd zewn.farby: kożuszenie, rozdział faz, występowanie substancji obcych, konsystencja, osadzenie	-	farba bez zmian	PN-EN-1513

Preparat utwardza się bardzo szybko, jest odporny na czynniki atmosferyczne.

Materiał można nabyć w opakowaniach 30, 12,5 i 3 kg netto.

Stosunek wagowy składników wynosi 90 : 10.

Preparat można nakładać w jednej lub dwóch warstwach.

Proponowana grubość powłoki:

- mokrej - od 80 do 235 µm,

- suchej - od 50 do 150 µm,

przy zużyciu 0,20 kg/m² preparatu dla warstwy o grubości 80 µm.

2.3. Farba nawierzchniowa - warstwa nawierzchniowa dwuskładnikowa na bazie poliuretanu o wysokiej trwałości i odporności na kredowanie.

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań wg
1	Gęstość mieszaniny	g/cm ³	od 1,30 do 1,40	PN-82/C-81551
2	Lepkość dynamiczna	mPa*s	od 704 do 954	PN-82/C-81555
3	Objętościowa zawartość składników stałych w mieszaninie	%	od 48 do 57	PN-84/C-81512
4	Czas reakcji wstępnej	-	od razu po wymieszaniu	-
5	Czas przydatności do użytku po wymieszaniu: - przy temp. 10 °C - przy temp. 20 °C - przy temp. 30 °C	h	ok. 7 ok. 5 ok. 4	PN-88/C-81540
6	Wygląd zewn.farby: kożuszenie, rozdział faz, występowanie substancji obcych, konsystencja, osadzenie	-	farba bez zmian	PN-EN-1513

Preparat ma wysoką odporność na działanie agresywnych środków chemicznych i czynników atmosferycznych, dobrą trwałość barw, elastyczność, twardość i brak kruchości, wysoką odporność na uderzenia i inne obciążenia mechaniczne, dużą odporność na ścieranie, odporność na temperatury do 180° C .

Materiał można nabyć w opakowaniach 30, 10 i 3 kg.

Stosunek wagowy składników wynosi 90 : 10.

Proponowana grubość powłoki:

- mokrej - od 70 do 140 µm,

- suchej - od 40 do 80 µm,

przy zużyciu 0,18 kg/m² preparatu dla warstwy o grubości 80 µm.

2.4. Smar grafitowy lub teflonowy

3. Sprzęt

Sprzęt powinien być zgodny z ustaleniami STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Do przygotowania podłoża pod powłoki malarskie niezbędny jest następujący sprzęt:

- sprężarka spalinowa o wydajności min 5 m³ WD52 lub WD53,

- agregat piaskujący.

Do wykonania powłok malarskich można zastosować agregat malarski bezpowietrzny o roboczym ciśnieniu min 180 bar, może być to sprzęt firmy Grace - aparaty EM 500, ULTRA 1000.

4. Transport

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

Farby mogą być przewożone dowolnym środkiem transportu. Należy je umieścić równomiernie na powierzchni skrzyni ładunkowej i zabezpieczyć przed przesuwaniem.

5. Warunki wykonania

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

Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji Projekt Organizacji i Harmonogram Robót, uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty konserwacyjne.

5.1. Przygotowanie powierzchni stali

Całą powierzchnię stali należy oczyścić z rdzy i innych zanieczyszczeń metodą strumieniowo - ścierną w celu uzyskania drugiego stopnia czystości.

Przed malowaniem należy usunąć części pylaste, zanieczyszczenie oleju należy usunąć przez przemycie benzyną ekstrakcyjną.

5.2. Przygotowanie materiału malarskiego

Poszczególne składniki - zwłaszcza miejsca przy dnie i ścianach pojemnika - należy dokładnie wymieszać, najlepiej elektrycznym mieszadłem.

Następnie składniki w opakowaniach A i B zmieszać dokładnie ze sobą.

5.3. Metody nanoszenia

Malowanie pędzlem lub nanoszenie wałkiem:

Dla zapewnienia właściwej estetyki obiektu zaleca się naniesienie ostatniej warstwy metodą natryskową lub malowanie pędzlem czy wałkiem tylko w jednym kierunku, w celu uniknięcia tworzenia się pasów.

Przy skomplikowanych, złożonych konstrukcjach i profilach jak np. balustrady, maszty, konstrukcje ramowe itd., mogą wystąpić trudności w uzyskaniu podanej grubości jednej suchej warstwy. W takim przypadku należy nałożyć dodatkową warstwę.

Natryskiwanie:

Metoda wysokociśnieniowa, dysza 1,5-2, 5 mm, ciśnienie 3 - 5 bar, konieczne stosować separator oleju i wody.

Można dodać max 5% rozcieńczalnika.

Natryskiwanie Airless:

Ciśnienie w pistolecie min. 180 bar, dysza 0,38 - 0,53 mm, kąt natrysku 40 - 80°.

Dodać 5% rozcieńczalnika.

5.4. Temperatura nanoszenia (materiału i pokrywanej powierzchni)

Co najmniej +5° C, lecz nie niższa niż 3° C powyżej punktu rosy.

Przy temperaturach poniżej + 15° C, dla zmiany lepkości, można dodać 3 - 5% rozcieńczalnika.

5.5. Czas pełnego utwardzenia

Pełne utwardzenie następuje (zależnie od grubości warstwy i temperatury) w ciągu 1 - 2 tygodni. Badania sprawdzające dokonywać można dopiero po osiągnięciu pełnego utwardzenia.

5.6. 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:

- czyszczenie strumieniowo-ściernie winno się odbywać w zamkniętych pomieszczeniach obsługiwanych z zewnątrz. Gdy odbywa się ono z udziałem pracownika, to należy go zaopatrzyć w pyłoszczelny skafander z doprowadzeniem i odprowadzeniem powietrza. Przy śrutowaniu pracownik winien mieć kask dźwiękochłonny, a przy czyszczeniu szczotkami okulary ochronne,

- przy pracach związanych z transportem, przechowywaniem i 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. Nie należy dopuścić, by do środowiska dostawały się pyły metaliczne.

Preparaty malarskie nawierzchniowe zawierają izocjanian. Materiały zawierające izocjanian mogą drażnić skórę, oczy i drogi oddechowe, przy chronicznym działaniu mogą wywołać reakcje alergiczne.

Za przestrzeganie aktualnie obowiązujących państwowych i lokalnych przepisów BHP i ochronę środowiska odpowiada Wytwórca konstrukcji stalowej oraz Wykonawca obiektu. Inspektor Nadzoru nie może nakazać wykonania czynności, których wykonanie naruszyłoby postanowienia tych przepisów.

5.7. Zakres robót

Niniejsza specyfikacja obejmuje konserwację 10 łóżysek:

- oczyszczenie elementów stalowych do drugiego stopnia czystości,

- wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych 3-warstwowych na wszystkich powierzchniach łożysk stalowych (wałkowych i stycznych).

Skład zabezpieczenia antykorozyjnego

- powłoka gruntująca o grubości 80 μm (w stanie suchym),
- powłoka międzywarstwowa o grubości 80 μm (w stanie suchym),
- powłoka nawierzchniowa o grubości 40 μm (w stanie suchym).

Łączna grubość 3 powłok wynosi 200 μm (w stanie suchym).

Po wykonaniu zabezpieczeń malarskich łożyska należy posmarować smarem grafitowym lub teflonowym.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.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 Inspektorem Nadzoru. 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 stali do malowania przeprowadza się w oparciu o PN-70/H-97052. Polega ona na wizualnej ocenie stopnia czystości powierzchni stali oraz ocenie stanu powierzchni (suchość, brak zapyleń i zanieczyszczeń olejami i smarami). Ocenę przeprowadza się bezpośrednio przed malowaniem. Ocena wymaganego stopnia czystości w oparciu o PN-70/H-97050 - tzn.: - stopień czystości pod powłoką malarską - 2.

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. Inspektor Nadzoru może zalecić pomiar w czasie malowania grubości mokrych powłok poszczególnych warstw wg PN-83/C-81545. Sprawdzeniu podlega liczba wykonanych warstw powłok malarskich - należy wykonać 3 warstwy powłok malarskich.

6.5. Sprawdzenie jakości wykonanych powłok

Ocenę jakości wykonanych powłok wykonuje się po wykonaniu podkładu gruntującego, przed wysyłką elementów konstrukcji na budowę oraz po wykonaniu warstw nawierzchniowych. Ocenę dokonuje się pod kątem grubości, porowatości i przyczepności pokrycia oraz wyglądu powłoki malarskiej. Badania przeprowadza się na suchych i po aklimatyzacji (wysezonowanych) powłokach. Grubość powłoki winna być zgodna z projektowaną. Mierzy się ją przy pomocy metod nieniszczących, przy pomocy przyrządów magnetyczno - indukcyjnych, zgodnie z PN-74/C-81515 lub innych zapewniających dokładność $\pm 10\%$. Pomiar należy wykonać w co najmniej 7 punktach konstrukcji, a za wynik ostateczny pomiaru należy przyjąć średnią arytmetyczną wyników uzyskanych z 5 pomiarów, po odrzuceniu 2 najwyższych odczytów z 7 pomiarów. Średnia ta nie może wynosić mniej niż 90% grubości ustalonej dla danej powłoki.

Badanie porowatości należy przeprowadzić za pomocą poroskopu wg PN-68/C-81544.

Badanie przyczepności pokryć malarskich należy przeprowadzić wg PN-80/C-81531.

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

Minimalna grubość powłok malarskich wynosi 200 μm .

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 szt. (sztuka).

Ilość robót przedstawiona do obmiaru powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową i ustaleniami Inspektora Nadzoru.

8. Odbiór robót

Odbiór robót powinien odbywać się zgodnie z STWiORB D-M.00.00.00.

Odbiór powinien odbywać się na podstawie oceny wizualnej, pomiarów, atestów i badań jakościowych zgodnie z ustaleniami niniejszej STWiORB.

9. Podstawa płatności

Ogólną podstawę płatności podano w punkt 9.1. STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Płatność - za 1 szt. konserwowanego łożyska zgodnie z Dokumentacją Projektową i ustaleniami Inspektora Nadzoru.

Cena wykonania robót obejmuje:

- zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji
- czyszczenie powierzchni łożysk
- wykonanie powłok malarskich przewidzianych w Dokumentacji i zabezpieczenia smarem grafitowym
- wykonanie niezbędnych rusztowań wiszących i stojących i ich przekładanie
- wykonanie prac zabezpieczających rusztowań
- przeprowadzenie 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 i przechodniów
- wykonanie przewidzianych napraw,
- zabezpieczenie wykonanych powłok w trakcie ich schnięcia przed skutkami opadów atmosferycznych oraz zanieczyszczeń
- demontaż rusztowań i usunięcie ich poza pas drogowy
- zabezpieczenie odpowiednich warunków bezpieczeństwa i higieny pracy
- uporządkowanie miejsca robót

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-85/S-10030	Obiekty mostowe. Obciążenia.
PN-89/S-10050	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.
PN-82/S-10052	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.
BN-89/1076-02	Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych, staliwnych i żeliwnych. Wymagania i badania
PN-76/C-04539	Rozpuszczalniki i rozcieńczalniki. Metody badań
PN-89/C-81400	Farby i lakiery. Pakowanie, przechowywanie i transport.
PN-84/C-81512	Wyroby lakierowe. Oznaczanie zawartości składników podstawowych.
PN-79/C-81519	Wyroby lakierowe. Oznaczanie stopnia wyschnięcia i czasu wysychania.
PN-EN-2409	Farby i lakiery. Określanie przyczepności powłok do podłoża oraz przyczepności międzywarstwowej.
PN-EN-2808	Farby i lakiery. Oznaczenie grubości powłoki.
PN-EN-2431	Farby i lakiery. Oznaczenie czasu wypływu za pomocą kubków wypływowych.
PN-EN-1513	Farby i lakiery. Sprawdzenie i przygotowanie próbek do badań.
PN-EN-6272	Farby i lakiery. Badanie za pomocą spadającego ciężarka.
PN-EN-12944-2	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych zestawów. Klasyfikacja środowisk.
PN-EN-14922	Natryskiwanie cieplne. Wymagania jakościowe stawiane natryskiwaniu cieplnemu konstrukcji.
PN-EN-8501-1	Przygotowanie podłoża 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-EN-8503-2	Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Metody stopniowania profilu powierzchni po obróbce strumieniowo-ściernej. Sposób postępowania z użyciem wzorca.
PN-EN-8502-3	Przygotowanie podłoża 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-8502-9	Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Testy do oceny czystości powierzchni. Możliwa do stosowania w warunkach terenowych metoda konduktometryczna oznaczania rozpuszczalnych w wodzie soli.
PN-74/C-81519	Wyroby lakierowe. Oznaczanie stopnia wyschnięcia.
PN-81/C-81550	Wyroby lakierowe. Pomiar połysku lustrzanego przyrządami fotoelektrycznymi.
PN-82/C-81551	Wyroby lakierowe. Oznaczanie gęstości wyrobów lakierowanych i farb graficznych.
PN-68/C-81544	Wyroby lakierowe. Określenie stopnia zniszczenia pokryw w wyniku działania czynników atmosferycznych
PN-83/C-81545	Wyroby lakierowe. Pomiar grubości mokrych warstw pokryw.
PN-71/H-04651	Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowiska
PN-71/H-04653	Ochrona przed korozją. Podział i oznaczanie warunków eksploatacji wyrobów metalowych zabezpieczanych malarskimi powłokami ochronnymi.
PN-70/H-97050	Ochrona przed korozją. Wzorce jakości przygotowania powierzchni stali do malowania
PN-70/H-97051	Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne
PN-70/H-97052	Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania
PN-71/H-97053	Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne

10.2. Inne dokumenty

- Wymagania techniczne wykonania i odbioru (WTW) łożysk mostowych, Instrukcje, zesz.43, IBDiM, W-wa 1994
- Instrukcja zabezpieczania przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryć malarskich KOR-3A. Komitet Nauki i Techniki, Warszawa 1971
- Instrukcja Nr 191 - Instytut Techniki Budowlanej - Instrukcja zabezpieczenia przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryć malarskich w budownictwie
- Katalog Nakładów Rzeczowych nr 7-12 "Roboty malarskie antykorozyjne i chemoodporne". Ministerstwo Przemysłu Chemicznego i Lekkiego. Wydanie II, Warszawa 1987.
- Zalecenia IBDiM udzielania Aprobat Technicznych Nr Z/98-03-004. Materiały malarskie przeznaczone do wykonywania powłok antykorozyjnych na stalowych obiektach mostowych.

M.18.00.00. URZĄDZENIA DYLATACYJNE
M.18.01.06. Styk dylatacyjny szczelny

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru urządzenia dylatacyjnego szczelnego ramach realizacji zadania: remont mostu w m. Klusek, w km 42+843 drogi krajowej Nr 61.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy STWiORB obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie styków dylatacyjnych szczelnych na obiekcie jw. i obejmuje zabezpieczenie styków konstrukcji taśmą dylatacyjną (2 warstwy oraz wkładka uszczelniająca) przed wykonaniem izolacji – 2 dylatacje poprzeczne na stykach przęsła ze skrzydełkami i ze ściankami zaplecznymi przyczółków.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00.

Szczeliny dylatacyjne - styki dylatacyjne - miejsca przerw konstrukcji obiektu mostowego, których wzajemne przemieszczenia są minimalne.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne". Dylatacja między dwoma elementami konstrukcji obiektu mostowego powinna być tak wykonana, aby: umożliwiała swobodę pracy konstrukcji, nie zakłócała płynności ruchu oraz nie była źródłem destrukcji przyległych do niej części konstrukcji.

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2. Materiały

Wymagania ogólne podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej i z STWiORB D-M.00.00.00. punkt 6.7.

2.1. Masa zalewowa z asfaltu modyfikowanego kauczukiem SBS, z wypełniaczami, plastyfikatorami oraz środkami powierzchniowo - czynnymi, stosowana na gorąco

Jest to materiał uszczelniający do elementów betonowych, kamiennych, metalowych i bitumicznych.

Masa powinna ona być:

- odporna na działanie temperatur ujemnych, na działanie roztworów soli mineralnych, kwasów i zasad nieorganicznych,
- posiadać właściwości rozciągania się i kurczenia pod wpływem zmian temperatury,
- wykazywać odporność na działanie mechaniczne i na starzenie się w warunkach eksploatacji,
- wykazywać niezmienną przyczepność do krawędzi szczelin.

2.2. Taśma dylatacyjna

Taśma dylatacyjna – taśma termozgrzewalna jest materiałem izolacyjnym rolowym wykonywanym z asfaltu modyfikowanego kauczukiem SBS, stosowana jest do uciągania izolacji przeciwwodnej nad szczelinami dylatacyjnymi o otwarciu do 20 mm, tzn. ± 10 mm (w Dokumentacji Projektowej proponuje się dwuwarstwową dylatację z taśmy o szerokości 30 cm i o szerokości 40 cm).

2.3. Wkładka uszczelniająca

Gąbczasta wkładka neoprenowa o średnicy zewnętrznej 25 mm (o przekroju węża) - umieszczona w szczelinie dylatacyjnej zabezpiecza przed napływem ew. wody do szczeliny.

2.4. Przekładka ze styropianu

Przekładka ze styropianu o grubości 2 cm na powierzchniach styku wsporników ramy i płyt przejściowych.

3. Sprzęt

Wykonawca zobowiązany jest stosować sprzęt sprawny, odpowiadający wymaganiom BHP, akceptowany przez Inspektora Nadzoru, zgodny z wymaganiami STWiORB D-M.00.00.00.

Do suszenia uszczelnianych powierzchni styków należy użyć urządzenia z palnikiem gazowym. Do czyszczenia szczelin należy użyć sprężarki w celu wytworzenia sprężonego powietrza.

Do uszczelniania styków dylatacyjnych piankami poliuretanowymi i kitami uszczelniającymi należy używać specjalnych urządzeń umożliwiających wciskanie pod ciśnieniem materiałów w wąskie szczeliny.

4. Transport

Transport powinien spełniać wymagania podane w STWiORB D-M.00.00.00.

5. Wykonanie robót

Wymagania ogólne podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą prowadzone Roboty.

Wykonawca powinien również uzgodnić z Inspektorem Nadzoru materiały, które zastosuje do zabezpieczenia szczelin dylatacyjnych.

5.1. Uwagi wstępne

Szczeliny o szerokości 20 mm wykonujemy pozostawiając w elementach konstrukcyjnych miejsce podczas betonowania, stosując jako przekładki płyty styropianowe (lub pilśniowe); po związaniu betonu przekładki można usunąć. Przed uszczelnianiem szczelin dylatacyjnych należy oczyścić je, osuszyć i krawędzie betonu zabezpieczyć środkiem do gruntowania.

5.2. Zakres robót i wykonanie

Zabezpieczenie styków konstrukcji taśmą dylatacyjną (2 warstwy oraz wkładka uszczelniająca) przed wykonaniem izolacji: - 2 dylatacje poprzeczne na stykach przęsła ze skrzydełkami i ze ściankami zapiecznymi przyczółków.

