

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

5.1. WYKONANIE ZBROJENIA

Przygotowanie, montaż i odbiór zbrojenia powinno odpowiadać wymaganiom PN-91/S-10042. Stal przywieziona na budowę nie powinna być zdeformowana i zanieczyszczona. Na budowie winna być tak magazynowana i składowana, aby nie była narażona na zwilgocenie i zanieczyszczenie. Pręty ze stali dostarczonej w zwojach, lub pręty niespełniające warunku prostoliniowości należy wyprostować w prościarkach. Łączenie prętów należy wykonać zgodnie z wymogami PN-91/S-10042. Do zgrzewania lub spawania prętów mogą być dopuszczeni spawacze z uprawnieniami. Zaleca się stosowanie elektrod EB150. Celem zachowania otuliny zgodnej z dokumentacją należy stosować betonowe lub plastikowe podkładki dystansowe.

Należy unikać przedłużenia prętów nośnych poprzez łączenie ich na zakład w jednym przekroju. Dopuszczalny procent takich połączeń wynosi 25% prętów nośnych.

Czyszczenie prętów

W przypadku skorodowania prętów zbrojenia lub ich zanieczyszczenia w stopniu przekraczającym wymagania należy przeprowadzić ich czyszczenie. Rozumie się, że zanieczyszczenia powstały w okresie od przyjęcia stali na budowie do jej wbudowania. Pręty zatłuszczone lub zabrudzone farbami można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcz. Stal narażona na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką. Stal pokryta łuszczącą się rdzą i zabłoconą oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie lub też przez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabłoconą można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody. Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez inwestora.

Prostowanie prętów

Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia od linii prostej wynosi 4mm. Dopuszcza się prostowanie prętów za pomocą kluczy, młotków, prościarek i wciągarek.

Cięcie prętów zbrojeniowych

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału.

Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Pręty ucinają się z dokładnością do 1 cm. Cięcia przeprowadza się przy użyciu mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym. Należy ucinąć pręty krótsze od długości podanej w projekcie o wydłużenie zależne od wielkości i ilości odgięć.

Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca gdzie można na nim położyć spoinę wynosi 10d. Na zimno, na budowie można wykonywać odgięcia prętów średnicy $d < 12\text{mm}$. Pręty o średnicy $d > 12\text{mm}$ powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

Wewnętrzna średnica odgięcia prętów zbrojenia głównego, poza odgięciem w obrębie haka powinna być nie mniejsza niż 5d dla stali A-0 i A-I. W miejscach zagięć i załamów elementów konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej 20d.

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

5.2. MONTAŻ ZBROJENIA

Do zbrojenia betonu należy stosować stal spawalną (PN-91/S-10042). Wymaga się następujących klas stali: A-0 dla elementów drugorzędnych, niekonstrukcyjnych, A-I, A-II, A-III, A-IIIN (PN-91/S-1004, PN-89/M-84023/06) dla elementów nośnych.

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 konstrukcje można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem nie łuszczącej się rdzy. Nie można wbudowywać stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej, stali, która była wystawiona na działanie słonej wody, stan powierzchni wkładek zbrojeniowych ma być zadawalający bezpośrednio przed betonowaniem.

Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego jak w projekcie i normie PN-91/S-10042.

Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszeniu na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne.

Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym. Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania (wiązanie drutem) prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego z drutów w postaci pętlic wyłącznie w podporach.

Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązkowym, zgrzewać lub łączyć tzw. słupkami dystansowymi. Skrzyżowanie zbrojenia płyt należy wiązać lub spawać:

- w dwóch rzędach prętów skrajnych – każde skrzyżowanie;
- w pozostałych rzędach – co drugie w szachownicę.

6. KONTROLA JAKOŚCI

Kontrola jakości wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu jakości materiałów, zgodności z dokumentacją projektową oraz podanymi powyżej wymaganiami i obowiązującymi normami. Zbrojenie podlega odbiorowi robót ulegających zakryciu.

Kontrola zbrojenia przed przystąpieniem do betonowania, powinna być dokonana przez Inżyniera i fakt ten potwierdzony wpisem do dziennika budowy. Inżynier powinien stwierdzić zgodność ułożonego zbrojenia z dokumentacją projektową i odpowiednimi normami.

6.1. DOPUSZCZALNE TOLERANCJE:

Dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia podłużnego nie powinno przekraczać 3%. Zamknięcia strzemion należy umieszczać na przemian. Przy stosowaniu spawania skrzyżowań prętów i strzemion styki spawania mogą się znajdować na jednym przecie. Liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach lub szkieletach płaskich nie powinna przekraczać 4 w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce lub szkielecie płaskim.

Liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym przecie nie powinna przekraczać 25% ogólnej ich liczby. Różnica w wymiarach oczek siatki nie więcej niż $\pm 3\text{mm}$. Dopuszczalna różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać $\pm 25\text{mm}$. Różnice w rozstawie między prętami głównymi w belkach nie powinny przekraczać $\pm 0,5\text{mm}$. Różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać $\pm 20\text{mm}$.

Dopuszczalne tolerancje wymiarów cięcia, gięcia i rozmieszczenia prętów:

Cięcie prętów (L-długość prętów)	L<6,0m L>6,0m	w=20mm w=30mm
Odginięcie prętów	L<0,5m 0,5m<L<1,5m L>1,5m	10mm 15mm 20mm
Usytuowanie prętów - otulenie zmniejsz. wym. w stosunku do wymagań		<5mm
- odchylenie plusowe (h - grubość elementu)	h<0,5mm 0,5<h<1,5m h>1,5m	10mm 15mm 20mm
- odstępy pomiędzy sąsiednimi równoległymi prętami (a - odległość projektowana pomiędzy powierzchniami przyległych prętów)	a<0,05 a<0,20 a<0,40 a>0,40	5mm 10mm 20mm 30mm
- odchylenia w relacji do grubości lub szerokości w każdym punkcie zbr. (b - całk. grub. lub szer. elementu)	b<0,25m b<0,50m b<1,5m b>1,5m	10mm 15mm 20mm 30mm

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest 1kg. Do obliczania należności przyjmuje się teoretyczną ilość (kg) zmontowanego uzbrojenia tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich masę jednostkową. Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek montażowych ani drutu wiążącego. Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w dokumentacji projektowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru podano w ST DM 00.00.00.

Roboty objęte niniejszą ST podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej. Odbioru zbrojenia dokonuje Inżynier przed przystąpieniem do betonowania wpisem do dziennika budowy.

Odbiór polega na sprawdzeniu zgodności z rysunkami roboczymi konstrukcji żelbetowej i postanowieniami niniejszej specyfikacji, zgodności z rysunkami roboczymi liczby prętów w poszczególnych przekrojach, rozstawu strzemion, wykonaniu haków, złącz i długości zakotwień prętów oraz możliwości dobrego otulenia prętów betonem.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawę płatności stanowi cena jednostkowa za 1kg.

Cena obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiału,
- oczyszczenie i wyprostowanie, wygięcie, przycinanie, łączenie spawane „na styk” lub na Zakład
- montaż zbrojenia przy użyciu drutu wiążącego w deskowaniu zgodnie z dokumentacją projektową i niniejszą ST,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza plac budowy.

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych, oceny wizualnej oraz zgodnie z dokumentacją projektową.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- 1 PN-63/B-06251. Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
- 2 PN-91/H-04310. Próba statyczna rozciągania metali.
- 3 PN-89/H-84023/06. Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
- 4 PN-91/S-10042. Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
- 5 PN-77/S-10040. Żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badania.

M.12.01.02**ZBROJENIE BETONU STAŁĄ KLASY A-IIIIN****1. WSTĘP****1.1. PRZEDMIOT ST**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze zbrojeniem stałą zwykłą klasy A-IIIIN w związku przebudowa obiektu mostowego o nr JN1 01013296 w ciągu drogi powiatowej nr 3373D w km 6+150 w miejscowości Glinno, gm. Walim.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

ST jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą:

- przygotowania zbrojenia;
- montażu zbrojenia;
- kontrolą jakości robót i materiałów.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

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

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

Przy wykonywaniu robót objętych niniejszą specyfikacją stosuje się następujące klasy i gatunki stali zbrojeniowej wg PN-89/-84023/06:

- A- III BST500S lub RB500W – stal okrągła żebrowana;
- BST500S według normy DIN488 lub RB500W według PN-ISO-6935-2
- drut montażowy.

2.1.2. WŁASNOŚCI MECHANICZNE I TECHNOLOGICZNE STALI ZBROJENIOWEJ

Pręty okrągłe, żebrowane ze stali klasy AIIIIN gatunku RB500W/BST500S-Q.T.B. (Aprobata Techniczna IBDiM nr AT/2001-04-1115) o następujących parametrach:

- średnica pręta w mm $8 \div 32$,
- granica plastyczności R_e (min) w MPa 500,
- wytrzymałość na rozciąganie R_m (min) w MPa 550,
- wytrzymałość charakterystyczna w MPa 490,
- wytrzymałość obliczeniowa w MPa 375.
- wydłużenie (min) A_5 w % 10,
- zginanie do kąta 90

brak pęknięć i rys w złączu.