5.3. Wykonanie robót

Pionowe szczeliny dylatacyjne nad przyczółkami należy wypełnić warstwą styropianu o grubości 2 cm. Gąbczasta wkładka neoprenowa o średnicy zewnętrznej 25 mm (o przekroju węża) - umieszczona wewnątrz szczeliny dylatacyjnej zabezpiecza przed napływem ew. wody do szczeliny.

Na przygotowanym podłożu ułożyć należy 2 warstwy taśmy dylatacyjnej termozgrzewalnej (GAMMAT): - pierwsza warstwa o szerokości 300 mm i druga warstwa o szerokości 400 mm, a następnie ułożyć na nich izolację (rolową na przęsła i blokach przejściowych). W czasie wykonywania nawierzchni należy w miejscu dylatacji wstawić listwę o szerokości 20 mm. Po wyjęciu listwy powstałą szczelinę wypełnić masą zalewową dylatacyjną z asfaltu modyfikowanego kauczukiem SBS.

6. Kontrola jakości robót

Wymagania ogólne podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Inspektor Nadzoru (odbierający) powinien odebrać i potwierdzić wpisem do dziennika budowy prawidłowości i zgodności z projektem wykonanie następujących robót zanikających:

- oczyszczenie podłoża (płyty pomostu) pod ułożenie zabezpieczenia szczeliny dylatacyjnej,
- wykonanie szczeliny dylatacyjnej o szerokości zgodnej z projektem i ewentualne naprawienie uszkodzeń jej krawędzi,
- wykonanie uszczelnienia szczeliny dylatacyjnej i połączenie z izolacją pomostu,
- ułożenie nawierzchni w strefie dylatacji zgodnie z projektami prawidłowego zabrojenia nawierzchni,
- odchyłki wysokościowe rzędnych ułożenia poszczególnych warstw nawierzchni nie mogą przekraczać 1 cm,
- odchyłki wysokościowe rzędnych ustawienia (wykonania) wysokościowego urządzenia dylatacyjnego nie mogą przekraczać + 0,5 cm.

Wymagania dla elastomerów na elementy urządzeń dylatacyjnych

Lp.	Właściwości	Norma	Jednostka	Wartość
1	Wytrzymałość na rozciąganie	PN-ISO 37	MPa	> 11
2	Wydłużenie względne	PN-ISO 37	%	> 300
3	Twardość Shore'a	PN-EN ISO 868	Sh	62 - 72
4	Wytrzymałość na rozciąganie	PN-ISO 34-1	daN/cm	> 30
5	Odporność na starzenie Maksymalna zmiana wartości początkowej: - twardość - wytrzymałość na rozciąganie - wydłużenie względne	PN-ISO 188	% % %	< 10 < 20 < 20
6	Temperatura kruchości	PN-ISO 812	oC	< - 30

7	Odporność na starzenie ozonowe	PN-ISO 1431-1	-	bez pęknięć
8	Pęcznienie w rozpuszczalnikach Zmiana objętości: - w oleju - w benzynie	PN-EN ISO 868	% %	< 5 < 25

7. Obmiar robót

Zasady ogólne podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Jednostką obmiarową jest 1 m zabezpieczenia (uszczelnienia) przerw dylatacyjnych w elementach konstrukcji.

Obmiarowi podlegają roboty odebrane i wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

8. Odbiór robót

Zasady ogólne podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Odbiorowi podlegają roboty wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, specyfikacją techniczną oraz pisemnymi decyzjami Inspektora Nadzoru.

Roboty objęte niniejszą STWiORB podlegają:

1. odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
2. odbiorowi końcowemu.

Przy odbiorze końcowym powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- protokoły odbiorów robót zanikających,
- atesty dla stosowanych materiałów, zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru,
- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy.
- Dziennik Budowy.

9. Podstawa płatności

Ogólne zasady podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Płatność zgodnie z jednostkami obmiaru na podstawie obmiaru i Dokumentacji Projektowej, po sprawdzeniu jakości robót.

Cena jednostkowa obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- dostarczenie materiału i sprzętu,
- sprawdzenie wykonania przerw dylatacyjnych zgodnie z Dokumentacją - szer. 2 cm,
- sprawdzenie wykonania krawędzi szczelin dylatacyjnych,
- ewentualna naprawa uszkodzenia krawędzi,
- oczyszczenie szczeliny dylatacyjnej,
- wykonanie zabezpieczenia zgodnie z Dokumentacją Projektową, niniejszą STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru,
- połączenie dylatacji z izolacją,
- wykonanie osłon kap blachą aluminiową,
- odwiezienie sprzętu,
- uporządkowanie terenu po wykonaniu robót.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-ISO 37	Guma i kauczuk termoplastyczny. Oznaczanie właściwości wytrzymałościowych przy rozciąganiu. (+ zmiana)
PN-EN ISO 868	Tworzywa sztuczne i ebonit. Oznaczanie twardości metodą wciskania z zastosowaniem twardościomierza (twardość metodą Shore'a).
PN-ISO 34-1	Guma i kauczuk termoplastyczny – Oznaczanie wytrzymałości na rozdzielanie – Część 1: Próbkę do badań prostokątne, kątowe i łukowe.
PN-ISO 188	Guma lub kauczuk termoplastyczny. Badanie przyspieszonego starzenia i odporności na działanie ciepła.
PN-ISO 812	Guma. Oznaczanie kruchości w niskiej temperaturze.
PN-ISO 1431-1	Guma i kauczuk termoplastyczny – Odporność na spękania ozonowe – Część 1: Badania przy odkształceniu statycznym i dynamicznym.
PN-B-10260	Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-B-24620	Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno. (+zmiana)
PN-B-30175	Kit asfaltowy uszczelniający
PN-C-96177	Przetwory naftowe. Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco.
PN-B-24625	Lepik asfaltowy i asfaltowo-polimerowy z wypełniaczami stosowane na gorąco.
PN-B-30175	Kit asfaltowy uszczelniający.
PN-EN 1427	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścieni i Kula.

PN-EN 1426	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą.
PN-EN 1767	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Analiza w podczerwieni.
PN-EN 12311-1	Elastyczne wyroby wodochronne. Część 1: Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów. Określanie właściwości mechanicznych przy rozciąganiu
PN-EN 12593	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości metodą Fraass’a.
BN-74/6771-04	Drogi samochodowe. Masa zalewowa.

10.2. Inne przepisy

- "Tymczasowe wytyczne układania izolacji z papy zgrzewalnej na pomostach betonowych mostów drogowych" IBDM W-wa 1986-02-06
- Decyzja ITB Nr 79/85 o dopuszczeniu do stosowania papy zgrzewalnej.
- Instrukcja ITB nr 269 "Wytyczne stosowania mas wygładzających i środków gruntujących do podkładów z zaprawy cementowej i podkładów anhydrytowych", Warszawa, ITB, 1985 r.
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 25 kwietnia 1975 r., w sprawie dopuszczenia do stosowania w budownictwie nowych materiałów oraz nowych metod wykonywania robót budowlanych, Dz. Ustaw nr 14, poz. 82 z 1975 r.
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. nr 63, poz. 735)
- Procedura badawcza IBDiM – TWm-32/98 – Badanie penetracji igłą
- Katalog detali mostowych. GDDKiA – BPBDiM „Transprojekt” Warszawa, 2002 r.

M.18.01.07a. Styk dylatacyjny szczelny – masa dylatacyjna

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru urządzenia dylatacyjnego szczelnego w ramach realizacji zadania: remont mostu w m. Klusek, w km 42+843 drogi krajowej Nr 61.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie uszczelnienia dylatacji kap na przęśle i na skrzydełkach masą dylatacyjną syntetyczną na obiekcie j.w. i obejmuje:

- przygotowanie podłoża styku,
- ułożenie warstwy masy uszczelniającej wewnątrz szczelin na styku betonu kap na przęśle z kapami na skrzydełkach oraz z krawężnikami kamiennymi.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00.

- Szczeliny dylatacyjne - styki dylatacyjne - miejsca przerw konstrukcji obiektu mostowego, których wzajemne przemieszczenia są minimalne.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne". Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Dylatacja między dwoma elementami konstrukcji obiektu mostowego powinna być tak wykonana, aby: umożliwiała swobodę pracy konstrukcji, nie zakłócała płynności ruchu oraz nie była źródłem destrukcji przyległych do niej części konstrukcji.

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

2.1. Wymagania ogólne

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej i z STWiORB D-M.00.00.00, punkt 6.7.

2.2. Skład zestawu materiałów dylatacyjnych

2.2.1. Materiał do wypełnienia spoin

Do uszczelniania styków elementów betonowych dylatowanych można stosować 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°C) i wykazywać odporność na starzenie w warunkach eksploatacji. Powinien, przy zastosowaniu odpowiednich środków gruntujących, zachowywać bardzo dobrą przyczepność do betonu i granitu.

Dane techniczne:

- | | |
|---------------------------------|---|
| 1. Gęstość | 1,3 kg/l (dla barwy betonowo-szarej), |
| 2. Szybkość utwardzania | ok. 2 mm na dobę (w temp.+23 °C, 50% w.w.), |
| 3. Możliwość odkształcenia | 25%, |
| 4. Wymiary szczeliny | od 10 do 35 mm dla szczelin dylatacyjnych/pracujących (dla szczelin i pęknięć dopuszczalne są szczeliny znacznie węższe), |
| 5. Stabilność | 0 mm, bardzo dobra, |
| 5. Temperatura użytkowania | -40 °C do +70 °C. |
| Właściwości mechaniczne: | |
| 1. wytrzymałość na rozdzieranie | ok. 8 N/mm (w temp.+23 °C, 50% w.w.), |
| 2. Twardość Shore A | ok. 35 po 28 dniach (w temp.+23 °C, 50% w.w.), |
| 3. Moduł sprężystości E | ok. 0,5 N/mm ² przy wydłużeniu 100% (w temp.+23 °C, 50% w.w.), |
| 4. Wydłużenie przy zerwaniu | ok. 700% (w temp.+23 °C, 50% w.w.), |

5. Powrót odkształceniowy > 80% (w temp.+23 °C, 50% w.w.),

3. Sprzęt

Wykonawca zobowiązany jest stosować sprzęt sprawny, odpowiadający wymaganiom BHP, akceptowany przez Inspektora Nadzoru, zgodny z wymaganiami STWiORB D-M.00.00.00.

Do czyszczenia szczelin należy użyć sprężarki w celu wytworzenia sprężonego powietrza.

4. Transport

Transport powinien spełniać wymagania podane w STWiORB D-M.00.00.00.

Materiały do wykonania dylatacji można przewozić dowolnymi środkami transportu.

5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 5.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą prowadzone Roboty.

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania Projektu warsztatowego i montażowego dylatacji. Projekt podlega akceptacji przez Inspektora Nadzoru.

Wykonanie szczeliny dylatacyjnej może być powierzona tylko firmie posiadającej licencję na jej wykonanie.

Dylatacja pozorna na powierzchni kap chodnikowych powinna być tak wykonana, aby: umożliwiała swobodę pracy konstrukcji, nie zakłócała płynności ruchu oraz nie była źródłem destrukcji przyległych do niej części konstrukcji.

5.1. Uwagi wstępne

Szczeliny o szerokości 20 mm na styku kapy chodnikowej przeszła z kapami na skrzydełkach. Przed uszczelnianiem szczelin dylatacyjnych należy oczyścić je, osuszyć i krawędzie betonu zabezpieczyć środkiem do gruntowania.

5.2. Wykonanie dylatacji

Przed uszczelnianiem szczelin dylatacyjnych należy oczyścić je, osuszyć i krawędzie betonu zabezpieczyć środkiem do gruntowania określonym przez producenta systemu dylatacji.

5.3. Wykonanie robót

Szczeliny dylatacji pozornych (szer. 20 mm) na zewnątrz należy zamknąć masą poliuretanową (kitem), która zabezpieczy przed przeciekaniem wody.

5.4. Zakres robót

Ułożenie warstwy masy uszczelniającej wewnątrz szczelin na styku betonu kap na prześle z kapami na skrzydełkach.

Ułożenie warstwy masy uszczelniającej wewnątrz szczelin betonu kap z krawężnikami kamiennymi na długości przeszła i skrzydełek.

6. Kontrola jakości robót

Wymagania ogólne podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Inspektor nadzoru (odbierający) powinien odebrać i potwierdzić wpisem do Dziennika Budowy prawidłowości i zgodności z projektem wykonanie następujących robót zanikających:

- oczyszczenie podłoża pod ułożenie zabezpieczenia szczeliny dylatacyjnej,
- wykonanie szczeliny dylatacyjnej o szerokości zgodnej z projektem i ewentualne naprawienie uszkodzeń jej krawędzi,
- wykonanie uszczelnienia szczeliny dylatacyjnej i połączenie z izolacją.

Wymagania dla materiałów – wg p. 2 niniejszej STWiORB.

7. Obmiar robót

Zasady ogólne podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) zabezpieczenia (uszczelnienia) przerw dylatacyjnych w elementach konstrukcji.

Obmiarowi podlegają roboty odebrane i wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

8. Odbiór robót

Zasady ogólne podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Odbiorowi podlegają roboty wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, specyfikacją techniczną oraz pisemnymi decyzjami Inspektora Nadzoru.

Roboty objęte niniejszą STWiORB podlegają:

1. odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
2. odbiorowi końcowemu.

Przy odbiorze końcowym powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- protokoły odbiorów robót zanikających,
- atesty - świadectwa jakości stosowanych materiałów, zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru,

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy.
- Dziennik Budowy.

9. Podstawa płatności

Ogólne zasady podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Płatność zgodnie z jednostkami obmiaru na podstawie obmiaru i Dokumentacji Projektowej, po sprawdzeniu jakości robót.

Cena jednostkowa obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiału i sprzętu,
- sprawdzenie wykonania przerwy dylatacyjnej zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie wykonania krawędzi szczelin dylatacyjnych,
- ewentualna naprawa uszkodzenia krawędzi,
- oczyszczenie szczeliny dylatacyjnej,
- wykonanie zabezpieczenia zgodnie z Dokumentacją Projektową, niniejszą STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru,
- połączenie dylatacji z izolacją,
- odwiezienie sprzętu,
- uporządkowanie terenu po wykonaniu robót.

10. Normy i przepisy związane

10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (STWiORB)

- | | | |
|---|--------------|------------------|
| 1 | D-M.00.00.00 | Wymagania ogólne |
|---|--------------|------------------|

10.1. Normy

- | | | |
|----|---------------|--|
| 2 | PN-EN 206-1 | Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. (+ zmiany) |
| 3 | PN-B-24620 | Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno. (+ zmiana) |
| 4 | PN-S-10040 | Obiekty mostowe – Konstrukcje betonowe żelbetowe i sprężone – Wymagania i badania. |
| 5 | PN-ISO 37 | Guma i kauczuk termoplastyczny. Oznaczanie właściwości wytrzymałościowych przy rozciąganiu |
| 6 | ISO 34-1 | Guma i kauczuk termoplastyczny. Oznaczanie wytrzymałości na rdzewienie. Część 1: Próbkki do badań prostokątnej, kątowne i łukowe |
| 7 | PN-ISO 912 | Guma i kauczuk termoplastyczny. Oznaczanie kruchości w niskiej temperaturze |
| 8 | PN-C-04237-03 | Metody badań gumy w niskiej temperaturze. Oznaczanie współczynnika odkształcenia liniowego w warunkach naprężeń rozciągających w zależności od temperatury |
| 9 | PN-C-04237-04 | Metody badań gumy w niskiej temperaturze. Oznaczanie współczynnika odkształcenia liniowego w warunkach naprężeń ściskających w zależności od temperatury |
| 10 | PN-ISO 1431-1 | Guma i kauczuk termoplastyczny. Odporność na spękania ozonowe. Część 1: Badania przy odkształceniu statycznym i dynamicznym |
| 11 | BN-74/6771-04 | Drogi samochodowe. Masa zalewowa. |
| 12 | PN-90/C-04004 | Ropa naftowa i przetwory naftowe. Oznaczanie gęstości |

Świadectwa dopuszczenia i atesty Producenta

10.2. Inne przepisy

- Wymagania techniczne wykonania i odbioru mostowych urządzeń dylatacyjnych - WTW nr M/92 W-wa 1992.
- Propozycje dotyczące uszczelnień styków urządzeń obcych z nawierzchnią jezdni i chodników, na obiektach inżynierskich - wydane przez Zakład Doświadczalny Budownictwa Drogowego i Mostowego
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 25 kwietnia 1975 r. w sprawie dopuszczenia do stosowania w budownictwie nowych materiałów oraz metod wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 14, poz. 82).

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z ustawieniem krawężników kamiennych na obiektach mostowych - w ramach realizacji zadania: remont mostu w m. Klusek, w km 42+843 drogi krajowej Nr 61.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót ustawienia krawężnika na obiekcie jw.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie krawężnika kamiennego przy kapach chodnikowych na obiekcie jw.

Zakres rzeczowy obejmuj - ustawienie krawężników kamiennych kotwionych o wymiarach 20x20 cm na podlewce z zaprawy niskoskurczliwej typu PCC wzdłuż kap chodnikowych na długości przęsła i skrzydełek.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00.

1.4.1. **Krawężnik** - element długości większej od 300 mm, powszechnie stosowany jako obramowanie drogi lub ścieżki

1.4.2. **Krawężnik wklęsły** - krawężnik łukowy, z łukiem wklęsłym

1.4.3. **Krawężnik wypukły** - krawężnik łukowy, z łukiem wypukłym.

1.4.4 **Krawężnik z powierzchnią obrabianą** - krawężnik o zmodyfikowanej wygładzie uzyskanym w wyniku jednokrotnej lub wielokrotnej obróbki mechanicznej lub termicznej

1.4.5. **Powierzchnia z grubą fakturą** – powierzchnia po obróbce, pozwalającej na uzyskanie różnicy pomiędzy wypukłościami i wklęsłościami większymi od 2 mm (na przykład przez groszkowanie, obrabianie mechaniczne, śrutowanie lub obróbkę płomieniową)

1.4.6 **Powierzchnia z drobną fakturą** - powierzchnia po obróbce, pozwalającej na uzyskanie różnicy max 0,5mm pomiędzy wypukłościami i wklęsłościami (na przykład przez polerowanie lub piłowanie tarczą diamentową albo piłą).

1.4.7. **Ława** - warstwa nośna służąca do umocnienia krawężnika oraz przenosząca obciążenie krawężnika na grunt.

1.4.8. **Podsypka** - warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podłożu lub ławie.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru.

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2. Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej i z STWiORB D-M.00.00.00. pkt.6.7.

2.2. Krawężniki kamienne

Na całej długości obiektu stosuje się krawężniki kamienne prostokątne wg PN-EN 1343 o wymiarach (h x s) 20x20cm klasy I.

2.2.1. Wymagania

Kamień z którego będą wykonane krawężniki powinien spełnić wymagania normy wg PN-EN 1343.

Surowcem do wyrobu krawężnika powinna być skała granitowa. Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe przedstawia tablica poniżej:

Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe krawężników z kamienia naturalnego

Lp.	Cechy fizyczne i wytrzymałościowe	Wymagania	Badania według
1.	Wytrzymałość na zginanie (MPa) Obciążenie niszczące 25 kN	Wartość deklarowana	PN-EN 12372
2.	Nasiąkliwość w %	Wartość deklarowana	PN-EN 13755
3.	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie	Klasa F1, odporne(≤20% zmiany w wytrzymałości na ściskanie)	PN-EN 12371

Wymagane cechy fizyczne bloku kamiennego:

- wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym ≥ 120 MPa,
- ścieralność na tarczy *Boehme* $\leq 0,25$ cm,
- wytrzymałość na uderzenie ≥ 13 uderzeń,
- nasiąkliwość wodą $\leq 0,5$ %,
- odporności na zamarzanie nie bada się.

2.2.2 Dopuszczalne odchyłki

Odchyłki od nominalnej całkowitej szerokości i wysokości

Położenie	Szerokość	Wysokość
Klasa I		
Oznaczenie znakiem		H1
Pomiędzy dwoma powierzchniami ciosanymi	± 10 mm	± 30 mm
Pomiędzy powierzchniami obrabianą i ciosaną	± 5 mm	± 30 mm
Pomiędzy dwoma powierzchniami obrabianymi	± 3 mm	± 10 mm

Dokładności typowych przekrojów krawężników

	Klasa 1
Oznaczenie znakiem	D1
Powierzchnie piłowane	± 5 mm
Powierzchnie ciosane	± 15 mm
Powierzchnie odrabiane	± 5 mm

Odchyłki powierzchni czołowych dla krawężników prostych

	Ciosane	Obrabiane
Prostolinijność krawędzi równoległych do powierzchni górnej	± 6 mm	± 3 mm
Prostolinijność krawędzi prostopadłych do powierzchni górnej	± 6 mm	± 3 mm
Prostopadłość pomiędzy powierzchniami górną i czołową, gdy tworzą one kąt prosty	± 10 mm	± 7 mm
Nierówności górnej powierzchni	± 10 mm	± 5 mm
Prostopadłość pomiędzy powierzchnią górną i powierzchnią tylną	Wszystkie krawężniki ± 5 mm	

Odchyłki nierówności powierzchni czołowej

Powierzchnia ciosana	+10mm, -15mm
Powierzchnia z grubą fakturą	+5mm, -10mm
Powierzchnia z drobną fakturą	+3mm, - 3mm

2.2.3. Składowanie krawężników

Krawężniki mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, kształtów, cech fizycznych i mechanicznych, wielkości, wyglądu itp.

Krawężniki należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5cm, szerokość 5 cm, długości min. 5 cm większej od szerokości krawężnika.

2.3. Podlewka

Krawężniki ustawiać należy na podlewce z zaprawy nieskurczliwej o gr. ok. 3 cm. Parametry zaprawy typu PCC wg STWiORB M,13.01.07a.

2.4. Masa uszczelniająca

Wypełnienie spoin między elementami krawężnika masą trwale elastyczną o niezmienniej, szczelnej przyczepności do granitu szarego bez względu na warunki atmosferyczne, zimowe utrzymanie (zasolenie), zanieczyszczenia chemiczne pochodzące od pojazdów. Użyta masa elastyczna musi posiadać "Świadectwo Dopuszczenia do Stosowania na obiektach mostowych", wydane przez IBDiM. Do spoinowania elementów krawężników przyjęto masę zalewową silikonową.

2.5. Pręty kotwiące

Jeżeli w dokumentacji projektowej przewiduje się kotwienie krawężników, to do wykonania kotew należy stosować stal spełniającą wymagania normy PN-89/H-84023.06 [7] lub aprobaty technicznej wydanej przez IBDiM. Średnica kotew powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

Do kotwień należy użyć prętów stalowych ocynkowanych ogniowo.

2.6. Żywica do wklejenia kotew

Kotwy należy wklejać w krawężnik za pomocą żywicy epoksydowej, dla której Wykonawca przedstawi aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM. Zastosowana żywica powinna być materiałem twardniejącym bezskurczowo, mieć

bardzo dobre właściwości mechaniczne i mieć bardzo dobrą przyczepność do betonu i kamienia. Jeżeli dokumentacja projektowa ani STWiORB nie przewidują inaczej, można zastosować żywicę, która ma następujące właściwości:

- wytrzymałość na ściskanie po 14 dniach (po związaniu pod wodą, w temperaturze +20°C) $> 90 \text{ N/mm}^2$,
- wytrzymałość na zginanie po 14 dniach (po związaniu pod wodą, w temperaturze +20°C) $> 44 \text{ N/mm}^2$,
- wytrzymałość na rozciąganie po 14 dniach (po związaniu pod wodą, w temperaturze +20°C) $> 25 \text{ N/mm}^2$,
- przyczepność do podłoża (po utwardzeniu pod wodą, w temperaturze +20°C) $2,5 \div 3,5 \text{ N/mm}^2$ (zniszczenie betonu).

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 3. Roboty można wykonywać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

Łaładunek i układanie można wykonać za pomocą żurawia lub przenoszenia ręcznego.

4. Transport

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

Materiały mogą być przewożone dowolnym środkiem transportu należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem.

5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 5.

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą prowadzone Roboty.

5.2. Wykonanie krawężnika

5.2.1. Wytyczenie linii krawężnika przez służbę geodezyjną.

5.2.2. Wykonanie podłoża (podlewki) pod krawężniki na obiekcie z zaprawy nieskurczliwej o gr. 3 cm (z zabezpieczeniem wykonania przerw o szerokości do 10 cm dla odpływu ew. wody zza krawężnika do drenu odwodnienia przęsła).

5.2.3. Pręty kotwiące

Po stronie zewnętrznej w elementach krawężników kamiennych należy wywiercić otwory $\Phi 18\text{mm}$ na głębokość 10 cm, w odległościach co 50 cm. W otwory te należy wkleić pręty ocynkowane ogniowo o długości 50 cm za pomocą żywicy epoksydowej.

Składniki żywicy należy mieszać w proporcjach ściśle wg wskazań producenta. Składniki należy mieszać aż do osiągnięcia jednolitej barwy, przez okres czasu określony przez producenta, lecz nie krócej niż przez 3 minuty. Następnie wymieszany materiał należy przelać do czystego pojemnika i jeszcze raz wymieszać. Czas przydatności żywicy w temperaturze +20°C wynosi zwykle około 30 minut. Temperatura podłoża i otoczenia w trakcie aplikacji żywicy powinna wynosić od +5 °C do +30 °C.

5.2.4. Ułożenie krawężnika.

Krawężniki powinny być montowane przed betonowaniem kap chodnikowych. Szczeliny między poszczególnymi elementami krawężników powinny być w trakcie układania wypełniane masą betonową i uszczelniane po obwodzie zewnętrznym na głębokość $2,5 \div 3,0 \text{ cm}$ masą elastyczną zalewową silikonową.

5.3. Zakres robót

Krawężniki kamienne kotwione o przekroju $20 \times 20 \text{ cm}$ na podlewce z zaprawy niskoskurczliwej typu PCC wykonać należy wzdłuż kap chodnikowych na długości przęsła i skrzydełek.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ustawienie i wykonanie krawężnika - sprawdzenie przez pomiar geodezyjny i oględziny.

Kontroli podlegają krawężniki kamienne zgodnie z normami PN-EN 1343, PN-EN 12371, PN-EN 12372 i PN-EN 13755, materiały uszczelniające powinny posiadać świadectwa jakości.

Ustawienie i wykonanie montażu - kontrola poprzez pomiar geodezyjny i oględziny.

6.2. Zakres kontroli

Kontrola jakości Robót polega na sprawdzeniu:

- zgodności wbudowanych materiałów z wymaganiami zawartymi w p. 2 niniejszej STWiORB podstawie Deklaracji Zgodności,
- prawidłowości wykonania ław betonowych,
- właściwego wysokościowego ułożenia elementu na podstawie przedstawionej przez Wykonawcę niwelacji powykonawczej,
- sprawdzeniu stopnia równości,

- sprawdzeniu wypełnienia szczelin dylatacyjnych łąw betonowych.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) krawężnika kamiennego wraz z uszczelnieniem styków podłużnych na obiekcie. Ilość robót określa się na podstawie projektu z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inspektora Nadzoru i sprawdzonych w naturze.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Czynność odbioru winna być udokumentowana odpowiednim protokołem zgodnie z zasadami przyjętymi w STWiORB D-M.00.00.00. Konieczna inwentaryzacja geodezyjna wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m (metra) wykonanego krawężnika kamiennego na obiekcie obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- przygotowanie krawężników kamiennych (20x20 cm),
- wykonanie i pielęgnację podłoża (podlewki z wykonaniem przerw dla odprowadzenia ew. wody zza krawężników do дренаżu odwodnienia izolacji),
- ustawienie krawężnika wraz z jego regulacją,
- uszczelnienie styków zaprawą betonową i masą zalewową,
- wykonanie badań i pomiarów,
- oczyszczenie miejsca robót.

Cena uwzględnia także ubytki i odpady.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-EN 1343	Krawężniki z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych Wymagania i metody badań.
PN-EN 12371	Metody badań kamienia naturalnego Oznaczanie mrozoodporności.
PN-EN 12372	Metody badań kamienia naturalnego – Oznaczanie wytrzymałości na zginanie pod działaniem siły skupionej.
PN-EN 13755	Metody badań kamienia naturalnego – Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym
PN-EN 13139/AC	Kruszywa do zaprawy.
PN-EN 197-1/A3	Cement – Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-EN 1008	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 13242+A1	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
PN-EN 206-1	Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. (+zmiany)
PN-EN 13043/Ap1	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwardzeń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
PN-EN 1542	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Oznaczanie narastania wytrzymałości na rozciąganie polimerów
PN-89/H-84023.06	Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki
oraz normy ujęte w STWiORB M.13.01.00.	

10.2. Inne

- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. nr 63, poz. 735)
- Procedura badawcza nr PB/TN-2/3 – Termoplastyczne zalewy drogowe. Odporność na zamrażanie
- Procedura badawcza nr PB/TN-2/4 – Termoplastyczne zalewy drogowe. Wydłużenie
- Procedura badawcza nr PB/TN-2/5 – Termoplastyczne zalewy drogowe. Rodzaj zerwania
- Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97 – Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych
- Procedura badawcza IBDiM nr SO-3 – Badanie mrozoodporności zapraw modyfikowanych
- Katalog detali mostowych. GDDKiA-BPBDiM „Transprojekt”, Warszawa 2002

M.19.01.02. Bariery ochronne na obiektach mostowych

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonywania i odbioru barier ochronnych stalowych na konstrukcji w ramach realizacji zadania: remont mostu w m. Klusek, w km 42+843 drogi krajowej Nr 61.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu montaż barier energochłonnych i obejmują – montaż mostowych barier ochronnych stalowych na konstrukcji kap chodnikowych wzdłuż krawężników obiektu jw.

Bariery stalowe przekładkowe o rozstawie słupków co 1,0 m.

Parametry barier:

- poziom powstrzymania – H2,
- poziom intensywności zderzenia – B,
- szerokość pracująca – W2.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w STWiORB D- M.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D- M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej i z STWiORB D- M.00.00.00. pkt6.7.

Bariery ochronne należy wykonywać z elementów produkowanych przez przedsiębiorstwo zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Za jakość wbudowanych barier odpowiada Wykonawca.

W przypadku zastosowania przez Wykonawcę barier oznaczonych znakiem CE należy zastosować bariery spełniające parametry:

- poziom powstrzymania H2,
- poziom szerokości pracującej W2,
- poziom intensywności zderzenia B.

2.1. Stosowane materiały

Materiałem elementów barier jest stal St3S wg PN-H-84023. Powłoka antykorozyjna jest wykonana przez cynkowanie ogniowe grubości $\geq 70 \mu\text{m}$.

Przewiduje się zastosowanie na konstrukcji dwóch stalowych mostowych barier.

Bariera stalowa winna posiadać błąd znak budowlany lub oznakowanie CE, co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności (certyfikacji) normą zharmonizowaną PN-EN 1317 lub aprobatą techniczną wydaną przez wejściem w życie normy zharmonizowanej, która zawiera wyniki testów zderzeniowych czyli potwierdzenia zgodności z normami PN-EN 1317-1, -2 i -5 + A1.

3. Sprzęt

Sprzęt powinien być zgodny z ustaleniami STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

Prowadnice, pasy profilowane należy przewozić w wiązkach najlepiej pakowane w folie termokurczliwe układane na pojeździe na podkładkach drewnianych.

4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w specyfikacji technicznej D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Materiały mogą być przewożone dowolnym środkiem transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni skrzyni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem.

Załadunek i wyładunek elementów konstrukcji barier można dokonywać za pomocą żurawi lub ręcznie. Przy załadunku i wyładunku należy zabezpieczyć elementy konstrukcji przed pomieszczeniem. Elementy barier należy przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi.

5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w specyfikacji technicznej D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne". Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą prowadzone Roboty.

5.1. Montaż barier ochronnych i barieroporęczy

Montaż bariery energochłonnej rozpoczyna się od określenia lokalizacji słupków na konstrukcji. Beleczyki podporęczowe mają spadek poprzeczny w wielkości 2,5 % - w Wytwórni należy dostosować słupki barier tak, aby po zmontowaniu na obiekcie stały pionowo. Kotwy chemiczne słupków należy zamontować po zabetonowaniu kap. Na barierze powinny być umieszczone elementy odbłaskowe - elementy odbłaskowe należy umocować do bariery w sposób trwały, zgodny z wytycznymi producenta barier. Sposób łączenia segmentów przewodnicy bariery należy wykonać tak, aby nie przetłoczony koniec przewodnicy zwrócony był w kierunku ruchu pojazdów. Zabezpieczenie antykorozyjne musi być wykonane w Wytwórni Barier przez ocynkowanie.

5.2. Zakres robót

Lokalizacja barier określona jest na rysunkach konstrukcyjnych. Bariery przekładkowe o rozstawach słupków co 1,0 m wykonać należy zgodnie z Dokumentacją Projektową. Parametry barier wg p. 2.

6. Kontrola jakości i odbioru robót

Ogólne zasady kontroli robót podano w specyfikacji technicznej D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne". W czasie robót Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie jakości robót. Sprawdzeniu i odbiorowi podlegają prostoliniowość i prawidłowość zamocowania barier oraz prawidłowość ochrony antykorozyjnej.

7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru podano w specyfikacji technicznej D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne". Jednostką obmiaru jest 1 m. Zakres barier do wynagrodzenia mierzy się ilością metrów od osi pionowej pierwszego słupka do osi końcowego słupka.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

9. Podstawa płatności

Płatność za 1 m wykonanej i odebranej bariery należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót na podstawie pomiarów i badań laboratoryjnych z ewentualnymi potrąceniami za niewłaściwe cechy geometryczne.

Cena jednostkowa obejmuje

- opracowanie Programu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości
- zakup i dostarczenie na plac budowy wszystkich niezbędnych materiałów,
- oczyszczenie i wyprostowanie stali,
- warsztatowe wykonanie barier wraz z cynkowaniem ogniowym
- transport,
- wbudowanie w obiekt,
- ewentualne uzupełnienie powłoki cynkowej,
- oczyszczenie terenu Robót z odpadów, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

Wszelkie koszty za zmiany rozwiązań projektowych ponosi Wykonawca, w tym:

- projekt zamienny,
- zatwierdzenie projektu,
- wykonanie barier i ich zamontowanie.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-EN 10025	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy
PN-H-84023-01	Stal określonego zastosowania. Wymagania ogólne. Gatunki.
PN-H-84023-03	Stal określonego zastosowania. Stal niskowęglowa na blachy i taśmy. Gatunki.

PN-H-84023-04	Stal określonego zastosowania. Stal niskowęglowa zwykłej jakości. Gatunki.
PN-H-84023-05	Stal określonego zastosowania. Stal niskowęglowa wyższej jakości, niestopowa i stopowa. Gatunki.
PN-H-84023-6/A1	Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki. (+Zmiana A1).
PN-H-84023-5/A1	Stal określonego zastosowania. Stal niskowęglowa wyższej jakości, niskostopowa i stopowa. Gatunki (zmiana Az2)
PN-EN 1317-1	Systemy ograniczające drogę – Część 1: Terminologia i ogólne kryteria metod badań
PN-EN 1317-2	Systemy ograniczające drogę – Część 2: Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań barier ochronnych i balustrad
PN-EN 1317-5+A1	Systemy ograniczające drogę – Część 5: Wymagania w odniesieniu do wyrobów i ocena zgodności dotycząca systemów powstrzymujących pojazd.
PN-EN ISO 2560	Materiały dodatkowe do spawania. Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego elektrodą metalową stali niestopowych i drobnoziarnistych. Klasyfikacja
PN-EN 10162	Kształtowniki stalowe wykonane na zimno. Warunki techniczne dostawy. Tolerancje wymiarów i przekroju poprzecznego
PN-ISO 10392	Pojazdy drogowe dwuosiowe – Określenie położenia środka masy.
PN-ISO 10392/A1	Pojazdy drogowe dwuosiowe – Określenie położenia środka masy
PN-EN 12767	Bierne bezpieczeństwo konstrukcji wsporczych dla urządzeń drogowych –Wymagania i metody badań

10.2. Inne przepisy

- "Katalog drogowych barier ochronnych"- opracowanie "Transprojektu" Warszawa styczeń 1993 r.
- Komitet Nauki i Techniki, Warszawa 1971 - Instrukcja zabezpieczania przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryć malarskich - KOR - 3A.
- Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych M.K. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych. Warszawa.

M.19.01.04. Balustrady na obiektach mostowych

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania, ustawienia i odbioru balustrady w ramach realizacji zadania: remont mostu w m. Klusek, w km 42+843 drogi krajowej Nr 61.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy ustawianiu i odbiorze balustrady stalowej na konstrukcji chodników i obejmuje:

- wykonanie i montaż balustrad z płaskowników (typ ciężki) o wysokości 1,10 m z zabezpieczeniem antykorozyjnym na obiekcie jw.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi normami oraz z określeniami podanymi w D-M.00.00.00.

Balustrada – konstrukcja zabezpieczająca użytkowników chodników, schodów i pochylni przed upadkiem z wysokości

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2. Materiały

Ogólne warunki stosowania materiałów podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej i z STWiORB D-M.00.00.00. punkt 6.7.

2.1. Balustrady

2.1.1. Balustrada na kapach na zewnątrz obiektu o wysokości 1,10 m.

Balustrada typu ciężkiego:

- płaskowniki o przekroju 100 x 12 mm – słupki i pochwyty,
- płaskowniki o przekroju 50 x 10 mm – poprzeczki i szczeblinki,
- blachy podstaw słupków o gr. 14 mm i wymiarach w planie 180 x (180÷130) mm,
- kotwienia przy pomocy kotew chemicznych.