2.2. DRUT MONTAŻOWY

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego. Średnicę drutu wiązałkowego należy dostosować do średnicy prętów głównych w złączu.

2.3. PODKŁADKI DYSTANSOWE

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych wyłącznie z betonu. Podkładki dystansowe muszą być przymocowane do prętów.

2.4. Elektrody do spawania zbrojenia

Do spawania prętów zbrojeniowych można stosować elektrody rutowe średnio otulone ER146 lub E432R11 odpowiadające wymaganiom normy PN-M-69433.

3. SPRZĘT

Zastosowany sprzęt wymaga akceptacji Inżyniera. Sprzęt powinien spełniać wymagania BHP.

4. TRANSPORT

Ogólne warunki transportu podano w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”

Stal zbrojeniowa powinna być przewożona odpowiednimi środkami transportu, aby uniknąć trwałych odkształceń oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST DM 00.00.00.

6. KONTROLA JAKOŚCI

Jak w ST M.12.00.00

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest 1kg = 0,001 tony. Do obliczania należności przyjmuje się teoretyczną ilość (kg) zmontowanego uzbrojenia tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich masę jednostkową. Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek montażowych ani drutu wiązkowego.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru podano w ST DM 00.00.00.

Roboty objęte niniejszą ST podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej. Odbioru zbrojenia dokonuje Inżynier przed przystąpieniem do betonowania wpisem do dziennika budowy.

Odbiór polega na sprawdzeniu zgodności z rysunkami roboczymi konstrukcji żelbetowej i postanowieniami niniejszej specyfikacji, zgodności z rysunkami roboczymi liczby prętów w poszczególnych przekrojach, rozstawu strzemion, wykonaniu haków, złącz i długości zakotwień prętów oraz możliwości dobrego otulenia prętów betonem.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne warunki płatności podane są w ST DM.00.00.00.

9.1. SZCZEGÓŁOWE WARUNKI PŁATNOŚCI.

Podstawę płatności stanowi cena jednostkowa za 1kg – 0,001 tony.

Cena obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiału
 - oczyszczenie i wyprostowanie, wygięcie, przycinanie, łączenie spawane „na styk” lub na zakład
 - montaż zbrojenia przy użyciu drutu wiązkowego w deskowaniu zgodnie z dokumentacją projektową i niniejszą ST
 - oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy ?.
- Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych, oceny wizualnej oraz zgodnie z dokumentacją projektową.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- 1 PN-63/B-06251. Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
- 2 PN-91/H-04310. Próba statyczna rozciągania metali.
- 3 PN-89/H-84023/06. Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
- 4 PN-91/S-10042. Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
- 5 PN-77/S-10040. Żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badania.
- 6 PN-82/H-93215 Pręty stalowe walcowane na gorąco w podwyższonych temperaturach.
- 7 PN-90/H-04408 Technologiczna próba zginania.

M.13.01.00
BETON KONSTRUKCYJNY

- M.13.01.01 Beton fundamentów w deskowaniu
- M.13.01.02 Beton fundamentów bez deskowania
- M.13.01.03 Beton podpór w elementach grubości <60 cm
- M.13.01.04 Beton podpór w elementach grubości ≥60 cm
- M.13.01.05 Beton ustroju niosącego w elementach grubości <60 cm
- M.13.01.06 Beton ustroju niosącego w elementach grubości ≥60 cm
- M.13.01.07 Beton zabudów chodnikowych
- M.13.01.08 Beton płyt przejściowych
- M.13.01.09 Beton murów oporowych
- M.13.01.10 Beton pali

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem mostowych konstrukcji betonowych w związku przebudowa obiektu mostowego o nr JN1 01013296 w ciągu drogi powiatowej nr 3373D w km 6+150 w miejscowości Glinno, gm. Walim..

1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych - zbiór wymagań w zakresie sposobu wykonania robót budowlanych, właściwości stosowanych materiałów, kontroli jakości i odbioru robót oraz wymagań odnośnie instalacji, montażu maszyn, urządzeń i wyposażenia obowiązujących przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych ST

W ramach przebudowa obiektu mostowego o nr JN1 01013296 w ciągu drogi powiatowej nr 3373D w km 6+150 w miejscowości Glinno, gm. Walim. będzie zastosowany beton klasy C40/50, C30/37, C25/30. W zakres niniejszej Specyfikacji wchodzi Roboty związane z:

- wykonaniem mieszanki betonowej,
- transportem mieszanki na budowę,
- wykonaniem i uzgodnieniem projektów technologicznych,
- opracowaniem recept,
- wykonaniem deskowań i niezbędnych rusztowań z pomostami oraz ich rozbiórka,
- układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej,
- pielęgnacją betonu,
- przygotowaniem betonu w przypadku przerw roboczych,
- wykonaniem przerw dylatacyjnych,
- rozmieszczeniem elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję takich jak kanały, wpusty, sączki, kotwy, rury osłonowe na instalacje obce, studzienki kablowe, rewizyjne itp.)

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne" oraz podanymi poniżej:

PN-EN 206:

Beton - materiał powstały ze zmieszania cementu, kruszywa grubego i drobnego, wody oraz ewentualnych domieszek i dodatków, który uzyskuje swoje właściwości w wyniku hydratacji cementu

Beton zwykły - beton o gęstości w stanie suchym większej niż 2000 kg/m³, ale nie przekraczającej 2600 kg/m³.

Mieszanka betonowa - całkowicie wymieszane składniki betonu, które są jeszcze w stanie umożliwiającym zagęszczenie wybraną metodą.

Beton stwardniały - beton, który jest w stanie stałym i który osiągnął pewien poziom wytrzymałości.

Beton wytworzony na budowie - beton wyprodukowany na placu budowy przez wykonawcę na jego własny użytek.

Beton towarowy - beton dostarczony jako mieszanka betonowa przez osobę lub jednostkę nie będącą wykonawcą. W znaczeniu, niniejszej normy betonem towarowym jest również:

- beton produkowany przez wykonawcę poza miejscem budowy,
- beton produkowany na miejscu budowy, ale nie przez wykonawcę.

Prefabrykowany wyrób betonowy - wyrób betonowy formowany i dojrzewający w miejscu innym niż ostateczne miejsce jego zastosowania.

Kruszywo - ziarnisty materiał mineralny odpowiedni do stosowania do betonu. Kruszywa mogą być naturalne, pochodzenia sztucznego lub pozyskane z materiału wcześniej użytego w obiekcie budowlanym.

Kruszywo zwykłe - kruszywo o gęstości ziarn w stanie suchym > 2000 kg/m³ i < 3000 kg/m³, oznaczanej zgodnie z EN 1097-6.

Cement (spoiwo hydrauliczne) - drobno zmielony materiał nieorganiczny, który po zmieszaniu z wodą daje zaczyn, wiążący i twardniejący w wyniku hydratacji oraz innych procesów, zachowujący po stwardnieniu wytrzymałość i trwałość także pod wodą.

Wytrzymałość charakterystyczna - wartość wytrzymałości, poniżej której może się znaleźć 5 % populacji wszystkich możliwych oznaczeń wytrzymałości dla danej objętości betonu.

Metr sześcienny betonu - ilość mieszanki betonowej, która po zagęszczeniu zgodnie z procedurą podaną w EN 12350-6. zajmuje objętość jednego metra sześciennego.

Współczynnik woda/cement - stosunek efektywnej zawartości masy wody do zawartości masy cementu w mieszance betonowej.

Domieszka - składnik dodawany podczas procesu mieszania betonu w małych ilościach w stosunku do masy cementu w celu modyfikacji właściwości mieszanki betonowej lub betonu stwardniałego.

Dodatek - drobnoziarnisty składnik stosowany do betonu w celu poprawy pewnych właściwości lub uzyskania specjalnych właściwości. Rozróżnia się dwa typy dodatków nieorganicznych:

- prawie obojętne (typ I),
- o właściwościach pucolanowych lub utajonych właściwościach hydraulicznych (typ II).

Kontrola zgodności - ogół działań i decyzji podejmowanych według zasad zgodności, przyjętych przed sprawdzeniem zgodności betonu ze specyfikacją. Kontrola zgodności stanowi integralną część kontroli produkcji.

Klasa ekspozycji betonu – określa wymagania materiałowo-technologiczne dotyczące odporności betonu na oddziaływanie środowiska przy założeniu co najmniej 50 lat eksploatacji.

W wymaganiach dotyczących każdej klasy ekspozycji należy określić:

- dopuszczone rodzaje i klasy składników,
- maksymalny współczynnik woda/cement,
- minimalną zawartość cementu,
- minimalną klasę wytrzymałości na ściskanie betonu (opcjonalnie),

oraz, jeśli dotyczy

- minimalną zawartość powietrza w mieszance betonowej.