Do spawania należy użyć elektrod ER-146 (wg PN-EN ISO 2560).

2.2. Zabezpieczenie antykorozyjne

Powłoka cynkowa:

- czystość cynku nie mniej niż 99,5 % (wg normy BN-89/1076-02),
- minimalna grubość powłoki cynkowej – 60 µm,
- do cynkowania rur stosuje się gatunek cynku Raf wg PN-EN 1179.

Powłoki malarskie na powierzchnie cynkowane:

- zestaw malarski dwuwarstwowy o minimalnej grubości 140 µm (powłoki EP gr. 80 µm, PUR gr.60 µm) w stanie suchym.

3. Sprzęt

Ogólne warunki transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Sprzęt używany do montażu poręczy musi być wniosek Wykonawcy zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

4. Transport

Ogólne warunki stosowania materiałów podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Załadunek, transport, rozładunek i składowanie elementów poręczy powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

5. Wykonanie robót

Warunki ogólne wykonywania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić do akceptacji Inspektorowi Nadzoru uzgodniony przez Projektanta szczegółowy Projekt Warsztatowy wykonania i montażu balustrad.

5.1. Wykonanie balustrad

Balustrady typu ciężkiego należy wykonać z następujących elementów:

- płaskowniki o przekroju 100 x 12 mm – słupki i pochwyt,;
- płaskowniki o przekroju 50 x 10 mm – poprzeczki i szczeblinki,
- blachy podstaw słupków o gr. 14 mm i wymiarach w planie 180 x (180÷130) mm.

Elementy należy łączyć metodą spawania.

Do spawania należy użyć elektrod ER-146 (wg PN-EN ISO 2560).

Kotwienia słupków balustrad do kap chodnikowych przy pomocy 4 kotew chemicznych każdy.

5.2. Przygotowanie powierzchni stali

Całą powierzchnię stali należy oczyścić z rdzy i innych zanieczyszczeń metodą strumieniowo - ścierną w celu uzyskania stopnia czystości Sa 2^{1/2}.

Przed malowaniem należy usunąć części pylaste, zanieczyszczenie oleju należy usunąć przez przemycie benzyną ekstrakcyjną. Na oczyszczonej powierzchni należy bezzwłocznie wykonać powłoki zabezpieczające.

5.3. Nakładanie powłok malarskich

Materiałem elementów barier jest stal St3SX wg PN-H-84023 oraz R35.

1. Bezpośrednio po oczyszczeniu stali należy nakładać warstwę cynku – grubość warstwy to $\geq 60 \mu\text{m}$ (dokładność nakładania +20%, -10%) metodą ogniową.

2. Bezpośrednio po całkowitym wykonaniu powłoki metalizacyjnej na elemencie wysyłkowym należy przystąpić do nałożenia pierwszej warstwy powłoki malarskiej epoksydowej o grubości 80 μm ; druga powłoka malarska – poliuretanowa (nawierzchniowa) o grubości co najmniej 60 μm – grubości powłok w stanie suchym.

Na powierzchnie zabezpieczone przez metalizację należy układać powłoki malarskie z farb, które można stosować na powierzchnie ocynkowane (farby epoksydowe i poliuretanowe).

Zabezpieczenie antykorozyjne należy wykonać w Warsztacie Producenta.

5.4. Zakres robót

Wykonanie i montaż 2 balustrad na kapach na prześle i na skrzydełkach mostu.

Balustrady składają się z płaskowników stalowych o przekroju 100 x 12 mm – dla pochwytów i słupków, o przekroju 50 x 10 mm – dla poprzeczek i szczeblinek. Balustrady mają wysokość 1,10 m, a słupki są rozmieszczone co 1,00 m. Wszystkie elementy balustrady są zabezpieczone antykorozyjnie.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Odbiorowi podlegają: zamocowanie i ustawienie płytek kotwiących słupki balustrady, osadzenie i zabetonowanie słupków balustrady, uzupełnienie zabezpieczenia antykorozyjnego oraz kontrola całego zabezpieczenia antykorozyjnego.

6.1. Kontrola zabezpieczenia antykorozyjnego

Kontroli podlega sposób nakładania powłok malarskich, sprzęt, jakość i parametry techniczne materiałów, warunki pogodowe w czasie wykonywania zabezpieczeń i czas schnięcia i aklimatyzacji powłok.

Sprawdzeniu podlega liczba i jakość powłok malarskich:

- powłoka cynkowa – gr. min 60 μm ,
- 2 powłoki malarskie o grubości łącznej min 140 μm .

Grubości powłok mierzy się przy pomocy metod nieniszczących, przy pomocy przyrządów magnetyczno-indukcyjnych zgodnie z PN-EN ISO 2808 lub innych, zapewniających dokładność 10 %.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 m bieżący wykonanej i zainstalowanej balustrady o określonych w projekcie parametrach.

8. Odbiór robót

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

Na podstawie wyników odbioru wg pkt. 6 należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie odbiory dały wyniki dodatnie, wykonanie balustrady należy uznać za zgodne z STWiORB. Jeżeli choć jedno badanie

dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami Kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z STWiORB i przedstawić je do ponownego odbioru.

Odbiorowi częściowemu podlegają:

- dostarczone na budowę elementy stalowe,
- warsztatowe wykonanie balustrad (łącznie z wykonaniem w warsztacie zabezpieczeniem antykorozyjnym),
- balustrada po jej osadzeniu w konstrukcji i po wykonaniu połączeń elementów,
- powłoki malarskie wykonane po montażu na konstrukcji.

9. Podstawa płatności

Ogólną podstawę płatności podano w pkt. 9.1. STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne". Płaci się za 1 m ustawionej i odebranej balustrady z płaskowników.

Cena jednostkowa uwzględnia:

- opracowanie Programu Technologii i Organizacji robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- wykonanie Projektu Warsztatowego wykonania i balustrad i jego uzgodnienie z Projektantem,
- zakup i dostarczenie na plac budowy wszystkich niezbędnych materiałów,
- zapewnienie odpowiednich warunków przechowywania i składowania elementów konstrukcji balustrad i ich transport,
- wbudowanie w obiekt – wytrasowanie i montaż balustrad,
- przeprowadzenie badań przewidzianych w niniejszej STWiORB,
- zabezpieczenie odpowiednich warunków bezpieczeństwa i higieny pracy,
- oczyszczenie terenu Robót z odpadów, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

Przygotowanie powierzchni stali do malowania i wykonanie powłok malarskich ujęto w STWiORB M.14.02.01.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-EN 10025-1	Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy.
PN-EN ISO 4014	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych – Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy.
PN-EN 1179	Cynk i stopy cynku. Cynk pierwotny.
PN-EN 10131	Wyroby płaskie ze stali niskowęglowych i stali o podwyższonej granicy plastyczności walcowane na zimno, niepowlekane i powlekane elektrolitycznie powłoką cynkową lub cynkowo-niklową, przeznaczone do obróbki plastycznej na zimno – Tolerancje wymiarów i kształtu.
PN-EN 10263-1	Wymagania dotyczące stanu powierzchni przy dostawie stalowych blach grubych, blach uniwersalnych i kształtowników walcowanych na gorąco – Część 1: Wymagania ogólne. (+ zmiana)
PN-EN 10263-2	Wymagania dotyczące stanu powierzchni przy dostawie stalowych blach grubych, blach uniwersalnych i kształtowników walcowanych na gorąco. Część 2: Blachy grube i blachy uniwersalne.
PN-EN 10131	Wyroby płaskie ze stali niskowęglowych i stali o podwyższonej granicy plastyczności walcowane na zimno, niepowlekane i powlekane elektrolitycznie powłoką cynkową lub cynkowo-niklową, przeznaczone do obróbki plastycznej na zimno – Tolerancje wymiarów i kształtu.
PN-EN ISO 2560	Materiały dodatkowe do spawania – Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego elektrodą metalową stali niestopowych i drobnodziarnistych – Klasyfikacja
PN-EN ISO 8501-1	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów –Wzrokowa ocena czystości powierzchni – Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie wcześniej nałożonych powłok.
PN-EN ISO 2808	Farby i lakiery – Oznaczanie grubości powłoki
PN-EN 14922-4	Natryskiwanie cieplne. Wymagania jakościowe stawiane natryskiwaniu cieplnemu konstrukcji. Część 4: Podstawowe wymagania jakościowe.
PN-H-84020-1	Stal określonego zastosowania - Wymagania Ogólne. Gatunki.

10.2. Inne dokumenty

- Katalog detali mostowych – GDDKiA, 2002 r.
- Projekt Techniczny zatwierdzony jako typowy przez Dyrektora CZDP decyzją nr M/13/18/76 z dnia 30.08.76 r.
- Rozporządzenie M.T i G.M. z dnia 30.05.2000 r. W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.
- Instrukcja zabezpieczania przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryć malarskich KOR-3A. Komitet Nauki i Techniki, Warszawa
- Instrukcja Nr 191 - Instytut Techniki Budowlanej - Instrukcja zabezpieczenia przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryć malarskich w budownictwie

- Katalog Nakładów Rzeczowych nr 7-12 "Roboty malarskie antykorozyjne i chemoodporne". Ministerstwo Przemysłu Chemicznego i Lekkiego. Wydanie II, Warszawa 1987.
- Zalecenia IBDiM udzielania Aprobat Technicznych Nr Z/98-03-004. Materiały malarskie przeznaczone do wykonywania powłok antykorozyjnych na stalowych obiektach mostowych.

M.20.00.00. INNE ROBOTY MOSTOWE
M.20.01.07. Oczyszczenie powierzchni konstrukcji mostowych

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych w ramach realizacji zadania: remont mostu w m. Klusek, w km 42+843 drogi krajowej Nr 61.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy (STWiORB) obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie oczyszczenia powierzchni betonowych i obejmują:

- oczyszczenie metodą strumieniowo-ścierną (piaskowania) widocznych powierzchni betonowych mostu jw. w celu ich naprawy i zabezpieczenia.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00.

1.5. Ogólne warunki dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru.

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", p. 2.

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej i z STWiORB D-M.00.00.00. punkt 6.7.

Materiały wbudowywane – nie występują.

3. Sprzęt

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

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

Do czyszczenia powierzchni można stosować piaskownicę do piaskowania powierzchni na sucho lub lancę wodną.

4. Transport

Ogólne warunki dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Materiały pomocnicze i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, jednak w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniami.

5. Wykonanie robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą prowadzone Roboty.

5.1. Oczyszczenie powierzchni

Powierzchnie można czyścić wodą lub wodą z piaskiem - za pomocą lancy wodnej, albo piaskiem – za pomocą piaskownicy ze sprężarką, dobierając ciśnienie tak, aby usunąć wszelkie wykwity i wylugowania oraz luźne, skorodowane fragmenty betonowej otuliny.

Powierzchnia betonu po czyszczeniu musi być zdrowa, oczyszczona z luźno związanych z podłożem i kruchych elementów, pyłu i innych zanieczyszczeń. Pozostałości farb, środków antyadhezyjnych szczególnie, jeżeli zawierają oleje i wosk, jak również mleczko cementowe muszą być usunięte.

Zaleca się piaskowanie powierzchni lub czyszczenie strumieniem wody pod wysokim ciśnieniem (400 bar), aby uzyskać wytrzymałość podłoża na odrywanie > 1,5 MPa (N/mm²). Jeśli beton jest bardzo suchy należy go w dniu poprzedzającym naprawę nawilżyć.

5.2. Zakres robót

Oczyszczeniu metodą piaskowania podlegają wszystkie widoczne powierzchnie betonowe podpór i spodu przęsła, które ulegają naprawie i zabezpieczeniu antykorozyjnym.

6. Kontrola i odbiór robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową oraz podanymi wyżej wymaganiami i obowiązującymi normami.

6.1. Sprawdzenie oczyszczenia powierzchni

Sprawdzenie przygotowania powierzchni elementów betonowych i kamiennych polega na oględzinach zewnętrznych oczyszczonej powierzchni.

Powierzchnie betonowe i kamienne powinny być czyste. Dodatkowo powierzchnie betonowe powinny być pozbawione wykwitów, ubytków i miejsc skorodowanych. Na powierzchniach po czyszczeniu nie powinno być luźnych, niezwiązanych elementów, nie powinny one mieć zabrudzeń kurzem, farbami, olejami i resztkami starej zaprawy.

7. Obmiar robót

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

Jednostką obmiarową jest - 1 m² (metr kwadratowy) oczyszczonej powierzchni betonu zgodnie z Dokumentacją Projektową.

W razie uchybień w wykonaniu robót Wykonawca na wniosek Inspektora Nadzoru wykona prace naprawcze na koszt własny, wg ustaleń Inspektora Nadzoru.

8. Odbiór robót

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

8.1. Odbiory częściowe i końcowe

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

Odbiór oczyszczonej powierzchni powinien być dokonany przez Inspektora Nadzoru i wpisany do Dziennika budowy.

9. Podstawa płatności

Ogólną podstawę płatności podano w pkt. 9.1. STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Płatność - za 1 m² oczyszczonej powierzchni betonu według dokonanego obmiaru i odbioru zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla przyjętego sposobu wykonania robót i uwzględnia:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie,
- dostarczenie niezbędnych czynników produkcji i ich składowanie,
- wykonanie i rozbiórkę pomostów roboczych lub rusztowań,
- zastosowanie materiałów pomocniczych wynikających z przyjętej technologii robót,
- przygotowanie podłoża (oczyszczenie strumieniowo – ściernie oraz mycie lancą wodną),
- usunięcie skorodowanych fragmentów betonowych,
- wykonanie odpowiednich zabezpieczeń na czas robót - z uwagi na ochronę środowiska i bhp,
- wykonanie niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń.

10. Przepisy związane

Nie występują.

M.20.01.08. Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym odsłoniętych powierzchni betonowych obiektów inżynierskich - w ramach realizacji zadania: remont mostu w m. Klusek, w km 42+843 drogi krajowej Nr 61.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie prawidłowych powłok antykorozyjnych betonu dla obiektu jw.

Zakres robót:

1. Wyprawy (szpachlówka z zaprawy nieskurczowej typu PCC) dla widocznych powierzchni podpór i spodu przęsła.
2. Powłoki z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań (powłoki elastyczne) farbami akrylowymi widocznych powierzchni betonowych mostu (podpory i spód przęsła).

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Ochrona powierzchniowa betonu - zwiększenie odporności konstrukcji betonowej na działanie środowisk agresywnych, przez odcięcie lub ograniczenie dostępu środowiska agresywnego do powierzchni konstrukcji.

1.4.2. Hydrofobizacja - obniżenie zwilżalności przez wodę powierzchni betonu; uzyskiwana jest przez nanoszenie roztworów lub emulsji odpowiednich substancji tworzących warstewki hydrofobowe (hydrofobowość - cecha pewnych makrocząsteczek i cząsteczek koloidalnych polegająca na braku tendencji do gromadzenia na swej powierzchni cząsteczek wody).

1.4.3. Karbonatyzacja betonu - proces powstawania węglanów pod wpływem działania dwutlenku węgla i wilgoci; karbonatyzacja betonu nie powoduje jego widocznego uszkodzenia, powoduje jednakże redukcję pH betonu, przez co następuje jego zobojętnienie i ustaje jego zdolność do pasywacji stali zbrojeniowej, a w konsekwencji występuje korozja prętów znajdujących się w strefie betonu skarbonatyzowanego ($\text{pH} < 11$).

1.4.4. Pole referencyjne - wybrany i oznaczony, dostępny fragment powierzchni konstrukcji służący za wzorzec do ustalenia minimalnego, możliwego do przyjęcia poziomu wykonania prac powierzchniowego zabezpieczenia, sprawdzenia czy podane przez producenta lub Wykonawcę dane są prawidłowe i zgodne z wymaganiami oraz umożliwienia oceny właściwości prawidłowo wykonanego zabezpieczenia w dowolnym czasie po zakończeniu prac.

1.4.5. Temperatura punktu rosy - temperatura, w której na powierzchni elementu 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.

1.4.6. PC (Polymer-Concrete) - zaprawa o spoiwie polimerowym.

1.4.7. PCC (Polymer-Cement-Concrete) - zaprawa o spoiwie polimerowo-cementowym.

1.4.8. Impregnacja - nasycanie betonu preparatami polimerowymi o niskiej lepkości, które po wnikięciu w głąb betonu i spolimeryzowaniu wpływają korzystnie na jego cechy fizyczne i chemiczne, wyróżnia się tu:

- hydrofobowe impregnaty porów (zwane dalej impregnatami hydrofobowymi)
- wyroby ciekłe, penetrujące beton, tworzące powłoki na ściankach porów, impregnaty wypełniające pory
- wyroby ciekłe penetrujące pory w betonie, tworzące materiał stały.

1.4.9. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca. Przed przystąpieniem do wbudowania materiałów Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia dla każdej dostawy deklaracji zgodności lub certyfikatu zgodności materiału z Polską Normą lub w przypadku jej braku z aprobatą techniczną IBDiM lub europejską aprobatą techniczną.

Przy doborze materiałów do zabezpieczenia antykorozyjnego należy brać pod uwagę określenie materiałów w dokumentacji projektowej (pkt 2.2) i można kierować podanymi wymaganiami i kryteriami stosowania materiałów podanymi w punktach 2.3 i 2.4.

2.2. Określenie materiałów w dokumentacji projektowej

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej i z STWiORB D-M.00.00.00. punkt 6.7.

Projekt roboczy oraz STWiORB powinny zawierać co najmniej:

- podział konstrukcji na elementy o różnym oddziaływaniu czynników korozyjnych, uwzględniający charakter pracy poszczególnych elementów, możliwości ich zarysowania, obciążenia zewnętrzne, oddziaływania mechaniczne, wpływy zmian temperatury i wilgotności powietrza, warunki odwodnienia i wysychania, wymagające wykonania różnych powłok zabezpieczających, z podaniem powierzchni wymagającej zabezpieczenia poszczególnym rodzajem powłoki,
- określenie agresywności środowiska, w jakim będą eksploatowane poszczególne elementy konstrukcji mostowej wg PN-EN 1992-1-1/Ap1 [1],
- określenie wymaganych parametrów technicznych zabezpieczenia powierzchniowego,
- wariantowy dobór odpowiednich materiałów na poszczególne elementy systemu zabezpieczającego, ilość i grubość warstw, w aspekcie możliwości spełnienia określonych wcześniej warunków technicznych i technologicznych,
- wymagania dotyczące przygotowania powierzchni pod powłoki, rodzaje i ilości potrzebnych materiałów,
- sposób aplikacji materiału,
- kolorystykę powłok.

2.3. Ogólne wymagania dla wykonanych powłok lub wypraw

Wykonana powłoka lub wyprawa powinna:

- redukować nasiąkliwość powierzchniową betonu: wskaźnik ograniczenia chłonności wody wg Procedury IBDiM PB-TM-X5 [8] powinien $\geq 30\%$,
- redukować wchłanianie substancji szkodliwych,
- zwiększać odporność na mróz i mgłą solną: powłoka lub wyprawa po badaniu mrozoodporności (F150) wg Procedury IBDiM PO-2 [9] nie powinna wykazywać zmian ani uszkodzeń (brak rys, pęcherzy, pęknięć, złuszczeń czy odspojenia),
- hamować dyfuzję CO₂ (zabezpieczać otulinę zbrojenia przed karbonatyzacją): opór dyfuzyjny dla CO₂ badany wg procedury ITB LO-4 [10] powinien ≥ 50 m (badania nie wymaga się dla powierzchni zabezpieczanych preparatami hydrofobowymi i impregnatami wypełniającymi pory),
- nie hamować dyfuzji pary wodnej („oddychanie betonu”): opór dyfuzji dla pary wodnej wg Procedury ITB LO-4 [10] powinien ≤ 4 m. Dopuszcza się stosowanie ochrony powierzchniowej wykonanej za pomocą powłok, bądź wypraw z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań stanowiących opór dla dyfuzji pary wodnej, pod warunkiem zapewnienia możliwości odprowadzenia pary wodnej z betonu, tj. w szczególności poprzez niewykonanie powłoki ze wszystkich stron elementu.

Nie dopuszcza się zastosowania ochrony powierzchniowej, która:

- zamyka rysy na powierzchniach elementów znajdujących się od spodu konstrukcji; w szczególności powłok ochronnych lub wypraw z możliwością pokrywania zarysowań nie należy stosować jako zabezpieczenie powierzchniowe konstrukcji sprężonych ze względu na brak możliwości kontroli ewentualnych zarysowań,
- uniemożliwia zaobserwowanie ewentualnego pojawienia się zarysowań oraz obserwacji propagacji rys istniejących.

2.4. Rodzaje ochrony powierzchniowej betonu

Jako ochronę powierzchniową betonu można stosować w szczególności:

- a) hydrofobizację powierzchni - nasączenie stwardniałego betonu cieczami o małej lepkości lub gazami, które wnikając w beton, powodują zmianę niektórych jego cech fizykochemicznych (hydrofobizacja powierzchniowa), lub dodawanie preparatów chemicznych do świeżego betonu lub zaprawy w celu zwiększenia ich odporności na wodę (hydrofobizacja objętościowa),
 - b) powłoki malarskie (grubości 0,1-1,0 mm) - warstwy z wyrobów malarskich ciekłych lub upłynnionych na odpowiednio przygotowane podłoże technikami malarskimi,
 - c) wyprawy (grubość 1,0-10 mm) - warstwy z kompozytów żywicznych, mineralnych lub mineralno-żywicznych o konsystencji plastycznej, nakładanych na podłoże technikami specjalnymi np.: murarskimi,
- Powłoki i wyprawy do pokrywania rys powinny mieć wymagania podane w dalszym ciągu.

Impregnaty hydrofobowe

Jako materiały hydrofobowe można stosować:

- roztwory żywicy silikonowej w rozpuszczalniku organicznym bez dodatków lub z dodatkiem np. środka grzybobójczego,
- roztwory żywicy metylosilikonowych w rozpuszczalniku organicznym,
- emulsje wodne olejów silikonowych.

Preparaty hydrofobowe powinny:

- charakteryzować się niską lepkością i niewielkim napięciem powierzchniowym, dzięki czemu mogą głęboko przenikać w pory betonu,
- nie tworzyć na zabezpieczanej powierzchni betonu powłoki,
- nie zmieniać wyglądu betonu,
- nie pokrywać zarysowań,
- tworzyć skuteczne zabezpieczenie betonu w warunkach działania wilgoci i środowisk gazowych o średnim stopniu agresywności.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, preparaty te można nanosić na powierzchnie betonu o zapewnionym odpływie wody, w strefie rozpyłu mgły solnej oraz jako hydrofobizację podłoża przy innych metodach ochrony powierzchniowej, m.in. na powierzchni zewnętrznej i spodnie belek podporęczowych i wsporników chodnikowych, ściany przyczółków wraz z niszami łożyskowymi, ściany i spody ustrojów nośnych ściskanych (np. mosty łukowe) narażonych na oddziaływanie mgły solnej (np. pod wiaduktami nad drogami) itp. Nie należy stosować tej metody zabezpieczenia na elementach zarysowanych.

Impregnaty wypełniające pory

Impregnaty wypełniające pory mają na celu nasycenie betonu preparatami o niskiej lepkości. Impregnaty te po wnikięciu w głąb podłoża betonowego wypełniają jego pory, co wpływa korzystnie na cechy fizyczne i chemiczne zabezpieczanego materiału. Do tego rodzaju impregnacji można stosować metakrylan metylu.

Zastosowane impregnaty wypełniające pory powinny:

- zwiększać wytrzymałość warstwy przypowierzchniowej na odrywanie o ok.20%,
- zmniejszać nasiąkliwość warstwy przypowierzchniowej o około 30%,
- zmniejszać ścieralność powierzchni betonu,
- zwiększać odporność na uderzenia,
- zmniejszać pylenie,
- przy zastosowaniu materiałów zawierających migrujące inhibitory korozji - utrudniać lub powstrzymywać proces korozji stali zbrojeniowej w betonie.
- nie powinny pokrywać zarysowań.

Powłoki z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań

Powłoki z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań są powłokami elastycznymi grubości powyżej 0,3 mm, wykonanymi dyspersjami polimerowymi lub grubości 0,1 mm, wykonanymi mieszankami cementowymi modyfikowanymi polimerami.

Powłoka powinna:

- pokrywać rysy o rozwarości do 0,15 mm wg Procedury ITB nr 211 [9],
- mieć wytrzymałość na odrywanie od podłoża wg Procedury IBDiM PB-TM-X3 [8]:
 - wartość średnią $\geq 1,0$ MPa,
 - wartość minimalną 0,6 MPa,
- mieć przyczepność do betonu po badaniu mrozoodporności (F150) wg Procedury IBDiM PB-TM-X3 [8]:
 - wartość średnią $\geq 0,8$ MPa.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, powłoki te można stosować na zewnętrzne powierzchnie betonowe w strefie rozpyłu mgły solnej i oddziaływania zanieczyszczonego środowiska atmosferycznego, zagrożone powierzchniowym zarysowaniem.

Wyprawy

Wyprawy ochronne są warstwami o grubości powyżej 2 mm nakładanymi na podłoże betonowe techniką malarską, tynkarską lub natryskową (szpachlówki). Do wykonania wypraw ochronnych można stosować:

zaprawy cementowo-polimerowe,

Wymagania dla wypraw bez zdolności pokrywania zarysowań:

- wytrzymałość na odrywanie od podłoża wg Procedury IBDiM PB-TM-X3 [8] na powierzchniach nie obciążonych ruchem:

- wartość średnia $\geq 1,2$ MPa,
- wartość minimalna 1,0 MPa,

- przyczepność do betonu po badaniu mrozoodporności (F150) wg Procedury IBDiM PB-TM-X3 [8] wartość średnia $\geq 0,6$ MPa.

Wymagania dla wypraw z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań:

- wytrzymałość na odrywanie od podłoża wg Procedury IBDiM PB-TM-X3 [8] na powierzchniach nie obciążonych ruchem:

- wartość średnia $\geq 1,5$ MPa,
- wartość minimalna 1,0 MPa,

- przyczepność do betonu po badaniu mrozoodporności (F150) wg Procedury IBDiM PB-TM-X3 [8]:
 - wartość średnia $\geq 0,8$ MPa,
 - pokrywanie zarysowania do 0,15 mm wg procedury ITB nr 211[9].

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca zobowiązany jest posiadać niezbędny sprzęt do wykonywania robót, zgodnie z przyjętą technologią i kartami technicznymi materiałów oraz konieczny, podstawowy sprzęt laboratoryjny do kontroli procesu technologicznego i wykonanych prac.

Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania robót podlega akceptacji Inspektora Nadzoru.

Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest kontrolować warunki atmosferyczne, a podczas robót posiadać do dyspozycji: wilgotnościomierz, termometry do pomiaru temperatury powietrza i podłoża betonowego.

Wykonawca powinien też dysponować sprzętem laboratoryjnym do wykonania badań wytrzymałości podłoża oraz jakości powłok (przyczepności, grubości) wg odpowiednich norm przedmiotowych.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Materiały powinny być przechowywane w suchych, chłodnych pomieszczeniach, w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, z dala od źródeł ognia i elementów grzejnych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i wpływami atmosferycznymi.

Materiały należy transportować krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi.

5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 5.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ochrona powierzchniowa betonu powinna być wykonana zgodnie z 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 [12] oraz z projektem roboczym ochrony antykorozyjnej powierzchni betonowych i STWiORB.

5.2. Zasady wykonywania robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża betonowego,
- nałożenie powłoki,
- roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, STWiORB lub wskazań Inspektora Nadzoru:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

Do Wykonawcy należy również wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia robót.

5.4. Pole referencyjne

Przed przystąpieniem do prac zabezpieczających na obiekcie Wykonawca, w obecności przedstawiciela Inspektora Nadzoru przygotowuje pole referencyjne ochrony powierzchniowej. Wykonanie pola referencyjnego ma na celu:

- określenie wszystkich parametrów ochrony powierzchniowej betonu,
- ocenę przydatności proponowanych materiałów, technologii,
- ocenę efektów wykonania robót.

Dodatkowo, podczas wykonywania pola referencyjnego, dla materiałów z grupy zapraw, należy wykonać kontrolę wykonywania prac obejmującą sprawdzenie, na min. 3 próbkach, beleczkach 4×4×16 cm, gęstości objętościowej oraz wytrzymałości na ściskanie zgodnie z normą PN-EN 12390-3 [7]. Uzyskane wyniki powinny spełniać wymagania zgodnie z przedmiotowymi Polskimi Normami lub aprobatami technicznymi.

W trakcie wykonywania pola referencyjnego Wykonawca przeprowadza kontrolę wykonania robót, a Inspektor Nadzoru badania odbiorcze ochrony powierzchniowej betonu.

Pole referencyjne należy przygotować oddzielnie na każdym elemencie zabezpieczanym określonym rodzajem zabezpieczenia powierzchniowego. Liczbę i wielkość powierzchni referencyjnych oraz sposób ich oznaczenia powinien określić Inspektor Nadzoru.

Wszystkie uzgodnienia, wynikające z wykonania pola referencyjnego na każdym etapie robót, powinny zostać zapisane w protokole wykonania i ochrony powierzchniowej betonu, a wyniki badań załączone do dokumentacji budowy.

5.5. Wymagana dokumentacja robót

Przed przystąpieniem do prac Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Program Zapewnienia Jakości (PZJ). Przed przystąpieniem do robót Wykonawca i Inspektor Nadzoru dokonują ustaleń technologicznych. Podczas robót na bieżąco, na odpowiednich formularzach Wykonawca zobowiązany jest do sporządzania dokumentacji wykonawczej, która stanowi podstawę do rozliczenia robót. Dokumentację tę Wykonawca zobowiązany jest dołączyć jako element dokumentacji budowy.

5.6. Warunki atmosferyczne

Podczas wykonywania ochrony powierzchniowej powinny być spełnione następujące warunki:

- jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej, to prace malarskie powinny być prowadzone w temperaturze nie niższej niż +5°C (dla wyrobów epoksydowych +8°C) i wyższej o min. 3°C od temperatury punktu rosy przy wilgotności względnej nie wyższej niż 80%. Nie wolno malować powierzchni konstrukcji betonowych pokrytych miejscowo szronem (dotyczy materiałów stosowanych w ujemnych temperaturach),
- niedopuszczalne jest wykonywanie prac malarskich podczas złej pogody - silnego wiatru, deszczu, we mgle oraz przy pojawiającej się na powierzchni betonu rosie.

Podczas wykonywania prac malarskich Wykonawca zobowiązany jest kontrolować wilgotność podłoża oraz temperaturę powietrza i podłoża. Pomiary warunków atmosferycznych należy wykonywać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody. Z pomiarów warunków klimatycznych Wykonawca powinien sporządzić protokół.

5.7. Przygotowanie podłoża

5.7.1. Warunki ogólne

Bez względu na rodzaj stosowanej ochrony powierzchniowej podłoże betonowe wymaga specjalnych przygotowań. Właściwe oczyszczenie betonu ma decydujące znaczenie dla trwałości i jakości stosowanych zabezpieczeń.

Podłoże betonowe, na którym stosuje się ochronę powierzchniową, powinno być jednorodne, czyste, wolne od mleczka cementowego, piasku, pyłów, olejów i tłuszczów, a także oczyszczone z odstających grudek związanego betonu, skorodowanych, luźnych części betonu, starych powłok ochronnych i innych elementów pogarszających przyczepność. W przypadku impregnacji betonu preparatami zwiększającymi wytrzymałość podłoża należy zwrócić uwagę na stan podłoża (bez rys, spękań). Przygotowane podłoże powinno mieć odpowiednią szorstkość.

Z przygotowania podłoża Wykonawca powinien przygotować protokół.

5.7.2. Sposoby przygotowania podłoża

Prace przygotowawcze polegające na oczyszczeniu betonu należy wykonywać metodami, które nie naruszają materiału konstrukcyjnego. Z całej izolowanej powierzchni należy usunąć mleczko cementowe. Niezwiązane części betonu można odbić młotkami, a całe powierzchnie oczyścić metodą strumieniowo-ścierną (np. piaskowanie, śrutowanie, hydropiaskowanie). Następnie oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub przez zdmuchnięcie pyłu sprężonym powietrzem (sprężarki śrubowe). Miejsca zatłuszczone należy zmyć rozpuszczalnikami organicznymi lub detergentami. Zasadnicze roboty przygotowawcze polegające na usunięciu wszystkich części luźnych należy dostosować do przewidywanych materiałów naprawczych, zgodnie z kartami technicznymi.

W przypadku drobnych nierówności (o głębokości do 0,5 cm) podłoże betonowe należy wyrównać **szpachlówką** typu PCC kompatybilną do stosowanej powłoki, zgodnie z zasadami podanymi w „Zaleceniach do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych”, GDDP, 1998 [13]. Rysy występujące w podłożu betonowym powinny być zainiektowane. Gdy beton jest uszkodzony, skarbonatyzowany na głębokości równej lub większej niż grubość otuliny zbrojenia, albo zawiera substancje chemiczne o stężeniu przekraczającym dopuszczalne normy, należy go usunąć lub zneutralizować substancje szkodliwe, a następnie naprawić, np. zaprawami typu PCC.

Czas oczekiwania pomiędzy wykonaniem elementu betonowego lub jego naprawieniem, a wykonaniem powłoki ochronnej jest zależny od wykonywanych prac na elemencie (np. betonowanie, naprawa zaprawami PCC) i stosowanych materiałów. Czas ten należy przyjmować wg danych podawanych w kartach technicznych stosowanych materiałów.

5.7.3. Wymagania dla podłoża pod ochronę powierzchni betonowej

Jeżeli producent materiału nie podaje inaczej w karcie technicznej stosowanego materiału, przygotowane podłoże powinno mieć:

- wytrzymałość na ścislenie podłoża betonowego w konstrukcjach nowo zbudowanych obiektów nie mniejszą niż wynikającą z przyjętej klasy betonu,
- wytrzymałość na odrywanie wg normy PN-EN 1542 [3] prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego:
 - wartość średnią $\geq 1,5$ MPa,
 - wartość minimalną 1,0 MPa.
- podłoże suche - beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci.
- temperaturę podłoża betonowego nie niższą niż +8 °C (temperatura podłoża musi być wyższa o 3 °K od punktu rosy) i nie wyższa niż +25 °C, chyba że producent podaje inne wymagania,
- szorstkość przygotowanej powierzchni betonu określona metodą wypełnienia piaskiem nie przekraczającą 1,0 mm.
- podłoże czyste – powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji, pyłów, plam, olejów, smarów i innych zanieczyszczeń; ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie,
- podłoże gładkie i równe – lokalne nierówności i zagłębienia powierzchni betonu nie powinny przekraczać ± 1 mm.

5.8. Przygotowanie materiałów

Przed przystąpieniem do przygotowania materiałów należy sprawdzić zgodność materiału z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną, stan opakowań i termin przydatności do stosowania.

5.9. Nakładanie powłok

5.9.1. Warunki ogólne

Przy wykonywaniu robót należy zawsze i bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez producenta materiału. Zalecenia te zawarte są w kartach technicznych materiałów i opracowane przez jego producenta. Jeżeli producent nie podaje inaczej powłoki i wyprawy można nakładać co najmniej po 14 dniach dojrzewania betonu. Przy nanoszeniu materiałów do zabezpieczeń powierzchniowych betonu należy zwrócić uwagę na grubość наносzonej powłoki lub wyprawy. Z wykonania robót Wykonawca powinien sporządzić protokół.

5.9.2. Metody nakładania powłok i wypraw

W zależności od rodzaju materiałów i wielkości zabezpieczanej powierzchni można stosować metody nakładania:

- malowanie pędzlem,
- malowanie wałkiem,
- malowanie natryskiem pneumatycznym,
- natryskiem hydrodynamicznym,
- metodę tynkarską.

Metoda aplikacji powłoki lub wyprawy powinna zostać określona w projekcie roboczym po wyborze konkretnego materiału i ewentualnie w STWiORB. Jeżeli producent materiału nie podaje inaczej, przy stosowaniu poszczególnych metod nakładania powłok i wypraw należy stosować się do zasad i ograniczeń podanych w dalszym ciągu.

5.10. Pielęgnacja powłoki lub wyprawy

Jeżeli producent nie podaje inaczej, bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu należy chronić tę powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także deszczem oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej 5 °C i przegrzaniem powyżej 25 °C przez czas określony przez producenta materiału w kartach technicznych.

5.11. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

Materiały do antykorozyjnego zabezpieczania betonu powinny być dostarczane w szczelnych, oryginalnych pojemnikach i składowane w suchych pomieszczeniach w temperaturach nie niższych niż +5 °C i wyższych niż +25°C. Transport i składowanie materiałów na bazie żywic syntetycznych powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom, jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.

Sposób prowadzenia prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczaniem betonu nie może powodować skażenia środowiska.

Resztek materiałów pozostałych w pojemnikach i po umyciu przyrządów roboczych nie wolno wylewać do kanalizacji. Wszelkie odpady tych materiałów Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu i poddać utylizacji. Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć teren przed zanieczyszczeniem odpadami, szczególnie w przypadku materiałów наносzonych metodą natryskową.

5.12. Gwarancje powykonawcze

Jeżeli w warunkach kontraktu nie ustalono inaczej to okres objęty gwarancją na ochronę powierzchniową betonu powinien wynosić 3 lata od daty dokonanego odbioru ostatecznego.

5.13. Zakres robót

Niniejsza specyfikacja obejmuje:

Czyszczenie powierzchni betonowych

Powierzchnie przewidziane do zabezpieczeń malarskich oczyścić metodą piaskowania lub inną uzgodnioną z Inspektorem Nadzoru – ujęto w rozdziale M.20.01.07.