Klasa ekspozycji	Oznaczenie klasy	Opis środowiska
1. Brak zagrożenia agresją środowiska lub zagrożenia korozją	X0	Dotyczy betonów niezbrojonych i niezawierających innych elementów metalowych: wszystkie środowiska z wyjątkiem przypadków występowania zamrażania/rozmarzania, ścierania lub agresji chemicznej.
		Dotyczy betonów zbrojonych lub zawierających inne elementy metalowe: bardzo suche
2. Korozja spowodowana karbonatyzacją	XC1	Suche lub stale mokre
	XC2	Mokre, sporadycznie suche
	XC3	Umiarkowanie wilgotne
	XC4	Cyklicznie mokre i suche
3. Korozja spowodowana chlorkami nie pochodzącymi z wody morskiej	XD1	Umiarkowanie wilgotne
	XD2	Mokre, sporadycznie suche
	XD3	Cyklicznie mokre i suche
4. Korozja spowodowana chlorkami z wody morskiej	XS1	Narażenie na działanie soli zawartych w powietrzu, ale nie na bezpośredni kontakt z wodą morską
	XS2	Stale zanurzenie
	XS3	Strefy pływów, rozbryzgów i aerozoli
5. Agresywne oddziaływanie zamrażania/rozmarzania bez środków odladzających albo ze środkami odladzającymi	XF1	Umiarkowanie nasycone wodą bez środków odladzających
	XF2	Umiarkowanie nasycone wodą ze środkami odladzającymi
	XF3	Silnie nasycone wodą bez środków odladzających
	XF4	Silnie nasycone wodą ze środkami odladzającymi
6. Agresja chemiczna	XA1	Środowisko chemicznie mało agresywne
	XA2	Środowisko chemicznie średnio agresywne
	XA3	Środowisko chemicznie silnie agresywne

OCZEPY	- C25/30 -	XC4	XA2	XD3	XF4	
M.13.01.02 Beton fundamentów bez deskowania						
OCZEPY	- C25/30 -	XC4	XA2	XD3	XF4	
M.13.01.03 Beton podpór w elementach grubości <60 cm						
ELEMENTY PRZYCZÓŁKÓW	- C25/30 -	XC4	XA2	XD3	XF4	
M.13.01.04 Beton podpór w elementach grubości ≥60 cm						
ELEMENTY PRZYCZÓŁKÓW	- C25/30 -	XC4	XA2	XD3	XF4	
TRZONY PODPÓR B, C	- C30/37 -	XC4	XA2	XD3	XF4	
TRZONY PODPÓR D, E, F, G	- C40/50 -	XC4	XA2	XD3	XF4	
M.13.01.05 Beton ustroju niosącego w elementach grubości <60 cm						
USTRÓJ NOŚNY	- C40/50 -		XC4	XA2	XD3	XF4
M.13.01.06 Beton ustroju niosącego w elementach grubości ≥60 cm						
USTRÓJ NOŚNY	- C40/50 -		XC4	XA2	XD3	XF4
M.13.01.07 Beton zabudów chodnikowych						
KAPY CHODNIKOWE	- C25/30 -	XC3	XA2	XD3	XF4	
M.13.01.08 Beton płyt przejściowych						
PŁYTY PRZEJŚCIOWE	- C25/30 -	XC2	XA2	XD3	XF4	
M.13.01.09 Beton murów oporowych						
MURY OPOROWE	- C25/30	XC4	XA2	XD3	XF2	
M.13.01.10 Beton paili						
PALE	- C20/25 -	XC2	XA2	XD2	XF3	

PN-EN 197-1:

Klasa wytrzymałości cementu - klasa wytrzymałości na ściskanie.

Wytrzymałość normowa cementu - wytrzymałość na ściskanie oznaczana po 28 dniach zgodnie z EN 196-1.

PN-EN 12620:

Kruszywo drobne - określenie drobniejszego kruszywa, o wymiarach ziaren D równych 4 mm lub mniejszych. Kruszywo drobne może powstać w wyniku naturalnego rozdrobnienia skały albo żwiru i/lub kruszenia skały albo żwiru, lub przetworzenia kruszywa sztucznego,

Kruszywo grube - oznaczenie kruszywa grubszego, o wymiarach ziaren D równych 4 mm lub większych oraz d równych 2 mm lub większych,

PN-EN 12350-1:

Partia - ilość mieszanki, która jest:

- wykonana w jednym cyklu operacyjnym mieszarki okresowej,
- lub wykonana w czasie 1 min w mieszarce o pracy ciągłej,
- lub przewożona jako gotowa w betoniarnie samochodowej, gdy jej napełnienie wymaga więcej niż jednego, cyklu pracy mieszarki okresowej lub więcej niż jednej minuty mieszania w mieszarce o pracy ciągłej.

Zaczyn cementowy - mieszanina cementu i wody.

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

Wodoszczelności - według PN-EN 12390-8 : 2001 określa się poprzez badanie głębokości penetracji wody pod ciśnieniem. Do badania stosuje się próbki o grubości 150 mm, do których przykłada się jednostronnie wodę o ciśnieniu 0,5 MPa przez 72 godziny, następnie rozluźnia próbki i mierzy głębokość wnikania wody. Średnia głębokość penetracji powinna być mniejsza od 50 mm.

Mrozoodporność - odporność na wielokrotne zamrażanie i odmarzanie wody. Norma PN-EN 206-1 nie wymaga badania mrozoodporności betonu. Konieczne są natomiast badania wyników napowietrzania, czyli wielkości i rozkładów porów w betonie.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość materiałów i wykonywanych Robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

2. MATERIAŁY

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

Betony muszą być zgodne z wymogami normy **PN-EN 206-1** "Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność" (z utrzymaniem wymagań i badań tylko w zakresie wytrzymałości betonu na ściskanie).

Do wykonania betonów należy stosować cement z dodatkami CEM II lub hutniczy CEM III o podwyższonej odporności na wpływy chemiczne.

Wyrób budowlany nadaje się do stosowania w budownictwie jeśli został wprowadzony do obrotu i oznakowany zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych.

2.1. Składniki mieszanki betonowej

Składniki betonu nie powinny zawierać substancji szkodliwych w ilościach mogących obniżyć trwałość betonu lub spowodować korozję zbrojenia. Składniki te powinny być odpowiednie do ich zamierzonego zastosowania w betonie.

Ustalona ogólna przydatność danego składnika nie oznacza, że może być on stosowany w każdej sytuacji i do każdego składu betonu. Do betonów zgodnych z EN 206-1 należy stosować wyłącznie składniki o ustalonej przydatności do konkretnego zastosowania.

Jeśli nie ma normy europejskiej dotyczącej danego składnika, w której specjalnie określono jego zastosowanie do betonu odpowiadającego EN 206-1, lub gdy istniejąca norma europejska nie uwzględnia danego składnika albo gdy dany składnik jest znacząco niezgodny z wymaganiami normy europejskiej, określenie przydatności tego składnika można przeprowadzić na podstawie:

- europejskiej aprobaty technicznej dotyczącej specjalnie zastosowania danego składnika do betonu odpowiadającego EN 206-1,
- odpowiedniej normy krajowej lub postanowień przyjętych w kraju stosowania betonu, dotyczących specjalnie zastosowania danego składnika do betonu odpowiadającego EN 206-1.

2.1.1. Cement - wymagania i badania

Cement powinien mieć wysoką wytrzymałość i mały skurcz, szczególnie w okresie początkowym. Ponadto powinien wydzielać małą ilość ciepła przy wiązaniu.

Celem otrzymania betonu w dużym stopniu nieprzepuszczalnego i trwałego, a więc odpornego na działanie agresywnego środowiska, należy stosować cement portlandzki z dodatkami CEM II lub hutniczy CEM III o podwyższonej odporności na wpływy chemiczne.

W lipcu 2015 r. **Minister Infrastruktury i Rozwoju** udzielił zgody na odstępstwo od wymagań zawartych w §164 ust. 1 Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. 63, poz. 735, z późn. zmianami), „w zakresie umożliwiającym dopuszczenie cementu CEM II oraz CEM III w mieszankach betonowych do wykonywania pali fundamentowych formowanych w gruncie wykonanych z betonu klasy B25 oraz masywnych, monolitycznych elementów konstrukcji mostowych, takich jak: fundamenty, przyczółki, ciągłe konstrukcje nośne wykonane z betonów klasy B30 oraz klasy B35 oraz dopuszczenie zastosowania cementu klasy 42,5 do wykonywania betonów klasy B45 i wyższych dla drogowych obiektów inżynierskich realizowanych w ramach inwestycji polegającej na budowie obwodnicy Leśnica (droga krajowa klasy GP) od ul. Średzkiej do ul. Granicznej we Wrocławiu.”