Wyprawy

Naprawy powierzchniowe zaprawą nieskurczliwą typu PCC o grubości średniej 4 mm (od 3 do 5 mm) należy wykonać na widocznych powierzchniach przęsła i podpór przed ich zabezpieczeniem antykorozyjnym.

Powłoki z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań (powłoki elastyczne)

Powierzchnie betonowe jw.: podpory i spód przęsła.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami punktu 2 niniejszej specyfikacji,

- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w punkcie 2 lub przez Inspektora Nadzoru,

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić protokół wykonania ochrony powierzchniowej, w którym podaje wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, stanie używanych materiałów, parametrach technologicznych w budowania materiałów, ilości zastosowanych materiałów oraz wyniki badań wykonanych powłok.

6.3. Kontrola jakości materiałów

Kontrolę wytwarzania materiałów prowadzi producent w ramach nadzoru wewnętrznego. Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakości w budowania odpowiada Wykonawca.

Na żądanie Inspektora Nadzoru Wykonawca przedstawi aktualne wyniki badań materiałów wykonanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

- nr produktu,
- stan opakowań materiału,
- warunki przechowywania materiału,
- datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

Dodatkowo po otwarciu pojemnika z materiałem Wykonawca powinien ocenić jego wygląd i klarowność, a w przypadku farb sprawdzić obecność kożucha lub osadu zgodnie z PN-EN ISO 1513 [4]. Z kontroli jakości materiałów powinien zostać sporządzony protokół.

6.4. Kontrola przygotowania podłoża

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji wyniki badań podłoża, które powinny odpowiadać wymaganiom podanym w punkcie 5.7. Z przygotowania podłoża zostanie sporządzony protokół.

6.5. Kontrola wykonania zabezpieczenia

6.5.1. Kontrola przygotowania materiałów i nakładania powłok

Podczas przygotowywania materiałów do użycia należy sprawdzać zachowanie proporcji mieszania składników, zachowania czasu mieszania składników. Należy też kontrolować zachowanie czasu nakładania materiałów i odstępy czasowe pomiędzy układaniem kolejnych warstw.

6.5.2. Badanie wykonanej powłoki lub wyprawy

6.5.2.1. Ocena wizualna powłok i wypraw

Cała powierzchnia betonu powinna być dokładnie pokryta materiałem ochronnym.

6.5.2.2. Sprawdzenie powierzchni hydrofobizowanych

Sprawdzenie skuteczności impregnacji za pomocą impregnatów hydrofobowych należy przeprowadzić przez oględziny wizualne stanu wykonanej powłoki jw. oraz zachowania się wody na jej powierzchni poziomej.

Miejsce to należy zabezpieczyć przed parowaniem wody np. za pomocą naczynia szklanego. Ocenę skuteczności impregnacji przedstawiono w tablicy 1.

Tablica 1. Ocena skuteczności impregnacji za pomocą impregnatów

Lp.	Ocena skuteczności impregnacji	Sposób kontroli
1	Bardzo dobra	krople wody* nie wsiąkają w podłoże betonowe ponad dobę
2	Dobra	krople wody* nie wsiąkają w podłoże betonowe co najmniej 2 h
3	Słaba	krople wsiąkają* w podłoże po 1 h
*) zabezpieczone przed parowaniem naczyniem szklanym		

6.5.2.3. Sprawdzenie jakości wykonania impregnacji za pomocą impregnatów wypełniających pory

Sprawdzenie jakości wykonania impregnacji za pomocą impregnatów wypełniających pory obejmuje kontrolę:

a) szczelności impregnowanego podłoża,

b) wzmocnienie warstwy przypowierzchniowej betonu

i wykonuje się w sposób podany w dalszym ciągu:

- na każdych 50 m² zabezpieczanej powierzchni należy wykonać test sprawdzający szczelność impregnowanej powierzchni. Nasiąkliwość ta powinna zmniejszyć się o min. 30%,
- na każdych 50 m² impregnowanej powierzchni należy wykonać badanie betonu na odrywanie metodą „pull-of” w warstwie przypowierzchniowej (nacięcie betonu na głębokość 3 mm), wg PN-EN 1542 [3]. Wzmocnienie podłoża betonowego określane wytrzymałością na odrywanie powinno wynosić nie mniej niż 20%.

6.5.2.4. Sprawdzenie przyczepności powłoki do podłoża betonowego

Badanie przyczepności powłok lub wypraw ochronnych na podłożu betonowym należy przeprowadzić na obiekcie wg następujących zasad:

a) metodą jakościową polegającą na ostukiwaniu stalowym młotkiem o masie 250 g w wybranych przez Inspektora Nadzoru miejscach. W przypadku złej przyczepności powłoki do podłoża przy ostukiwaniu występuje specyficzny głuchy dźwięk,

b) metodą ilościową polegającą na określeniu siły potrzebnej do oderwania naciętego wycinka powłoki od podłoża za pomocą przyklejonego stempla metalowego o średnicy Ø 50 mm zgodnie z normą PN-EN 1542 [3].

6.5.2.5. Grubość powłoki

Sprawdzenie grubości powłok należy wykonywać metodami niszczącymi lub nieniszczącymi wg norm przedmiotowych z dokładnością do 0,1 mm wykonując 1 pomiar na 25 m² powłoki, lecz nie mniej niż 5 pomiarów na jednym elemencie. Grubość powłoki powinna być zgodna z grubością projektowaną z dopuszczalnym odchyleniem $\pm 20\%$.

6.5.2.6. Wyniki kontroli i badania dodatkowe

Na żądanie Inspektora Nadzoru kontrola może objąć również badania innych właściwości materiałów i powłok wg wymagań aprobat technicznych.

Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tych samych materiałów, które były stosowane do wykonania zabezpieczenia powierzchniowego, zachowując wymagania technologiczne odnośnie ich stosowania.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m² (metr kwadratowy) powierzchni betonu zabezpieczonej antykorozyjnie.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża do ułożenia powłoki,
- ułożenie powłoki gruntującej i międzywarstw.

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

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup, dostarczenie na plac budowy i magazynowanie wszystkich niezbędnych materiałów
- wykonanie i rozbiórkę rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do wykonania lub zabezpieczenia Robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu kolejowym pod obiektem,
- przygotowanie i oczyszczenie podłoża betonowego,
- wykonanie wszelkich powłok zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonu,
- zapewnienie bezpieczeństwa robót i ochrony środowiska,
- oczyszczenie terenu Robót z odpadów, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, nie zaliczane do robót tymczasowych.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

1. PN-EN 1992-1-1/Ap1 Eurokod 2 - Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
2. PN-EN 12190 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań – Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie zaprawy naprawczej.
3. PN-EN 1542 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Pomiar przyczepności przez odrywanie.
4. PN-EN ISO 1513 Farby i lakiery – Sprawdzanie i przygotowanie próbek do badań
5. PN-EN 1990 Eurokod. Podstawy projektowania konstrukcji.
6. PN-EN 1991-2 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 2: Obciążenia ruchome mostów.

10.2. Inne dokumenty

8. Procedura IBDiM Nr PB-TM-X5 Oznaczenie wskaźnika ograniczenia chłonności wody
9. Procedura IBDiM PO-2 Badanie i ocena stanu powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmrażania
10. Procedura ITB LO-4 Oznaczanie przepuszczalności pary wodnej przez powłoki malarskie, bitumiczne i z tworzyw sztucznych oraz folie z tworzyw sztucznych i papy
11. Procedura ITB nr 211 Wymagania techniczne i metody badań zapraw plastycznych oraz warunki odbioru pocienionych wypraw z zapraw plastycznych
12. 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 (Dz.U. nr 63, poz.735)
13. Zalecenia do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych, GDDP - IBDiM, Żmigród, 1998

M.20.01.10. Roboty na skarpach - schody skarpowe rewizyjne

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót na skarpach obok przyczółków w ramach realizacji zadania: remont mostu w m. Klusek, w km 42+843 drogi krajowej Nr 61.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie schodów rewizyjnych za obiektem jw. i obejmują:

- wykonanie 4 ciągów schodów skarpowych rewizyjnych z elementów prefabrykowanych (łącznie z poręczami z rur stalowych zabezpieczonymi antykorozyjnie).

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w D-M.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2. Materiały

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Zaproponowane materiały podano jako przykładowe. Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami Dokumentacji Projektowej i z STWiORB D-M.00.00.00. punkt 6.7.

Dopuszcza się stosowanie innych elementów betonowych drobnowymiarowych po uprzednim uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru.

2.1. Schody z elementów prefabrykowanych

Prefabrykowany element schodów ma wymiary – przekrój 20 x 34 cm, długość stopnia 0,80 m, szerokość całkowita biegu 1,00 m, szerokość użytkowa biegu 0,80 m, grubość płyty biegu pod stopniami 0,12 m. Wymiary użytkowe stopni: wysokość – 0,18 m, szerokość – 0,27 m.

Prefabrykowany element schodów wykonany jest z betonu klasy C 20/25 (w ilości 0,05 m³/1 szt.).

Policzki schodów z obrzeży betonowych 8 x 30 cm.

2.2. Obrzeża betonowe

Obrzeża betonowe 8x30 cm – parametry techniczne wg STWiORB D.08.03.01.

2.3. Poręcz z rur stalowych

Poręcz wykonana jest z rur stalowych $\varnothing_z/\delta = 35,0/4,0$ mm ze stali R35. Wysokość poręczy 1,10 m.

Poręcz z rur stalowych kotwiona jest w fundamentach z betonu (C 25/30) o przekroju 35 x 35 cm o głębokości 70 cm.

Do spawania należy użyć elektrod ER-146 (wg PN-EN ISO 2560).

2.4. Zabezpieczenie antykorozyjne poręczy

Powłoka metalizacji cynkowej:

- czystość cynku nie mniej niż 99,5 % (wg normy BN-1076-02),
- minimalna grubość powłoki cynkowej – 60 μ m,
- do cynkowania rur stosuje się gatunek cynku Raf wg PN-EN 1179.

Powłoki malarskie na powierzchni cynkowane:

- zestaw malarski dwuwarstwowy o minimalnej grubości 120 μ m.

2.5. Kruszywo

Składowanie kruszywa powinno być zorganizowane w sposób chroniący go przed zanieczyszczeniem, przemieszaniem z innymi kruszywami lub nadmiernym zawilgoceniem.

Po podsypki kruszywowej należy stosować kruszywo odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 13242+A1.

- a) kruszywo drobne 0/2, 0/4 lub 0/5 kategorii uziarnienia GF80, zawartości pyłów f 10,
- b) kruszywo 1/4, 2/5 lub 2/8, kategorii uziarnienia GC80-20, zawartości pyłów f deklarowana (max do 10% pyłów),

2.6. Cement

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy nie niższej niż „32,5” wg PN-EN 197-1/A3. Rozpoczęcie rozładunku każdej dostawy można dokonać po przedłożeniu Certyfikatu Zgodności. Niezależnie od świadectwa jakości producenta Wykonawca ma obowiązek badania dla każdej dostawy: czasów wiązania, stałości objętości i 28-dniowej wytrzymałości cementu.

Transport i przechowywanie cementu powinno być zgodne z przepisami bhp.

2.7. Woda

Woda do zagęszczania powinna pochodzić ze źródeł nie budzących żadnych wątpliwości lub dobrze zbadanych i odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008.

Nie może wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny. Stosowanie wody z wodociągu nie wymaga badań.

3. Sprzęt

Używany sprzęt powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom określonym w STWiORB D-M.00.00.00.

Do wykonania umocnień można stosować ubijaki o ręcznym prowadzeniu, wibratory samobieżne do zagęszczania podłoża i inny sprzęt za zgodą Inspektora Nadzoru. Pozostałe roboty mogą być wykonywane ręcznie.

4. Transport

Transport powinien odpowiadać wymaganiom zawartym w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Materiały należy przewozić dowolnymi środkami transportu.

5. Wykonanie robót

Wymagania ogólne podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą prowadzone Roboty.

5.1. Zakres prac objętych STWiORB

W ramach niniejszej specyfikacji i dokumentacji technicznej wykonać należy:

- 4 schody rewizyjne z elementów prefabrykowanych na ławie żwirowej o minimalnej grubości 10 cm, z wykonaniem dolnego fundamentu z ławy żwirowo-cementowej o grubości 10 cm i policzków z obrzeży betonowych; pochylenie schodów tak jak skarp 1:1,5. Obok schodów, po prawej stronie schodzącego, wykonać należy poręcze z rur stalowych ϕ 35 mm na fundamentach betonowych (h=1,10 m).

Długość pozioma schodów – 5.72m, 6.38m, 5.72m i 6.16 m.

5.2. Kolejność robót dla schodów

Dla wykonania schodów należy:

- wykonać koryta,
- wyprofilować i zagęścić podłoże,
- rozścielić, wyprofilować i zagęścić podsypkę cementowo-kruszywową (ławę),
- ułożyć elementy schodów skarpowych rewizyjnych,

5.2.1. Wykonanie schodów na skarpach

Schody zlokalizowane są po obu stronach obiektu za skrzydełkami – po 1 na każdym brzegu (w planie po przekątnej). Po wykonaniu koryta należy wyprofilować podłoże pod stopnie oraz rozścielić i zagęścić ławę kruszywową (cementowo-kruszywową). Na tak przygotowanych podłożach należy ułożyć elementy prefabrykowane schodów i obrzeża betonowe na brzegach schodów (jako policzki). Pochylenie schodów jak w Dokumentacji Projektowej – 1:1,5. Poręcze z rur stalowych zakotwić w fundamentach betonowych z betonu C 25/30 obok schodów (po prawej stronie schodzącego), o wymiarach w planie 35 x 35 cm i głębokości 70 cm.

5.3. Wykonanie schodów

5.3.1. Dla wykonania schodów należy:

- wykonać koryta,
- wyprofilować, rozścielić i zagęścić ławy,
- ułożyć elementy schodów,
- zamontować poręcze w fundamentach betonowych.

5.3.2. Wykonanie schodów na skarpach

Schody zlokalizowane za skrzydełkami obiektu – po 2 na każdym brzegu. Po wykonaniu koryta należy wyprofilować podłoże pod stopnie oraz rozścielić i zagęścić ławę cementowo-kruszywową. Na tak przygotowanych podłożach należy ułożyć elementy prefabrykowane schodów i obrzeża betonowe na brzegach schodów (jako policzki). Pochylenie schodów jak w skarp wg Dokumentacji Projektowej – 1:1,5.

Poręcze z rur stalowych zabezpieczonych antykorozyjnie zakotwić w fundamentach betonowych z betonu C 25/30 obok schodów (po prawej stronie schodzącego). Wymiary fundamentów - w planie 35 x 35 cm, głębokość 70 cm.

5.4. Roboty ziemne towarzyszące

W ramach regulacji skarp należy wyrównać ich powierzchnię oraz w miejscach, gdzie są rozmyte, dowieźć grunt i odtworzyć skarpy.

6. Kontrola jakości robót

Zasady ogólne podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Kontrola powinna dotyczyć prawidłowości wykonywania poszczególnych robót oraz zgodności wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową i STWiORB.

6.1. Rodzaje badań

6.1.1 Badania polegają na sprawdzeniu wykonania umocnień skarp z drobnowymiarowych elementów betonowych względem jakości i zgodności z projektem i normą. Przy odbiorze robót należy przeprowadzić następujące badania:

- a) sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową,
- b) oględziny zewnętrzne,
- c) badania szczegółowe.

Dokładność wykończenia powierzchni wykonanej kontroluje się łata 3 metrową. Największe zagłębienie pod taką łata nie powinno przekraczać 3 cm.

6.1.2. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe dla wykonania schodów:

- a) spadek podłużny $\pm 1 \%$,
- b) odchylenie w planie $\pm 5 \text{ cm}$,
- c) prostoliniowość w rzucie z góry 5 mm/1m.

7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Jednostką obmiaru jest: 1 m długości – dla schodów skarpowych rewizyjnych (łącznie z poręczami zabezpieczonymi antykorozyjnie).

Obmiar odnosi się do zakresu robót objętych Dokumentacją Projektową i ustaleniami Inspektora Nadzoru. Żadne roboty wykonane poza tym zakresem nie będą obmierzone.

8. Odbiór robót

Odbiór robót zgodnie z ustaleniami STWiORB D-M.00.00.00. Odbiór na podstawie oceny wizualnej i badań określonych w punkcie 6.

9. Podstawa płatności

Ogólne zasady podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Płatność zgodnie z jednostkami obmiaru wg p.7 na podstawie obmiaru i oceny jakości robót.

Cena za jednostkę obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości
- zakup i dostarczenie na plac budowy wszystkich niezbędnych materiałów,
- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- wyprofilowanie i zagęszczenie podłoża,
- rozścielenie podsypki wraz z jej przygotowaniem,
- montaż prefabrykatów schodów i wykonanie ew. spoczników,
- montaż poręczy przy schodach,
- wbudowanie materiałów umocnienia skarp (układanie podłoża, opornika, układanie kostki i wypełnienie szczelin),
- roboty ziemne – regulacja i odtworzenie skarp w sąsiedztwie ścieków,
- konserwację i pielęgnację umocnień,
- oczyszczenie terenu Robót z odpadów, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

Cena uwzględnia odpady i materiały pomocnicze.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane
PN-EN 206-1	Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-EN 197-1/A3	Cement – Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-B-12099	Zagospodarowanie pomelioracyjne. Wymagania i metody badań
PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
PN-B-11210	Materiały kamienne. Kamień łamany.
PN-B-12083	Urządzenia wodno-melioracyjne – Bruki z kamienia naturalnego – Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-EN 13043 /Ap1	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
PN-S-02201	Drogi samochodowe – Nawierzchnie drogowe – Podział, nazwy, określenia.
PN-H-93010	Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco.
PN-EN ISO 2560	Materiały dodatkowe do spawania – Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego elektrodą metalową stali niestopowych i drobnoziarnistych –Klasyfikacja (oryg.).
PN-H-84023-7	Stal określonego zastosowania – Stal na rury – Gatunki. (+zmiany)
PN-EN 1179	Cynk i stopy cynku. Cynk pierwotny.
PN-EN ISO 8501-1	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów –Wzrokowa ocena czystości powierzchni – Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie wcześniej nałożonych powłok.
PN-EN ISO 2808	Farby i lakiery – Oznaczanie grubości powłoki
PN-H-84023-7	Stal określonego zastosowania – Stal na rury – Gatunki. (+zmiany)
oraz normy i materiały wyszczególnione w PN-S-02205 – „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania”, a także ujęte w STWiORB M.12.01.00 i M.13.01.00.	

10.2. Inne materiały

Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt - Warszawa, 1979,
Drogowe roboty ziemne - Stanisław Datka, Stanisław Lenczewski.

M.20.01.11. Roboty na skarpach - ściek skarpowy

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót na skarpach drogi w ramach realizacji zadania: remont mostu w m. Klusek, w km 42+843 drogi krajowej Nr 61.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wymiany ścieków skarpowych przy obiektach jw. i obejmują:

- wykonanie 8 kpl. ścieków skarpowych z elementów betonowych trapezowych na podsypce cementowo-kruszywowej,

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w D-M.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Materiały

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Zaproponowane materiały podano jako przykładowe. Można zastosować elementy inne – w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru. Materiały muszą być zgodne z STWiORB D-M.00.00.00. pkt 6.7.