Do zastosowania rozróżnia się zatem dwie klasy wytrzymałości normowej: klasa 32,5 i klasa 42,5. Zakresy stosowania cementów zgodnych z **PN EN 197-1** do produkcji betonu wg **PN-EN 206-1** ze względu na korozję zbrojenia określa załącznik A, przy czym:

- dla betonu klasy C20/25 (B25) – cement klasy 32,5,
- dla betonu klasy C25/30, C30/37, C35/45 (B30, B35, B40 i B45) i większej – cement klasy 42,5

Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w PN-EN 197-1.

Cement pochodzący z każdej dostawy przed użyciem do wykonania mieszanki betonowej musi być poddany badaniom wg norm: **PN-EN 196-1, -2, -3, -5, -6, -7 i -21**. Wyniki należy ocenić wg **PN-EN 197-1**.

Zakazuje się pobierania cementu ze stacji przesypowych (silosów), jeżeli nie ma pewności, że dostarczany jest tam tylko jeden rodzaj cementu z tej samej cementowni.

Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej cement powinien podlegać następującym badaniom:

- oznaczenie czasu wiązania wg **PN-EN 196-3**,
- oznaczenie zmiany objętości wg **PN-EN 196-3**,
- sprawdzenie zawartości grudek.

Magazynowanie i okres składowania:

- cement pakowany (workowany) - składy otwarte (wydzielone miejsca zadaszone na otwartym terenie zabezpieczone z boków przed opadami) lub magazyny zamknięte (budynki lub pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach);

- cement luzem - magazyny specjalne (zbiorniki stalowe, żelbetowe lub betonowe przystosowane do pneumatycznego załadunku i wyładunku cementu luzem, zaopatrzone w urządzenia do przeprowadzania kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzania kontroli objętości cementu, włączy do czyszczenia oraz klamry na wewnętrznych ścianach).

Podłoża składów otwartych powinny być twarde i suche, odpowiednio pochylone, zabezpieczające cement przed ściekami wody deszczowej i zanieczyszczeń. Podłogi magazynów zamkniętych powinny być suche i czyste zabezpieczające cement przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem.

Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależy od miejsca przechowywania. Cement nie może być użyty do betonu po okresie:

- 10 dni, w przypadku przechowywania go w zadanych składach otwartych,
- po upływie terminu trwałości podanego przez wytwórnę, w przypadku przechowywania w składach zamkniętych.

Każda partia cementu, dla której wydano oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana osobno w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

2.1.2. Kruszywo

Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 12620. Ponadto 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” kruszywo powinno odpowiadać wymaganiom, które zestawiono poniżej.

2.1.2.1. Kruszywo grube - wymagania i badania

Kruszywo do betonu powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia, pozwalającą na wykonanie partii betonu o stałej jakości. Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być składowane oddzielnie, na umocnionym i czystym podłożu, w sposób uniemożliwiający mieszanie się. W przypadku stosowania kruszywa pochodzącego z różnych źródeł należy spowodować, aby udział tych kruszyw był jednakowy dla całej konstrukcji betonowej.

Do betonu klasy C12/15 (B15) można stosować mieszanek żwirowo-piaskową określoną w PN-EN12620. Do betonu klasy C20/25 (B25) można stosować żwir o maksymalnym wymiarze ziarna do 32 mm.

Do betonu klasy C25/30 (B30) i wyższej należy stosować wyłącznie grysy granitowe, bazaltowe lub z innych skał zbadanych przez uprawnioną jednostkę badawczą, o maksymalnym wymiarze ziarna do 16 mm, spełniające następujące wymagania:

- zawartość pyłów i zanieczyszczeń:

Rodzaj zanieczyszczenia	Dopuszczalna zawartość w kruszywie grubym
Pyły mineralne	do 1 %
Zanieczyszczenia obce	do 0,25 %
Zanieczyszczenia organiczne	*)
Ziarna nieforemne	do 20 %
Grudki gliny	0 %

*) W ilości nie dającej barwy ciemniejszej od wzorcowej

- właściwości fizyczne i chemiczne kruszywa:

Właściwości	Dopuszczalna zawartość w kruszywie grubym
Wskaźnik rozkruszenia:	
- grysy granitowe	do 16 %
- grysy bazaltowe i inne	do 8 %
Nasiakliwość	do 1,2 %
Mrozoodporność	do 2 % *) do 10 % **)
Reaktywność alkaliczna z cementem (wg PN-B-06714/34)	zwiększenie wymiarów liniowych < 0,1 %
Zawartość związków siarki	do 0,1 %
Zawartość podziarna	do 5 %
Zawartość nadziarna	do 10 %

*) Wg metody bezpośredniej

**) Wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej (BN-84/6774-02)

Kruszywo pochodzące z każdej dostawy musi być poddane badaniom niepełnym obejmującym:

- oznaczenie składu ziarnowego,

- zawartości ziarn nieforemnych,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych,
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych).

Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników jego pełnych badań oraz wyników badania specjalnego dotyczące reaktywności alkalicznej w terminach przewidzianych przez Inżyniera.

Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż:

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

Stosowanie grysów z innych skał dopuszcza się pod warunkiem, że zostały one zbadane w placówce badawczej wskazanej przez Generalną Dyrekcję Dróg Krajowych i Autostrad, a wyniki badań spełniają wymagania dotyczące grysów granitowych i bazaltowych.

2.1.2.2. Kruszywo drobne – wymagania i badania

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2 mm pochodzenia rzecznoego lub kompozycja piasku rzecznoego i

kopalinanego uszlachetnionego, spełniające wymagania:

- w zakresie zawartości określonych ułamkiem masowym poszczególnych frakcji w stosie okruszowym:
 - ziarna nie większe niż 0,25 mm - 14 do 19 %,
 - ziarna nie większe niż 0,50 mm - 33 do 48 %,
 - ziarna nie większe niż 1,00 mm - 57 do 76 %.
- w zakresie cech fizycznych i chemicznych:

Właściwości	Dopuszczalna zawartość w kruszywie grubym
Pyły mineralne	do 1 %
Zanieczyszczenia obce	do 0,25 %
Zawartość związków siarki	do 0,2 %
Reaktywność alkaliczna z cementem (wg PN-78/B-06714/34)	zwiększenie wymiarów liniowych < 0,1 %
Zanieczyszczenia organiczne	*)
Grudki gliny	0 %

*) W ilości nie dającej barwy ciemniejszej od wzorcowej.

Piasek pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom niepełnym obejmującym:

- oznaczenie składu ziarnowego,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych,
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych).

Należy zobowiązać dostawcę do przekazywania dla każdej partii piasku wyników badań pełnych oraz okresowo wynik badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej.

W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech danego kruszywa z wymaganiami, użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu (np. przez płukanie lub dodanie odpowiednich frakcji kruszywa) i ponownym sprawdzeniu.

Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa dla korygowania recepty roboczej betonu.

2.1.3. Woda zarobowa - wymagania i badania

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.

2.1.4. Domieszki i dodatki do betonu

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

- domieszek uplastyczniających,

- domieszek upłynniających,
- domieszek zwiększających wiązliwość wody,
- domieszek napowietrzających,
- domieszek przyspieszających wiązanie,
- domieszek przyspieszających początkowy przyrost wytrzymałości,
- domieszek opóźniających wiązanie,
- domieszek i dodatków uszlachetniających,
- domieszek i dodatków mineralnych,
- domieszek barwiących w betonach stosowanych do wykończenia powierzchni schodów i pochylni,
- domieszek mrozoodpornych.

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

Domieszki do betonu powinny spełniać wymagania **PN-EN 934-2** oraz wymagania podane w „Zaleceniach dotyczących stosowania domieszek i dodatków do betonów i zapraw w budownictwie komunikacyjnym”.

2.2. Beton

Skład betonu oraz składniki betonu projektowanego lub recepturowego należy tak dobrać, aby zostały spełnione określone wymagania dla mieszanki betonowej i betonu, łącznie z konsystencją, gęstością, wytrzymałością, trwałością, ochroną przed korozją stali w betonie, z uwzględnieniem procesu produkcyjnego i planowanej metody realizacji prac betonowych.

2.2.1. Mieszanka betonowa

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z **PN-EN 206-1** tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inżyniera.

Zalecane wartości graniczne dotyczące składu zestawiono w Tab. F1 Załącznika F normy **PN-EN 206-1**. Próbkę mieszanki betonowej do badań należy losowo wybierać i pobierać zgodnie z **PN-EN 12350-1**.

Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości.

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

Optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej ustala się następująco:

- z ustalonym optymalnym składem kruszywa grubego wykonuje się kilka (3÷5) mieszanek betonowych o ustalonym teoretycznie stosunku w/c i o wymaganej konsystencji zawierających różną, ale nie większą od dopuszczalnej ilość piasku,
- za optymalną ilość piasku przyjmuje się taką, przy której mieszanka betonowa zagęszczona przez wibrowanie charakteryzuje się największą masą objętościową.

W przypadku gdy kruszywo zawiera odmiany krzemionki podatne na reakcje z alkaliem, a beton narażony jest na działanie środowiska wilgotnego należy zastosować odpowiednie środki ostrożności, np. wg wytycznych podanych w raporcie CEN CR 1901.

Wartość współczynnika A do wzoru Bolomey'a stosowanego do wyznaczenia wskaźnika w/c charakteryzującego mieszankę betonową należy wyznaczyć doświadczalnie. Współczynnik ten wyznacza się na podstawie uzyskanych wytrzymałości betonu z mieszanek o różnych wartościach w/c (mniejszych i większych od wartości przewidywanej teoretycznie) wykonanych ze stosowanych materiałów. Dla teoretycznego ustalenia wartości wskaźnika w/c w mieszance można skorzystać z wartości parametru A podawanego w literaturze fachowej. Współczynnik w/c nie może przekraczać wartości podanych dla poszczególnych klas ekspozycji w tab. F1 załącznika F normy **PN-EN 206-1** oraz nie powinien być wyższy niż 0,5.

Maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:

- 400 kg/m³ - dla betonu klas C20/25 i C25/30 (B25, B30),
- 450 kg/m³ - dla betonu klas C30/37 (B35) i wyższych.

Konsystencja mieszanki betonowej powinna być nie rzadsza od plastycznej od 7 do 13 s wg metody Ve-Be lub 2 do 5cm wg metody stożka opadowego – klasa S3 wg **PN-EN 206-1**.

Sprawdzanie konsystencji mieszanki przeprowadza się metodą opadu stożka podczas projektowania jej składu i następnie przy wytwarzaniu wg **PN-EN 12350-1** do 2.

Zawartość chlorków w betonie określa się jako procentową zawartość jonów chloru w odniesieniu do masy cementu. Do betonu zawierającego zbrojenie stalowe zwykle lub sprężające oraz inne elementy metalowe nie należy dodawać chlorku wapnia oraz domieszek na bazie chlorków. Sprawdzenie zawartości chlorków oraz podział na klasy podaje Tablica 10, **PN-EN 206-1**.

Beton stosowany do konstrukcji mostowych powinien spełniać wymagania mrozoodporności.

W takim przypadku obligatoryjne jest stosowanie domieszek napowietrzających (minimalna zawartość powietrza zgodna z tab. F1 Załącznika F do **PN-EN 206-1**) lub stosowanie badań jego właściwości użytkowych. Zawartość powietrza w mieszance betonowej bada się metodą ciśnieniową wg **PN-EN 12350-7**.

Temperatura mieszanki betonowej w momencie dostarczenia nie powinna być niższa niż 5°C jednak nie wyższa niż 30°C. Wszelkie wymagania dotyczące sztucznego chłodzenia lub podgrzewania mieszanki przed jej dostarczeniem powinny być uzgodnione między producentem a wykonawcą.

2.2.2. Stwardniały beton

Beton do konstrukcji mostowych musi dodatkowo spełniać wymagania:

- mrozoodporności,
- wodoszczelności.

Mrozoodporność uzyskuje się m.inn. poprzez napowietrzanie. Stąd konieczna kontrola wielkości i struktury rozkładu porów w betonie. Zawartość powietrza w mieszance betonowej należy określić zgodnie z PN-EN 12350-7.

Powyższe badania betonu z cementem Cem II należy przeprowadzić po 56 dniach, zaś z cementem CIII - po 90 dniach.

Wodoszczelność należy badać według zasad podanych w normie PN-EN 12390-8.

Z oznaczenia momentu przesiąkania pod określonym ciśnieniem, któremu przypisuje się dany stopień wodoszczelności, przechodzi się na pomiar głębokości penetracji wody, pod stałym ciśnieniem 0.5 MPa, działającym przez okres trzech dób.

Średnia głębokość penetracji wody, mierzona na przełomie próbek uzyskanych po rozłupaniu, nie może być większa niż 50 mm.

2.2.3. Klasy wytrzymałości na ściskanie

Ustalenie klasy betonu pod względem jego wytrzymałości na ściskanie dokonuje się na podstawie poniższych tablic. Podstawą kwalifikacji może stanowić wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie określana w 28 dniu dojrzewania na próbkach walcowych o średnicy 150 mm i wysokości 300 mm ($f_{ck,cyl}$) lub na próbkach sześciennych o boku 150 mm ($f_{ck,cube}$).

Klasy wytrzymałości na ściskanie betonu zwykłego i betonu ciężkiego:

Klasa wytrzymałości na ściskanie	Minimalna wytrzymałość charakterystyczna oznaczana na próbkach walcowych $f_{ck,cyl}$ N/mm ^{2,NB}	Minimalna wytrzymałość charakterystyczna oznaczana na próbkach sześciennych $f_{ck,cube}$ N/mm ^{2,NB}
C8/10	8	10
C12/15	12	15
C16/20	16	20
C20/25	20	25
C25/30	25	30
C30/37	30	37
C35/45	35	45
C40/50	40	50
C45/55	45	55
C50/60	50	60
C55/67	55	67
C60/75	60	75
C70/85	70	85
C80/95	80	95
C90/105	90	105
C100/115	100	115

3. SPRZĘT

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

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera. Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Mieszanie składników powinno się odbywać wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych).

Betoniarki powinny umożliwiać równomierne rozprowadzenie składników oraz uzyskanie jednorodnej konsystencji mieszanki betonowej w danym czasie i przy danej wydajności mieszania. Betoniarki samochodowe oraz urządzenia mieszające powinny być tak wyposażone, aby umożliwiać dostarczenie jednorodnej mieszanki betonowej.

Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych.

Do zagęszczania mieszanki betonowej należy stosować wibratory z buławami o średnicy nie większej od 0.65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej, o częstotliwości 6000 drgań/min i łąty wibracyjne charakteryzujące się jednakowymi drganiami na całej długości.

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

4. TRANSPORT

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

Transport mieszanki betonowej należy wykonywać przy pomocy mieszalników samochodowych (tzw. „gruszek”). Ilość „gruszek” należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Podawanie i układanie mieszanki betonowej można wykonywać za pomocą pompy do betonu lub innych środków zaakceptowanych przez Inżyniera

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 min. - przy temperaturze +15°C,
- 70 min. - przy temperaturze +20°C,
- 30 min. - przy temperaturze +30°C.

5. WYKONYWANIE ROBÓT

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betonowe, projekty wykonawcze rusztowań i deskowań, wytyczne dotyczące technologii betonowania.

5.1. Zalecenia ogólne

Rozpoczęcie Robót betoniarskich może nastąpić w oparciu o dostarczony przez Wykonawcę szczegółowy program i dokumentację technologiczną (zaakceptowaną przez Inżyniera) obejmującą:

- wybór składników betonu,
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- kolejność i sposób betonowania,
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w przerwach,
- sposób pielęgnacji betonu,
- warunki rozformowania konstrukcji,
- zestawienie koniecznych badań.

Przed przystąpieniem do betonowania, powinna być stwierdzona przez Inżyniera prawidłowość wykonania wszystkich Robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań, rusztowań, usztywnień pomostów itp.,
- prawidłowość wykonania zbrojenia,
- zgodność rzędnych z projektem,
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny,
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- prawidłowość wykonania wszystkich Robót zanikających, między innymi wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych, ułożenia łóżysk itp.,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmiennosć kształtu elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję (kanały, wpusty, sączki, kotwy, rury itp.),
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm: PN-B-06250 i PN-B-06251 oraz ustawą „Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”.

5.2. Wytwarzanie i podawanie mieszanki betonowej

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się wyłącznie w wyspecjalizowanym zakładzie produkcji betonu, który może zapewnić spełnienie żądanych w ST wymagań.

Tolerancja dokładności dozowania składników do mieszanki betonowej nie może przekraczać dla każdej objętości równej 1 m³ betonu lub większej granic:

- ± 3 % wymaganej ilości - przy dozowaniu cementu, wody, kruszywa i dodatków stosowanych w ilościach
- 5 % w stosunku do masy cementu;

- $\pm 5\%$ wymaganej ilości - przy dozowaniu domieszek i dodatków stosowanych w ilościach $> 5\%$ w stosunku do masy cementu.

Cementy, kruszywa oraz dodatki proszkowe należy dozować masowo. Woda zarobowa, kruszywa lekkie, domieszki oraz ciekłe dodatki mogą być dozowane masowo lub objętościowo.

W miejscu dozowania składników powinna być dostępna udokumentowana instrukcja dozowania, zawierająca dane o rodzaju i ilości składników. Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Wagi powinny być kontrolowane co najmniej raz w roku. Urządzenia dozujące wodę

i płynne domieszki powinny być sprawdzane zgodnie z tablicą H.2, **PN-EN 206-1**. Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa. Mieszanie składników powinno odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych).

Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie, jednak nie powinien być krótszy niż 2 minuty.

Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych. Przy stosowaniu pomp wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie.