2.1. Prefabrykaty betonowe ścieków - trapezowe

Prefabrykowane ścieki skarpowe – typu trapezowego mają kształt trapezu zarówno w planie jak i w widoku podłużnym. W przekroju poprzecznym są to korytka. Grubości ścian i dna wynoszą po 5 cm.

Prefabrykaty mają trapezowy kształt w planie: długość 50 cm, szerokość 50÷40 cm, a grubość ścianek elementów wynosi 5 cm.

Elementy te wykonane są z betonu klasy C 20/25 (w ilości 0,02 m³/1 szt.) i zbrojone są siatką z prętów Ø 6 mm ze stali St3S (w ilości 1,93 kg/1 szt.).

2.2. Cement

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim o klasie nie niższej niż „32,5” wg PN-EN-197-1/A3.

Rozpoczęcie rozładunku każdej dostawy można dokonać po przedłożeniu Certyfikatu Zgodności. Niezależnie od świadectwa jakości producenta Wykonawca ma obowiązek badania dla każdej dostawy: czasów wiązania, stałości objętości i 28-dniowej wytrzymałości cementu.

Transport i przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-6731-08.

2.3. Kruszywo

Po podsypki kruszywowej należy stosować kruszywo odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 13242+A1.

- a) kruszywo drobne 0/2, 0/4 lub 0/5 kategorii uziarnienia GF80, zawartości pyłów f 10,
- b) kruszywo 1/4, 2/5 lub 2/8, kategorii uziarnienia GC 80-20, zawartości pyłów f deklarowana (max do 10% pyłów),

2.4. Woda

Woda do zagęszczania powinna pochodzić ze źródeł nie budzących żadnych wątpliwości lub dobrze zbadanych i odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008.

Nie może wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny. Stosowanie wody z wodociągu nie wymaga badań.

3. Sprzęt

Używany sprzęt powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom określonym w STWiORB D-M.00.00.00.

Do wykonania umocnień można stosować:

- ubijaki o ręcznym prowadzeniu, wibratory samobieżne do zagęszczania podłoża,
- inny sprzęt za zgodą Inspektora Nadzoru.

Pozostałe roboty mogą być wykonywane ręcznie.

4. Transport

Transport powinien odpowiadać wymaganiom zawartym w STWiORB D-M.00.00.00. -"Wymagania ogólne".
Materiały należy przewozić dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem.

5. Wykonanie robót

Wymagania ogólne podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą prowadzone Roboty.

5.1. Zakres prac objętych STWiORB

W ramach niniejszej specyfikacji wykonać należy ścieki z elementów betonowych trapezowych na podsypce cementowo-piaskowej (dla odebrania wód opadowych z rur spustowych odwodnienia drogi przy proj. chodnikach).

5.2. Wykonanie ścieków skarpowych

Ścieki skarpowe składają się z prefabrykatów, które mają trapezowy kształt w planie: długość 50 cm, szerokość 50÷40 cm, a grubość ścianek elementów wynosi 5 cm. Elementy ścieku łączy się na zakład (ok. 10 cm) wsuwając jeden element w następny osiągając efekt klinowania się poszczególnych prefabrykatów.

Elementy ścieków układają na podsypce cementowo-kruszywowej o grubości od 10 do 15 cm (średnia grubość warstwy wynosi 12,5 cm).

Na dole ścieki odprowadzają wodę do istniejących rowów.

Dla wykonania ścieków należy:

- wykonać koryta,
- wyprofilować i zagęścić podłoże,
- rozścielić, wyprofilować i zagęścić podsypkę (ławę),
- ułożyć elementy ścieków skarpowych.

5.3. Roboty ziemne

W ramach regulacji skarp pod ścieki należy wyrównać ich powierzchnię oraz w miejscach, gdzie ew. są rozmyte dowieźć grunt i odtworzyć skarpy.

5.4. Roboty związane

Należy uwzględnić doprowadzenie wód opadowych z jezdni – ujęte w STWiORB D.03.02.02.

6. Kontrola jakości robót

Zasady ogólne podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Kontrola powinna dotyczyć prawidłowości wykonywania poszczególnych elementów, zgodności wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową i STWiORB.

6.1. Rodzaje badań

6.1.1 Badania polegają na sprawdzeniu wykonania ścieków z elementów betonowych względem jakości i zgodności z projektem i normą. Przy odbiorze robót należy przeprowadzić następujące badania:

- a) sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową,
- b) oględziny zewnętrzne,
- c) badania szczegółowe.

6.1.2. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe dla wykonania ścieków:

- a) spadek podłużny: $\pm 1\%$,
- b) odchylenie w planie: $\pm 5\text{ cm}$,
- c) prostoliniowość w rzucie z góry: 5 mm/1m.

7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Jednostką obmiaru jest: 1 m (metr) długości ścieków skarpowych.

Obmiar odnosi się do zakresu robót objętych Dokumentacją Projektową i ustaleniami Inspektora Nadzoru. Żadne roboty wykonane poza tym zakresem nie będą obmierzone.

8. Odbiór robót

Odbiór robót zgodnie z ustaleniami STWiORB D-M.00.00.00. Odbiór na podstawie oceny wizualnej i badań określonych w punkcie 6.

9. Podstawa płatności

Ogólne zasady podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Płatność zgodnie z jednostkami obmiaru wg p.7 na podstawie obmiaru i oceny jakości robót.

Cena za jednostkę obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,

- roboty przygotowawcze, oznakowanie robót,
- prace pomiarowe,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie sprzętu,
- wykonanie wykopów pod elementy ścieków,
- dostarczenie materiałów i gruntu,
- wykonanie podkładu,
- wbudowanie materiałów (ułożenie podłoża, ułożenie elementów i wypełnienie szczelin),
- roboty ziemne – regulacja i odtworzenie skarp w sąsiedztwie ścieków,
- odwiezienie sprzętu,
- uporządkowanie terenu po robotach.

Cena uwzględnia odpady i materiały pomocnicze.

10. przepisy związane

10.1. Normy

PN-B-06050	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne. (+ zmiana)
PN-EN 12620+A1	Kruszywa do betonu.
PN-EN 206-1	Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. (+ zmiany)
PN-EN 991	Oznaczanie wymiarów prefabrykowanych elementów zbrojonych z autoklawizowanego betonu komórkowego lub z betonu lekkiego kruszywowego o otwartej strukturze.
PN-EN 13242+A1	Kruszywo do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
PN-EN-197-1	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku (+ zmiany A1, A2, A3)
PN-EN 1008	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 1340	Krawężniki betonowe – Wymagania i metody badań. (+ zmiana AC)
PN-EN 13369	Wspólne wymagania dla prefabrykatów betonowych (+ zmiany)
BN-6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
PN-B-12099	Zagospodarowanie pomelioracyjne. Wymagania i metody badań
PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
PN-B-06250	Beton zwykły.
BN-6775-03/01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania

oraz normy i materiały wyszczególnione w PN-S-02205 - Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

10.2. Inne materiały

Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt - Warszawa, 1979,
Drogowe roboty ziemne - Stanisław Datka, Stanisław Lenczewski.

M.20.01.13. Polimerobetonowy gzyms mostowy

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem gzymsów w ramach realizacji zadania: remont mostu w m. Klusek, w km 42+843 drogi krajowej Nr 61.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie okładziny gzymsów: montaż okładziny z polimerobetonowych elementów gzymsu o grubości 4 cm i o wysokości 60 cm jako zakończenie kap chodnikowych na przęśle i na skrzydłach obiektu jw.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" punkt 2.

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej i z STWiORB D-M.00.00.00. punkt 6.7.

2.2. Polimerobetonowy gzyms mostowy

Polimerobeton jest kompozytem, w którym spoiwem jest żywica poliestrowa z układem utwardzającym, a wypełniaczem jest mieszanka piaskowo – żwirowa i mączka kwarcowa.

Wymagania dla polimerobetonu:

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Badanie według
1	Wytrzymałość gwarantowana polimerobetonu na ściskanie	MPa	≥ 80	Instrukcja ITB nr 194
2	Wytrzymałość gwarantowana polimerobetonu na rozciąganie przy zginaniu	MPa	≥ 20	Instrukcja ITB nr 194
3	Nasiąkliwość polimerobetonu	%	≤ 0,25	PN-EN 13755
4	Stopień mrozoodporności		≥ F 150	PN-EN 206-1

Wymagania dla elementów wykonanych z polimerobetonowych:

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Badanie według
1	Odchyłki długości elementów	mm	≤ 3	
2	Odchyłki innych niż długość wymiarów elementów	mm	≤ 2	
3	Odchyłki prostoliniowości	mm	≤ 2 ≤ 1/500 długości	
4	Odchyłki skręcenia przekroju mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju	mm	≤ 2 ≤ 1/500 długości	
5	Równość powierzchni: szczyrby i uszkodzenia powierzchni elementów polimerobetonowych widocznych po wbudowaniu	Mm	< 1	PN-B-11213

2.2.1. Wymiary elementów polimerobetonowych gzymsów:

- grubość – 4 cm,
- długość – 100 cm, 50 cm,

- szerokość (wysokość elewacji) – dostosowywana do potrzeb Zamawiającego. Przyjęte w Dokumentacji Projektowej elementy mają wysokość 60 cm.

2.3. Zaprawa typu PCC – wg STWiORB M.13.01.07.

2.4. Śruby stalowe rozporowe kotwiące o średnicy 8 mm.

3. Sprzęt

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Roboty należy wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

4. Transport

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

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem.

5. Wykonanie robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

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

5.1. Wykonanie gzymsów

5.1.1. Gzyms kotwiony zbrojeniem

Elementy okładziny polimerobetonowych elementów gzymsu o wysokości elewacji 60 cm i długości po 100 cm z wbudowanym zbrojeniem kotwiącym \varnothing 8 mm należy osadzić i zakotwić prętami podłużnymi ze zbrojeniem konstrukcji betonowej – wg rys. konstrukcyjnych.

Po ustabilizowaniu elementów zarówno wysokościowo jak i w planie należy sprawdzić szczelność styków elementów między sobą.

Końcowym etapem robót jest zabetonowanie kap betonem konstrukcyjnym.

Okładzina na gzymsie kap musi być ułożona dokładnie zarówno wysokościowo jak i w planie, gdyż wszelkie niedokładności wykonania rzutują na wygląd ostateczny obiektu.

5.2. Zakres robót

Montaż okładziny z polimerobetonowych elementów gzymsu o wysokości 60 cm jako zakończenie (elewacja) kap chodnikowych na prześle i skrzydełkach mostu.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne". Roboty należy prowadzić w obecności Inżyniera.

Poza parametrami określonymi w p. 2 kontroli podlega wytrasowanie śrub kotwiących i zbrojenia oraz ustawienie elementów – wysokościowe i w planie. Stałej kontroli powinny podlegać ustawienie elementów – Gzyms po zamontowaniu elementów okładziny musi być równy, nie zwichrowany zarówno wysokościowo jak i w planie - należy kontrolować rzędne i prostoliniowość ustawienia elementów polimerobetonowych.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 m (metr) długości gzymsu. Płaci się za ilość m wykonanej i odebranej okładziny gzymsu.

8. Odbiór robót

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

Odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu należy prowadzić w miarę postępu robót, kontrolując jakość robót w sposób podany w p. 6.

9. Postawa płatności

Podstawę płatności stanowi cena jednostkowa wg p. 7.

Ogólne warunki płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00.

9.1. Szczegółowe warunki płatności

Płatność za 1 m zamontowanych zgodnie z wymaganiami niniejszej STWiORB, prefabrykatów gzymsu określonego typu, na podstawie obmiaru i oceny jakości wykonanych robót.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania robót obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie,

- zakup i dostarczenie w miejsce wbudowania wszystkich niezbędnych czynników produkcji
- prace pomiarowe i przygotowawcze
- wykonanie i rozbiórkę (wg zatwierdzonego przez Inżyniera Kontraktu a przygotowanego przez Wykonawcę projektu) niezbędnych rusztowań, pomostów roboczych oraz ekranów ochronnych
- wyznaczenie linii prowadzących gzymsów
- montaż prefabrykatów gzymsowych z dostosowaniem do projektowanej geometrii obiektu, z wszystkimi robotami towarzyszącymi opisanymi w niniejszej STWiORB
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót
- wykonanie uszczelnienia.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, nie zaliczane do robót tymczasowych.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-N-03010	Statystyczna kontrola jakości. Nazwy i określenia. Losowy wybór jednostek produkcji do próbkowania.
PN-B-11213	Materiały kamienne – Elementy kamienne; krawężniki uliczne, mostowe i drogowe.
PN-EN 13755	Metody badań kamienia naturalnego – Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym.
PN-EN 206-1	Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. (+ zmiany)
PN-EN 1992-2	Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 2: Mosty z betonu. Obliczanie i reguły konstrukcyjne. (+ zmiana)
PN-EN 1994-2	Eurokod 4: Projektowanie konstrukcji zespolonych stalowo-betonowych. Część 2: Reguły ogólne i reguły dla mostów. (+ zmiana)

10.2. Inne przepisy

- Instrukcja ITB nr 194 „Wytyczne badania cech mechanicznych polibetonu na próbkach wykonanych w formach”, Warszawa.

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze wzmocnieniem konstrukcji żelbetowej taśmami i matami z włókien węglowych w ramach realizacji zadania: remont mostu w m. Klusek, w km 42+843 drogi krajowej Nr 61.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy wykonaniu i odbiorze wzmocnienia konstrukcji nośnej wiaduktu włókniami węglowymi o wytrzymałości na rozciąganie ≥ 3200 MPa i obejmuje:

- wykonanie wzmocnienia 5 dźwigarów na spodzie przęsła taśmami z włókien węglowych (po 2 taśmy na dźwigar),
- zabezpieczenie końców taśm z włókien węglowych matami węglowymi.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi normami oraz z określeniami podanymi w D-M.00.00.00.

1.4.1. Materiały kompozytowe – FRP (ang.: Fibre Reinforced Plastics), tworzywa sztuczne zbrojone różnego rodzaju włókniami,

1.4.2. Taśmy węglowe FRP – cienkie poliestrowe elementy wstęgowe zbrojone włókniami węglowymi w kierunku podłużnym,

1.4.3. Maty węglowe – cienkie poliestrowe elementy wstęgowe zbrojone włókniami węglowymi w kierunku podłużnym lub dwukierunkowo,

1.4.4. Delaminacja – utrata przyczepności przyklejonego elementu do elementu wzmacnianego, odspojenie taśmy od betonu,

1.4.5. Stopień wzmocnienia – stosunek nośności przekroju przed wzmocnieniem do nośności przekroju po wzmocnieniu.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2. Materiały

Ogólne warunki stosowania materiałów podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej i z STWiORB D-M.00.00.00. punkt 6.7.

2.1. Właściwości materiałów do wzmocnienia ustroju

2.1.1. Taśmy

W projekcie przyjęto zastosowanie taśm kompozytowych CFRP z włókien węglowych o szerokości 120 mm, grubości 1,4 mm, o wytrzymałości na rozciąganie 3200 MPa, module sprężystości 210 GPa zatopionych w matrycy z żywicznego kleju epoksydowego.

Rozmieszczenie taśm zgodnie z Dokumentacją Projektową. Wymagania dla materiału taśm:

- wysoka odporność na zmęczenie,
- wytrzymałość na rozciąganie średnia 3200 MPa,
- moduł Younga $E \geq 210$ GPa,
- odkształcenie przy zerwaniu $\geq 1,35$ %,
- tolerancja grubości taśmy $\leq 0,1$ mm,
- tolerancja szerokości taśmy ≤ 2 %.

Wykonawca może zastosować inne materiały spełniające wymagania niniejszej STWiORB pod warunkiem uzyskania akceptacji Projektanta i Inspektora Nadzoru.

2.1.2. Klej

Taśmy są przyklejane do wzmacnianych konstrukcji przy pomocy kleju tiksotropowego na bazie żywicy epoksydowej,

bardzo dobrej przyczepności do większości podłoży (beton, cegła, kamień, stal, żeliwo, aluminium i taśmy z włókien węglowych), o wysokiej odporności na pełzanie przy stałym obciążeniu.

Moduł sprężystości E - statyczny 100 GPa (po 14 dniach w temp. +25°C).

Wytrzymałość na ściskanie w temp. +25°C: po 12 godz. > 60 MPa,
po 1 dniu > 75 MPa,
po 3 dniach > 85 MPa.

Wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu w temp. +25°C: po 1 dniu > 12 MPa,
po 3 dniach > 20 MPa,
po 7 dniach > 25 MPa.

Wytrzymałość na ścinanie: w temp. od +40°C do +55°C 17÷21 MPa.

Przyczepność do podłoża – wytrzymałość kleju na rozciąganie:

- na betonie po upływie 1 dnia w temp. +23°C następuje przełom w betonie.
- na stali po upływie 1 dnia w temp. +23°C 15 MPa,
po upływie 3 dni w temp. +23°C 22 MPa.

Klejenie można wykonywać w temp. otoczenia i podłoża od +25 do +55 °C.

Temperatura materiału min +5°C, max +30°C.

Maksymalna powierzchniowa wilgotność podłoża betonowego 4 %.

Temperatura otoczenia musi być o co najmniej 3 stopnie wyższa niż temperatura punktu rosy.

2.1.3. Tkaniny (maty)

W projekcie przyjęto zastosowanie tkanin kompozytowych CFRP z włókien węglowych o szerokości 300 i 600 mm, grubości 1,3 mm/warstwę, o wytrzymałości na rozciąganie 3900 MPa, module sprężystości 230 GPa zatopionych w matrycy z żywicznego kleju epoksydowego.

Rozmieszczenie taśm zgodnie z Dokumentacją Projektową. Wymagania dla materiału taśm:

- wysoka odporność na zmęczenie,
- wytrzymałość na rozciąganie 3900 MPa,
- moduł Younga $E \geq 230$ GPa,
- odkształcenie przy zerwaniu $\geq 1,5$ %,
- tolerancja grubości maty $\leq 0,1$ mm,
- tolerancja szerokości maty ≤ 2 %.

Wykonawca może zastosować inne materiały spełniające wymagania niniejszej STWiORB pod warunkiem uzyskania akceptacji Projektanta i Inspektora Nadzoru.

2.2. Materiały do przygotowania podłoża

Dla wyrównania nierówności, reprofilacji i wypełnienia ubytków oraz ewentualnej iniekcji rys w elementach betonowych, należy stosować specjalistyczne materiały kompatybilne z klejem, dopuszczone aktualnymi aprobatami technicznymi IBDiM. Należy dostarczyć deklaracje zgodności wbudowywanych materiałów z Aprobata.

2.3. Materiał do czyszczenia ściernego

Materiał stosowany do czyszczenia ściernego nie powinien zagrażać środowisku.