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

Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać dokumentacji technologicznej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia:

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

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- wibratory wglębne 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 wibratorami wglębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora;
- podczas zagęszczania wibratorami wglębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5÷8cm w warstwę poprzednią i przytrzymać buławę w jednym miejscu w czasie 20÷30s., po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym;
- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,4R, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora; odległość ta zwykle wynosi 0,3 ÷ 0,5m;
- belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości;
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym, lub belką (łata) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60s;
- zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5m w kierunku długości elementu; rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie tak, aby nie powstawały martwe pola.

Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione z Inżynierem, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do powierzchni elementu.

Powierzchnia betonu w miejscu przerwania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruszków betonu oraz warstwy szklawa cementowego, oraz zwilżenie wodą. Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczanym przez wibrowanie, wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20°C, to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin.

Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

W przypadku, gdy betonowanie konstrukcji wykonywane jest także w nocy, konieczne jest wcześniejsze przygotowanie odpowiedniego oświetlenia, zapewniającego prawidłowe wykonawstwo Robót i dostateczne warunki bezpieczeństwa pracy.

5.3. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu

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

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia temperatury mieszanki betonowej +20°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni. Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być wyższa niż 35°C.

5.4. Pielęgnacja betonu

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

Przy temperaturze otoczenia wyższej niż + 5° C należy nie później niż po 12 godz. od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę).

Przy temperaturze otoczenia + 15°C, i wyższej, beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, a w następne dni jak wyżej.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy **PN-EN 1008**.

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa.

5.5. Wykańczanie powierzchni betonu

Powierzchnie betonów muszą spełniać następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomami i wyrzuszeniami ponad powierzchnię;
- pęknięcia i rysy są niedopuszczalne;

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 poprzez szlifowanie i mycie czystą wodą.

5.6. Deskowania i rusztowania

Rusztowania i ich posadowienie dla ustroju niosącego należy wykonać według projektu technologicznego, opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych. Rusztowania muszą uwzględniać podniesienie wykonawcze ustroju niosącego (podane w Dokumentacji Projektowej) oraz wpływ osiadania samych podpór tymczasowych przyjętych przez Wykonawcę. Sposób posadowienia rusztowania należy uzgodnić z administratorem cieku lub rzeki oraz uzyskać wszelkie pozwolenia. Demontaż rusztowań dopuszcza się zgodnie z obowiązującymi normami.

Deskowania dla podstawowych elementów konstrukcji obiektu (ustrój nośny, podpory) należy wykonać według projektu technologicznego deskowania, opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych.

Deskowanie tzw. „ryflowania” wykonać z nabitych na szalunek odpowiednio wyprofilowanych i zaimpregnowanych elementów drewnianych o wymiarach zgodnych z rysunkiem szalunkowym zawartym w Dokumentacji Technicznej.

Projekt opracuje Wykonawca w ramach ceny kontraktowej i uzgodni z Inżynierem.

Konstrukcja deskowań powinna być sprawdzona na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzeniami przy jej wylewaniu z pojemników oraz uwzględniać:

- szybkość betonowania,
- sposób zagęszczania,
- obciążenia pomostami roboczymi.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- zapewniać jednorodną powierzchnię betonu,
- zapewniać odpowiednią szczelność,
- zapewniać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność użycia,
- wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych.

Zaleca się zastosowanie deskowań systemowych, które zapewniają wysoką jakość robót, łatwość montażu i rozbioru oraz mogą być używane wielokrotnie. W przypadku stosowania deskowań tradycyjnych zaleca się wykonywać je ze sklejki. W uzasadnionych przypadkach na część deskowań można użyć desek z drzew iglastych III lub IV klasy. Minimalna grubość desek 32mm.

Deski powinny być jednostronnie strugane i przygotowane do łączenia na wpust i pióro. Styki gdzie nie można zastosować połączenia na pióro i wpust należy uszczelnić taśmami z tworzyw sztucznych albo pianką. Należy zwrócić szczególną uwagę na

uszczelnienie styków ścian z dnem deskowania oraz styków deskowań belek i poprzecznic. Sfazowania należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz na krawędziach ostrych.

Belki gzymsowe oraz gzymsy – wykonywane razem z kapami chodnikowymi – muszą być wykonywane w deskowaniu z zastosowaniem wykładzin syntetycznych do deskowań.

Otwory w konstrukcji i osadzanie elementów typu odcinki rur, łączniki należy wykonać wg wymagań Dokumentacji Projektowej.

5.6.1. Tolerancje wykonania deskowania

Dopuszcza się następujące odchylenia od wymiarów nominalnych przewidzianych projektem:

- rozstaw żeber deskowań $\pm 0.5\%$ i nie więcej niż 2 cm,
- grubość desek jednego elementu deskowania: ± 0.2 cm,
- odchylenie od pionu ściany deskowania: $\pm 0.2\%$ wysokości ściany i nie więcej niż 0.5 cm,
- prostoliniowość krawędzi żeber $\pm 0.1\%$ (w kierunku ich długości),
- miejscowe nierówności powierzchni deskowania (przy pomiarze łata długości 3.0 m) ± 0.2 cm,
- wymiary kształtu elementu betonowego: - 0.2% wysokości i nie więcej niż - 0.5 cm; + 0.5% wysokości i nie więcej niż + 2.0 cm; - 0.2% grubości (szerokości) i nie więcej niż -0.2 cm; + 0.5% grubości (szerokości) i nie więcej niż +0.5 cm.

5.6.2. Dopuszczalne ugięcia deskowania

Dopuszczalne ugięcia deskowania wynoszą:

- w deskach i belkach pomostów - $1/200 L$,
- w deskach deskowań widocznych powierzchni betonowych lub żelbetowych – $1/400 L$,
- w deskach deskowań niewidocznych powierzchni betonowych lub żelbetowych – $1/250 L$.

5.6.3. Tolerancje wykonania rusztowań

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą :

- a) rozstaw szeregów ram rusztowaniowych ± 15 cm,
- b) rozstaw podłużnic i poprzecznic ± 2 cm,
- c) rzędne oczepów ± 1 cm,
- d) długość wsporników ± 10 cm,
- e) przekroje poprzeczne elementów $\pm 4\%$,
- f) wychylenie jarzm lub ram z płaszczyzny pionowej 0.5% wysokości, lecz nie więcej niż 3 cm,
- g) wielkość podniesienia wykonawczego 10% wartości obliczeniowej.

Sprawdzanie wymiarów wykonywać należy za pomocą przyrządów pomiarowych z dokładnością do 1 mm.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

6.1. Kontrola produkcji

Składniki, sprzęt, procedury produkcji oraz beton należy kontrolować ze względu na ich zgodność ze specyfikacjami oraz wymaganiami niniejszej normy. Kontrola powinna być tak przeprowadzana, aby zostały wykryte znaczące zmiany, wywierające wpływ na właściwości betonu oraz aby były podjęte odpowiednie działania korygujące.

Rodzaje oraz częstotliwość inspekcji/badań składników powinny być takie, jak podano w tablicy 22, **PN-EN 206-1**.

Częstotliwość sprawdzeń oraz badań sprzętu (jeśli jest stosowany) są podane w tablicy 23, **PN-EN 206-1**.

Właściwości betonu projektowanego należy sprawdzać z określonymi wymaganiami, jak podano w Tablicy 24, **PN-EN 206-1**.

6.2. Badania kontrolne betonu na budowie

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub inne uprawnione) przewidzianych normą PN-EN 12350-1 do 7 i „Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”. Ponadto gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

Próbki do badań wytrzymałościowych pobiera się losowo po jednej równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje, przygotowuje i bada w wieku 28 dni zgodnie z normą PN-EN 12390-1 do 7.

W przypadku nie spełnienia warunku wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania, dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inżyniera, spełnienie tego warunku w okresie późniejszym, lecz nie dłuższym niż 90 dni.

Jeżeli próbki pobrane i badane jak wyżej wykażą wytrzymałość niższą od przewidzianej dla danej klasy betonu, należy przeprowadzić badania próbek wyciętych z konstrukcji. Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie betonu. W przeciwnym przypadku beton, który nie spełnia warunków niniejszej specyfikacji należy uznać za niezdatny w konstrukcji i usunąć go.

Dopuszcza się pobieranie dodatkowych próbek i badanie wytrzymałości betonu na ściskanie w wieku wcześniejszym od 28 dni.

Minimalną częstotliwość pobierania próbek do oceny zgodności określa tablica 13, **PN-EN 206-1**

Gdy co najmniej dwie próbki do badania są wykonane z jednej próbki mieszanki, a zbadane wartości różnią się więcej niż o 15 % od średniej, wówczas wyniki te należy pominać, chyba że analiza danego przypadku nie wykaże racjonalnego powodu, uzasadniającego pominięcie pojedynczego wyniku badania.

W planie pobierania i badania próbek oraz w kryteriach zgodności betonu o indywidualnym składzie lub rodzin betonów, rozróżnia się produkcję początkową oraz produkcję ciągłą.

Produkcja początkowa obejmuje produkcję do momentu otrzymania co najmniej 35 wyników badań.

Produkcję ciągłą osiąga się, gdy uzyska się co najmniej 35 wyników badań w okresie nieprzekraczającym 12 miesięcy.

Zgodność wytrzymałości betonu na ściskanie ocenia się na próbkach badanych w 28 dniu dojrzewania dla:

- zbioru "n" niepokrywających się lub pokrywających się kolejnych wyników badań f_{cm} (kryterium 1);
- każdego pojedynczego wyniku badania f_{ci} (kryterium 2).

Przy ocenie zgodności rodziny betonów, kryterium 1 stosuje się do betonu odniesienia, przy uwzględnieniu wszystkich przeliczonych wyników badań z rodziny; kryterium 2 stosuje się do początkowych wyników badań.

Aby potwierdzić przynależność każdego pojedynczego betonu do rodziny, na podstawie kryterium 3, podanego w tablicy 15, **PN-EN 206-1**.

Próbki należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni.

6.3. Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji mostowych

Podane niżej tolerancje wymiarów należy traktować jako miarodajne tylko wtedy, gdy Dokumentacja Projektowa nie przewiduje inaczej. Dotyczą one konstrukcji monolitycznych i wykonanych z elementów prefabrykowanych.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od określonych w Dokumentacji Projektowej wynoszą:

- długość przęsła ± 2 cm,
- rozpiętość usytuowania łóżysk $\pm 1,0$ cm,
- oś podłużna w planie ± 3 cm,
- usytuowanie w planie belek podłużnych i poprzecznych $\pm 2,0$ cm,
- wymiary przekrojów dźwigarów $\pm 1,0$ m,
- grubość płyty pomostu $\pm 0,5$ 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 ± 1 cm.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m^3 (metr sześcienny) budowanego betonu.

Obmiar robót musi określać faktyczny zakres wykonywanych robót. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie i terminie obmiaru. O planowanym obmiarze robót Wykonawca musi powiadomić Inżyniera co najmniej 3 dni przed terminem obmiaru. Wyniki obmiaru muszą być wpisane do księgi obmiaru i zatwierdzone przez Inżyniera. Obmiar musi być wykonany zgodnie z zasadami określonymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

8.1. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i ST

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera.

8.2. Odbiór Robót zanikających lub ulegających zakryciu

Podstawą odbioru Robót zanikających lub ulegających zakryciu jest:

- pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy o wykonaniu Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST,
- inne pisemne stwierdzenia Inżyniera o wykonaniu Robót.

Zakres Robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Inżyniera lub inne dokumenty potwierdzone przez Inżyniera.

8.3. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia Robót betonowych na podstawie wyników badań, inwentaryzacji geodezyjnej i spełnieniu innych warunków dotyczących tych Robót zawartych w umowie.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa uwzględnia dostarczenie niezbędnych czynników produkcji, budowę i rozbiórkę pomostów roboczych, wykonanie i rozebranie deskowań i niezbędnych rusztowań, przygotowanie powierzchni wykopu dla betonowania podbudowy, przygotowanie, dostarczenie i ułożenie odpowiedniej mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją, oczyszczenie stanowisk pracy i usunięcie będących własnością wykonawcy materiałów poza pas drogowy.

Podstawa płatności ustalona jest zgodnie z zasadami określonymi w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE**10.1. Normy****10.2. Normy**

PN-EN 197-1:2002

PN-EN 196-1:2006

PN-EN 196-2:2006

PN-EN 196-3:2006

PN-EN 196-6:2010

PN-EN 480-1:2008

PN-EN 480-2:2008

PN-EN 480-4:2008

PN-EN 480-5:2008

PN-EN 480-6:2008

PN-EN 480-8:1999

PN-EN 480-10:2009

PN-EN 480-12:2008

PN-EN 933-1:2000

PN-EN 933-4:2008

PN-EN 934-2:2010

PN-EN 1097-5:2008

PN-EN 1097-6:2002

10.3.

Cement -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku

Metody badania cementu -- Część 1: Oznaczanie wytrzymałości

Metody badania cementu -- Część 2: Analiza chemiczna cementu

Metody badania cementu -- Część 3: Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości

Metody badania cementu -- Część 6: Oznaczanie stopnia zmielenia

Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu -- Metody badań --

- Część 1: Beton wzorcowy i zaprawa wzorcowa do badania

Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu -- Metody badań --

- Część 2: Oznaczanie czasu wiązania

Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu -- Metody badań --

- Część 4: Oznaczanie ilości cieczy wydzielającej się samoczynnie z mieszanki betonowej

Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu -- Metody badań --

- Część 5: Oznaczanie absorpcji kapilarnej

Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu -- Metody badań --

- Część 6: Analiza w podczerwieni

Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu -- Metody badań --

- Część 8: Oznaczanie umownej zawartości suchej substancji

Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu -- Metody badań --

- Część 10: Oznaczanie zawartości chlorków rozpuszczalnych w wodzie

Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu -- Metody badań --

- Część 12: Oznaczanie zawartości alkaliów w domieszkach

Badania geometrycznych właściwości kruszyw --

- Oznaczanie składu ziarnowego -- Metoda przesiewania

Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- - Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn -- Wskaźnik kształtu

Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu -- - Część 2: Domieszki do betonu -- Definicje, wymagania, zgodność, oznakowanie i etykietowanie

Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją

Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 6: Oznaczanie gęstości

	ziarn i nasiąkliwości
PN-EN 1367-1:2007	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych
PN-EN 13043:2004	-- Część 1: Oznaczanie mrozoodporności Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-EN 197-2:2002	Cement -- Część 2: Ocena zgodności
PN-B-04500:1985	Zaprawy budowlane -- Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych
PN-EN 206-1:2003	Beton -- Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 12504-4:2005	Badania betonu -- Część 4: Oznaczanie prędkości fali ultradźwiękowej
PN-EN 12504-2:2002	Badania betonu w konstrukcjach -- Część 2: Badanie nieniszczące -- Oznaczanie liczby odbicia
PN-EN 12620+A1:2008	Kruszywa do betonu
PN-EN 1097-3:2000	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
PN-B-06714-34:1991	Kruszywa mineralne -- Badania -- Oznaczanie reaktywności alkalicznej
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
	Badania mieszanki betonowej -- Pobieranie próbek.
PN-EN 12350-1	Badania mieszanki betonowej -- Badanie konsystencji metodą opadu stożka.
PN-EN 12350-2	Badania mieszanki betonowej -- Badanie konsystencji metodą Vebe.
	Badania mieszanki betonowej -- Badanie konsystencji metodą stopnia zagęszczalności.
PN-EN 12350-3	Badania mieszanki betonowej -- Badanie konsystencji metodą stolika
PN-EN 12350-4	rozplywowego.
	Badania mieszanki betonowej -- Gęstość.
PN-EN 12350-5	Badania mieszanki betonowej -- Badania zawartości powietrza. Metody ciśnieniowe.
PN-EN 12350-6	Badania betonu -- Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form.
PN-EN 12350-7	Badania betonu -- Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych.
	Badania betonu -- Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania.
PN-EN 12390-1	Badania betonu -- Wytrzymałość na ściskanie - Specyfikacja maszyn wytrzymałościowych.
	Badania betonu -- Wytrzymałość na zginanie próbek do badania.
PN-EN 12390-2	Badania betonu -- Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu próbek do badania.
	Badania betonu -- Gęstość betonu.
PN-EN 12390-3	Badania betonu -- Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem.
PN-EN 12390-4	
PN-EN 12390-5	
PN-EN 12390-6	
PN-EN 12390-7	
PN-EN 12390-8	
PN-B-03163-2:1998	Konstrukcje drewniane -- Rusztowania -- Wymagania
PN-ISO 6059:1999	Jakość wody -- Oznaczanie sumarycznej zawartości wapnia i magnezu -- Metoda miareczkowa z EDTA
PN-ISO 7393-3:1994	Jakość wody -- Oznaczanie chloru wolnego i chloru ogólnego -- Metoda miareczkowa jodometryczna oznaczania chloru ogólnego
PN-D-95017:1992	Surowiec drzewny -- Drewno wielkowymiarowe iglaste -- Wspólne wymagania i badania
PN-D-96000:1975	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia
PN-D-96002:1972	Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia
PN-S-10040:1999	Obiekty mostowe -- Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone -- Wymagania i badania
PN-EN 1994-2:2010	Eurokod 4 -- Projektowanie konstrukcji zespolonych stalowo-betonowych -- Część 2: Reguły ogólne i reguły dla mostów
PN-EN 1992-2:2010	Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu -- - Część 2: Mosty z betonu -- Obliczanie i reguły konstrukcyjne

10.4. Inne dokumenty

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 – Dziennik Ustaw nr 63 z dnia 3 sierpnia 2000.

Zalecenia do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, 1998.

Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, 1998.

Dz.U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych.