2.4. Materiały do budowy pomostów roboczych

Do wykonania pomostów roboczych, rusztowań stojących lub podwieszonych, wyposażonych w ekrany umożliwiające zbierania produktów z czyszczenia strumieniowo – ściernego.

Materiały i konstrukcja pomostów roboczych muszą zapewnić warunki stateczności i bezpieczeństwa pracy oraz posiadać odpowiednią nośność (uwzględniającą ciężar zużytego ścierniwa).

3. Sprzęt

Ogólne warunki transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

3.1. Przygotowanie powierzchni

Do czyszczenia powierzchni można stosować piaskownicę do piaskowania powierzchni na sucho lub lancę wodną.

3.2. Wykonanie wzmocnienia

Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania robót w dostosowaniu do technologii robót przewidzianej przez Producenta preparatu należy do Wykonawcy i podlega akceptacji przez Inspektora Nadzoru. Wykonawca powinien dysponować podczas prowadzenia robót wilgotnościomierzem i termometrem elektronicznym do pomiaru temperatury powietrza i podłoża betonowego.

4. Transport

Ogólne warunki stosowania materiałów podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu za zgodą Inspektora Nadzoru. Załadunek, transport,

rozładunek i składowanie materiałów powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny i powinny być zgodne z wymaganiami Producenta.

5. Wykonanie robót

Warunki ogólne wykonywania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Wykonawca robót powinien mieć udokumentowane doświadczenie w wykonywaniu prac przy wzmacnianiu konstrukcji betonowych i żelbetowych za pomocą kompozytów włókien węglowych.

5.1. Prace przygotowawcze

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić do akceptacji Inspektorowi Nadzoru uzgodniony przez Projektanta szczegółowy Projekt Warsztatowy wykonania wzmocnienia elementów konstrukcji. Projekt powinien mieć analizę statyczną i wytrzymałościową, uwzględniającą obciążenie konstrukcji w czasie wzmacniania i po wzmocnieniu, technologie prowadzenia robót, zakres i sposób prowadzenia badań kontrolnych, tolerancje wykonawcze i kryteria odbioru.

W celu przyjęcia właściwych założeń do projektu technologicznego Wykonawca sporządzi szczegółową ocenę stanu dźwigarów lub podciągów uwzględniającą:

- klasę i właściwości każdego wzmacnianego elementu,
- określenie gatunku stali, położenia i stanu technicznego uzbrojenia wewnętrznego,
- głębokość i stopień karbonatyzacji betonu,
- położenie, przebieg i rozwartości rys.

Podczas prac, na bieżąco, na odpowiednich formularzach Wykonawca zobowiązany jest do sporządzania dokumentacji wykonawczej, w której zamieszcza m.in.:

- dane o obiekcie i wzmacnianych elementach,
- informacje o stosowanych materiałach i technologii prac,
- dane dzienne o warunkach atmosferycznych podczas robót,
- informacje o ilości wykonanych prac i zużytych materiałów,
- wyniki badań w ramach kontroli wykonywania i odbioru robót.

5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże należy przygotować zgodnie z wymaganiami określonymi przez Producenta wybranego systemu wzmocnienia konstrukcji. Elementy, które uległy degradacji należy naprawić zaprawami niskoskurczowymi typu PCC lub SPCC – wg M.13.01.07a.

5.3. Ogólne wymagania dla wzmocnienia konstrukcji

W przypadku wzmacniania materiałami kompozytowymi na bazie włókien węglowych beton powinien odpowiadać klasie co najmniej C 30/37 a powierzchniowa wytrzymałość betonu na odrywanie powinna wynosić co najmniej 1,5 MPa. Wielkość należy określić np. metodą „pull-off” w każdym wzmacnianym elemencie, w co najmniej 5-ciu punktach, w strefie zakotwień przyklejanego zbrojenia.

W żadnym przypadku nie można kleić zbrojenia wzmacniającego bezpośrednio na odsłonięte pręty zbrojeniowe. Minimalna dopuszczalna grubość otuliny wynosi 10 mm. Wartość pH betonu powinna wynosić powyżej 9. Wszystkie rysy w betonie powinny być zamknięte lub zainiektowane. Naprawę miejsc uszkodzonych należy przeprowadzić za pomocą zaprawy naprawczej typu PCC lub sporządzonej z żywicy epoksydowej kompatybilnej z klejem do przyklejania taśm. Prace naprawcze muszą zostać ukończone na co najmniej 1 dzień przed klejeniem, aby materiały zastosowane do naprawy uzyskały odpowiednią wytrzymałość, a wilgotność podłoża nie przekraczała 4 % wagowo. Powierzchnia przed przyklejeniem elementu wzmacniającego musi być pozbawiona powłok ochronnych, czysta, wolna od zapylen i zatluszczeń oraz gładka.

W zależności od użytej zaprawy klejowej należy przed przyklejeniem zbrojenia zewnętrznego zapewnić odpowiednią wilgotność podłoża betonowego. Miejsca przyklejania taśm należy określić przez naniesienie znaków na betonie.

5.4. Naprawa dźwigarów

Powierzchnia spodu dźwigarów po naprawieniu powinna być równa i mieć wytrzymałość na odrywanie min 1,5 MPa.

Na spodzie dźwigarów należy przykleić po 2 taśmy zbrojeniowe wzmacniające z włókien węglowych zatapiających w matrycy z żywicy epoksydowej o szerokości 120 mm i grubości 1,4 mm. Taśmy przyklejać należy za pomocą określonego przez Producenta taśm kleju. Klej należy nanosić na powierzchnię betonową i na taśmy zbrojenia – kleju powinno być jak najmniej – ok. 1 mm na betonie i na taśmach. Zakończenia taśm należy zamocować poprzez owinięcie dźwigara matą z włókien węglowych o szerokości 600 mm (wg rysunków konstrukcyjnych).

Taśmy można powlekać farbami antykorozyjnymi tak jak powierzchnie betonowe.

5.5. Zakres robót

W ramach niniejszej STWiORB należy wykonać:

- wzmocnienie 5 dźwigarów głównych w prześle, które obejmuje przygotowanie powierzchni pod naprawę i wykonanie naprawy kompozytami węglowymi – każda belka wzmocniona 2 taśmami (szer. 120 mm, gr. 1,4 mm i długości po 9,50 m), które na końcach przymocowane są do belek opaską z maty o szerokości po 60 cm każda, grubość laminatu 1,3 mm.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Odbiorowi podlegają:

- wykonanie pomostów roboczych i rusztowań,
- przygotowanie podłoża,
- przydatność materiałów do wbudowania,
- jakość wykonanych prac,
- zachowanie warunków zabezpieczenia środowiska przed skażeniem.

6.1. Badania i kontrola przed przystąpieniem do robót naprawczych

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji aktualne świadectw badań materiałów podstawowych, wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez Producenta (atesty materiałów). Za wbudowane materiały oraz badanie ich przydatności do użycia odpowiada Wykonawca.

6.2. Kontrola przygotowania podłoża wg wymagań Projektu Technologicznego

Poprawność przygotowania powierzchni (łącznie z naprawami) powinna być potwierdzona wpisem do Dziennika Budowy.

6.3. Kontrola w czasie wykonywania robót

Zakres badań kontrolnych zgodnie z Projektem Technologicznym. Dodatkowo dla sprawdzenia jakości i skuteczności przyklejenia taśm, Wykonawca przygotowuje 2 odcinki referencyjne w miejscach wyznaczonych przez Inspektora Nadzoru. Należy je przygotować poza strefą wzmocnienia, w sposób identyczny z właściwym wzmocnieniem. Na przyklejonych odcinkach należy wykonać standardowe próby „pull-off”. Jako wynik pozytywny traktuje się oderwanie próbki w betonie (zaprawie), nie w sklejenie. Na przelomie oderwanej próbki nie dopuszcza się śladów kleju.

6.4. Kontrola po wykonaniu

Końcowe badanie wizualne obejmuje także kontrolę równości powierzchni przyklejonych taśm. Tolerancje wykonania powierzchni jest podobna, jak przy sprawdzeniu powierzchni betonu. Poprawność wykonania wzmocnienia powinna być potwierdzona wpisem do Dziennika Budowy.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 m (metr) wykonanego wzmocnienia oraz 1 m² (metr kwadratowy) dla umocnienia matami, przy uwzględnieniu wykonania wszystkich robót wyszczególnionych w przedmiarze robót. Budowa i rozbiórka rusztowań, pomostów, przygotowanie powierzchni i wywóz materiałów odpadowych nie podlega osobnemu obmiarowi i mieści się w jednostce obmiaru.

Płaci się za wykonaną ilość jednostek, wg rzeczywistego obmiaru. Wszystkie rozbieżności z ilością podaną w Projekcie i STWiORB musi zaakceptować Inspektor Nadzoru

Obmiar robót odbywa się w obecności Inspektora Nadzoru i wymaga jego akceptacji.

8. Odbiór robót

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

8.2. Szczegółowe zasady odbioru

Do odbioru Wykonawca przedstawia wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i robót. Odbioru dokonuje Inspektor Nadzoru na podstawie oględzin, pomiarów i wyników badań Wykonawcy.

Na podstawie wyników odbioru wg pkt. 6 należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie odbiory dały wyniki dodatnie, wykonanie wzmocnienia należy uznać za zgodne z STWiORB. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami Kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z STWiORB i przedstawić je do ponownego odbioru. Inspektor Nadzoru może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt, w terminie ustalonym z Inspektorem Nadzoru. Podstawą odbioru jest pisemne stwierdzenie Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy o wykonaniu robót zgodnie z projektem technologicznym i STWiORB.

9. Podstawa płatności

Ogólną podstawę płatności podano w pkt. 9.1. STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne". Płaci się za 1 m bieżący wykonanego wzmocnienia elementów konstrukcji.

Cena jednostkowa uwzględnia:

- opracowanie Programu Technologii i Organizacji robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- wykonanie Projektu Warsztatowego wykonania wzmocnienia i jego uzgodnienie z Projektantem,
- prace pomiarowe i oznakowanie robót,

- zakup i dostarczenie na plac budowy wszystkich niezbędnych materiałów (kompletny system – taśmy i maty z włókien węglowych oraz kleje żywiczne),
- montaż i demontaż pomostów i rusztowań,
- wykonanie i rozbiórka deskowań krawędziowych,
- wbudowanie w obiekt – wytrasowanie, zastabilizowanie i przyklejenie materiałów wzmacniających do elementów konstrukcji,
- przeprowadzenie badań przewidzianych w niniejszej STWiORB,
- zabezpieczenie odpowiednich warunków bezpieczeństwa i higieny pracy,
- oczyszczenie terenu Robót z odpadów, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-EN ISO 178	Tworzywa sztuczne. Oznaczanie właściwości przy zginaniu.
PN-EN ISO 527-1	Tworzywa sztuczne. Oznaczanie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu. Część 1 - Zasady ogólne.
PN-EN ISO 604	Tworzywa sztuczne. Oznaczanie właściwości mechanicznych przy ściskaniu.
PN-EN ISO 1798	Elastyczne tworzywa sztuczne porowate. Oznaczanie wytrzymałości na rozciąganie i wydłużenie przy zerwaniu.

10.2. Inne dokumenty

Zalecenia dotyczące wzmacniania konstrukcji mostowych przez przyklejenie zbrojenia zewnętrznego, IBDiM W-wa 2002.

Karty techniczne producenta wraz z odpowiednimi aprobatami technicznymi.

Rozporządzenie M.T i G.M. z dnia 30.05.2000 r. W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania prac pomiarowych w ramach realizacji zadania: remont mostu w m. Klusek, w km 42+843 drogi krajowej Nr 61.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie prac pomiarowych na budowie – roboty polowe i kameralne.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru.

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2. Materiały

Nie występują

3. Sprzęt

Nie występuje.

4. Transport

Nie występuje.

5. Wykonanie robót

Wymagania ogólne podano w STWiORB D-M.00.00.00.

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

5.1. Zasady ogólne

(1) Obsługę geodezyjną budowy powinna wykonywać ta sama ekipa przez cały okres budowy. Pracownicy tej ekipy niezależnie od uprawnień w zakresie geodezji powinni posiadać przeszkolenie w zakresie dopuszczalnych odchyłek dla poszczególnych elementów konstrukcji zgodnie z odpowiednimi normami.

(2) Wyposażenie tej ekipy, sposób stabilizacji punktów kierunkowych (osnowy) i reperów oraz sposób prowadzenia prac geodezyjnych powinny gwarantować nie przekraczanie dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.

5.2. Wytyczenie wysokościowe

(1) Wysokościowo obiekt należy dowieść do reperu podanego w projekcie.

(2) Operat geodezyjny dotyczący stabilizacji i ustalenia wysokości wzniesienia reperów roboczych powinien być dołączony do dziennika budowy.

(3) Wysokość wzniesienia wszystkich punktów dla których w projekcie podano rzędne należy ustalać przez niwelację w nawiązaniu do reperów. Powyższe dotyczy ponadto podłoża pod izolację, konstrukcji nośnej, wpustów odwadniających, gzymsów, dylatacji oraz nawierzchni.

5.3. Tolerancje (dopuszczalne odchyłki)

Zastosowane metody tyczenia sytuacyjnego i wysokościowego osi obiektu i jego elementów powinny zapewnić nieprzekroczenie dopuszczalnych odchyłek wymiarowych zestawionych w tabelach poniżej:

Tabela 1 Dopuszczalne odchyłki wymiarowe dla żelbetowych i betonowych konstrukcji mostowych

Rodzaj odchyłki	Dopuszczalna odchyłka wymiarowa
Ława fundamentowa w planie	5 cm
Ława fundamentowa o $h < 2,0$ m w suchym wykopie	2 cm
Rzędna wierzchu ław fundamentowych	2 cm
Położenie w planie pola okrągłego	0,5 średnicy (lub 20 cm)
Podpory słupowe: - pochylenie ścian - wymiary w planie - rzędne wierzchu podpory	0,5 % wysokości 1 cm 1 cm
Podpory słupowe: - pochylenie słupów - wymiary w planie - rzędne wierzchu podpory	0,5 % wysokości (lub 1,5 cm) 1 cm 1 cm
Rusztowanie: - rozstaw pali lub ram - rozstaw podłużnic i poprzecznic - rzędne oczepów - długość wsporników - przekroje poprzeczne elementów - wychylenie jarzm lub ram z pionu - wielkość podniesienia wykonawczego	15 cm 2 cm 1 cm +10 cm, -1 cm 4 % 0.5 % wys., 3 cm 10 %

Tabela 2 Dopuszczalne odchyłki wymiarowe dla stalowych konstrukcji mostowych (wg PN-S-10050)

Rodzaj odchyłki	Dopuszczalne odchylenie wymiarowe
Wykonana konstrukcja: - całkowita długość przęsła - rozstaw dźwigarów - prostopadłość elementów rusztu - wysokość dźwigarów - wybrzuszenie środka szachownicy	1/200 przęsła - 500 mm 1/500 rozstawu - 4 mm 10 % 1/200 wysokości - 5 mm 1/300 wysokości - 10 mm
Zmontowana konstrukcja: - wygięcie prętów ścisk. z płaszczyzny dźwigara kratowego - wygięcie prętów rozciąg. płaszczyzny teoretycznej - wychylenie dźwigara w płaszczyźnie poziomej (w planie)	1/1000 l 10 % 1/1000 rozpiętości - 2 cm
Rusztowanie montażowe: - rozstaw pali lub ram - wychylenie jarzm z płaszczyzny pionowej - rozstaw podłużnic i poprzecznic	5 % rozstawu 5 % wysokości - 5 cm 3 cm

5.4. Zasady szczegółowe

Przed przystąpieniem do budowy wykonawca na zlecenie inwestora powinien sporządzić program (projekt) obsługi geodezyjnej budowy.

Program ten powinien być opracowany przy uwzględnieniu podanych niżej zasad:

* Program obsługi geodezyjnej dla budowy obiektu powinien uwzględniać sposób powiązania niwelety jezdni na obiekcie i na przyległych odcinkach autostrady tak, aby w końcowym efekcie zachować projektowany płynny przebieg niwelety jezdni.

* W odniesieniu do rzędnych wysokościowych obowiązuje ogólna zasada zachowania projektowanego wzniesienia obiektu w stosunku do przyległego terenu. Z powyższej zasady wynika konieczność prowadzenia budowy w nawiązaniu do reperów roboczych usytuowanych bezpośrednio przy obiekcie.

* Program prac geodezyjnych powinien być przedstawiony do zatwierdzenia inwestorowi po uzgodnieniu z projektantem.

6. Kontrola i odbiór robót

Zasady ogólne podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Kontrola robót powinna polegać na:

- sprawdzeniu zgodności wykonania obsługi geodezyjnej z zatwierdzonym operatem geodezyjnym.

7. Obmiar robót

Zasady ogólne podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Jednostką obmiaru jest cały zakres prac pomiarowych na budowie wyrażony kwotą **ryczałtu**.

8. Odbiór robót.

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

9. Podstawa płatności.

Suma zryczałtowana - jest płatna po wykonaniu prac pomiarowych i zaakceptowaniu przez Inspektora Nadzoru.

Do zakresu prac wchodzi pomiary liniowe, wysokościowe i kątowe w dowiązaniu do punktów i reperów przekazanych wykonawcy przed rozpoczęciem robót.

Niezbędny sprzęt i materiały pomocnicze wraz z obsługą zapewnia wykonawca.

Platność obejmuje również wbudowanie bolców pomiarowych w poszczególnych elementach konstrukcji.

10. Przepisy związane

10.1. Przepisy geodezyjne

Jak w STWiORB D-M.00.00.00 oraz:

1. Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. - Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. z 2005 r. nr 240, poz. 2027)
2. Przepisy wykonawcze do ustawy z dnia 17 maja 1989 r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne – Stan prawny na dzień 24.03.2004 r.
3. Instrukcje techniczne Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii, w szczególności:
O-3 Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej,
G-1 Pozioma osnowa geodezyjna,
G-2 Wysokościowa osnowa geodezyjna,
G-3 Geodezyjna obsługa inwestycji,
4. Wytyczne techniczne Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii
G-3.1 Osnovy realizacyjne
G-3.2 Pomiary realizacyjne
G-4.3 Bezpośrednie pomiary wysokościowe

10.2. Polskie Normy

- | | | |
|----|------------|--|
| 5. | PN-N-02206 | Obliczenia geodezyjne. Rachunek krakowianowy. Teoria błędów. Rachunek wyrównawczy. Podstawowe nazwy, określenia i oznaczenia |
| 6. | PN-N-02211 | Geodezja. Geodezyjne wyznaczenie przemieszczeń. Terminologia podstawowa |
| 7. | PN-N-02251 | Geodezja. Osnovy geodezyjne. Terminologia |
| 8. | PN-N-99252 | Dalmierze elektroniczne. Terminologia |
| 9. | PN-N-99310 | Geodezja. Pomiary realizacyjne. Terminologia |
| | PN-S-10050 | Obiekty mostowe – Konstrukcje stalowe – Wymagania i badania. |

10.3. Przepisy mostowe

10. 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 (Dz. U. nr 63, poz. 735)