M.13.01.03
BETON PODPÓR W DESKOWANIU

1. WSTĘP**1.1. PRZEDMIOT ST**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru elementów podpór i płyt przejściowych z betonu B30 w związku przebudowa obiektu mostowego o nr JN1 01013296 w ciągu drogi powiatowej nr 3373D w km 6+150 w miejscowości Glinno, gm. Walim.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

ST jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą:

- montaż deskowania;
- wytworzenia mieszanki betonowej,
- układania i zagęszczania mieszanki betonowej,
- pielęgnacji betonu,

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

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

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

2.1. Mieszanka betonowa klasy B30 F150 W8 i B35 F150 W8 z dodatkiem plastifikatorów poprawiających szczelność i urabialność, umożliwiających uzyskanie wskaźnika wodoszczelności W8.

Konsystencja – nie rzadsza od plastycznej (K3).

Składniki mieszanki betonowej wg ST M.13.00.00.

3. SPRZĘT

Sprzęt do przygotowania i układania mieszanki betonowej zgodnie z ST M.13.00.00

4. TRANSPORT

Jak w ST M.13.00.00

5. WYKONANIE ROBÓT

Jak w ST M.13.00.00

Tolerancje wykonania ławy fundamentowe:

- wymiary w planie $\pm 5\text{cm}$,
- rzędne wierzchu ław $\pm 2\text{cm}$,
- płaszczyzny i krawędzie – odchylenie od pionu $\pm 2\text{cm}$,

Tolerancje wykonania podpory:

- rzędne wierzchu podpory $\pm 1\text{cm}$,
- pochylenie ścian 0,5% wysokości, lecz dla podpór słupowych $<1,5\text{cm}$
- wymiary w planie $\pm 2\text{cm}$ dla podpór masywnych, lecz $\pm 1\text{cm}$ dla podpór słupowych

Otulenie zbrojenia, licząc od powierzchni pręta zbrojeniowego do powierzchni eksponowanej betonu powinna wynosić min.:

- 7cm – zbrojenie główne fundamentów i podpór masywnych,
- 5,5cm – strzemiona fundamentów i podpór masywnych,
- 5cm – dla prętów głównych lekkich podpór i pali,
- 4cm – dla strzemion lekkich podpór i pali.

Warunki dotyczące składników mieszanki betonowej, jej wytwarzania, warunków betonowania oraz badań są podane w ST M.13.00.00

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Należy sprawdzić zgodność z dokumentacją projektową pod względem kształtu, wymiarów i rzędnych wykonanych elementów.

Obowiązuje zakres kontroli jak w ST M.13.00.00

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1m³ wbudowanego betonu obliczony na podstawie dokumentacji projektowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru należy dokonać w oparciu o podane w punkcie [6] kryteria. Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokół odbioru robót.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za m³ betonu zgodnie z obmiarem oraz oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa uwzględnia dostarczenie niezbędnych czynników produkcji, wykonanie i rozebranie deskowań, przygotowanie powierzchni wykopu dla ułożenia deskowania, przygotowanie, dostarczenie i ułożenie odpowiedniej mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją, oczyszczenie stanowisk pracy i usunięcie będących własnością wykonawcy materiałów poza pas drogowy. Cena obejmuje również przeprowadzenie wszystkich niezbędnych badań i pomiarów wymaganych odpowiednimi normami i ST.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Zgodnie z ST M 13.00.00

M.13.02.02**BETON KLASY PONIŻEJ B-25 BEZ DESKOWANIA****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem "chudego betonu" pod fundamentami w związku z przebudową obiektu mostowego o nr JN1 01013296 w ciągu drogi powiatowej nr 3373D w km 6+150 w miejscowości Glinno, gm. Walim.

Niniejsze Specyfikacje Techniczne dotyczące betonu, jego składników: cementu, kruszywa, wody oraz domieszek i dodatków są zgodne z normą PN-88/B-06250 i jej nie zastępują, lecz jedynie uściślają jej postanowienia. Pozostałe uwagi jak w punkcie 13.00.00.

1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych - zbiór wymagań w zakresie sposobu wykonania robót budowlanych, właściwości stosowanych materiałów, kontroli jakości i odbioru robót oraz wymagań odnośnie instalacji, montażu maszyn, urządzeń i wyposażenia obowiązujących przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych ST

Beton niekonstrukcyjny C8/10, C12/15 będzie zastosowany w następujących elementach konstrukcji (bez deskowania):

korek pod oczepami podpór,
podbeton płyt przejściowych,
warstwa wyrównawcza pod podwalinami murów oporowych,
warstwa wyrównawcza pod oczepami murów oporowych.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

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

2. MATERIAŁY

Beton klasy C8/10 musi być zgodny z wymogami normy **PN-EN 206-1** "Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność" (z utrzymaniem wymagań i badań tylko w zakresie wytrzymałości betonu na ściskanie).

Do wykonania betonów należy stosować cement portlandzki z dodatkami CEM II lub hutniczy CEM III.

Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w **PN-EN 197-1**.

Badania cementu, kruszywa i wody zarobowej należy przeprowadzić zgodnie z opisem w ST M.13.01.00.

3. SPRZĘT

Jak w punkcie M13.01.00.

4. TRANSPORT

Jak w punkcie M13.01.00.

5. WYKONANIE ROBÓT

Jak w punkcie M13.01.00.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Jak w punkcie 13.01.00.

7. ODBIÓR ROBÓT

Jak w punkcie M13.01.00.

8. PRZEPISY ZWIĄZANE

Jak w punkcie M13.01.00.

M.14.02.01
POKRYWANIE POWŁOKAMI MALARSKIMI

1. WSTĘP**1.1 Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy w związku z przebudową obiektu mostowego o nr JN1 01013296 w ciągu drogi powiatowej nr 3373D w km 6+150 w miejscowości Glinno, gm. Walim.

1.2 Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej mają zastosowanie przy zabezpieczaniu konstrukcji stalowych i obejmują:

- przygotowanie powierzchni do malowania
- nanoszenie farb podkładowych i nawierzchniowych

Przygotowanie powierzchni do malowania nowych elementów ma miejsce na wytwórni, a na budowie przewiduje się wykonanie tych czynności w miejscach styku po scaleniu i montażu konstrukcji oraz w miejscach uszkodzeń powstałych w wyniku montażu i transportu. Ostatnim etapem zabezpieczenia antykorozyjnego jest nanoszenie warstwy farby nawierzchniowej na zmontowanej na podporach mostu konstrukcji.

1.3 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi normami, i tak:

Zabezpieczenie antykorozyjne – wszelkie, celowo zastosowane środki zwiększające odporność obiektu lub jego elementu na działanie korozji.

Farba – wyrób pigmentowany, tworzący powłokę kryjącą, która spełnia przede wszystkim funkcję ochronną.

Malowanie nawierzchniowe – naniesienie farby nawierzchniowej na warstwę gruntującą i podkładową w celu uszczelnienia i uodpornienia na występujące w atmosferze czynniki agresywne.

Punkt rosy – temperatura, w której zawarta w powietrzu para wodna osiąga stan nasycenia. Po obniżeniu temperatury powietrza lub malowanego obiektu poniżej punktu rosy następuje wykraplanie się wody zawartej w powietrzu.

Rozcieńczalnik – lotna ciecz dodawana do farby lub emalii w celu zmniejszenia lepkości do wartości przewidzianej dla danego wyrobu.

Aklimatyzacja (sezonowanie) powłoki – stabilizacja powłoki malarskiej w celu uzyskania przez nią zakładanych właściwości użytkowych.

Czas przydatności wyrobu do stosowania – czas, w którym materiał malarski po zmieszaniu składników nadaje się do nanoszenia na podłoże.

1.4 Ogólne warunki dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Kierownika Projektu.

2. MATERIAŁY**2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów**

Pokrycie malarskie do zabezpieczenia antykorozyjnego jest systemem trzywarstwowym, gwarantującą łączną grubość powłoki 230µm w stanie suchym.

Doboru pokryw malarskim dokonuje Wykonawca.

Dobór ten powinien uwzględniać następujące kryteria:

- lokalizację mostu
- agresywność środowiska
- trwałość zestawu malarskiego w okresie czasu powyżej 15 lat
- wymagania i ograniczenia dotyczące emisji lotnych związków organicznych

Przedłożony przez Wykonawcę dobór zestawu malarskiego podlega akceptacji przez Kierownika Projektu.

Zastosowane farby muszą odpowiadać poniżej podanym warunkom i mieć Aprobata Techniczną AT/97-03-0188 oraz atest producenta.

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu zabezpieczenia antykorozyjnego istniejącej konstrukcji stalowej według zasad niniejszej ST niskorozpuszczalnikowe farby, dobrane przez Wykonawcę. Zestaw farb, tworzący pełny system, powinien mieć następujące właściwości:

Farby stosowane do wykonanie warstwy podkładowej:

- wysoką skuteczność ochrony w normalnych warunkach użytkowania konstrukcji
- tworzenia trwałej i odpornej na ścieranie powłoki, także na krawędziach konstrukcji
- bardzo niską zawartość rozpuszczalników

Zaleca się stosowanie w warstwie podkładowej farby jako, dwuskładnikowego podkładu epoksydowego utwardzonego poliamidem o wysokiej zawartości cynku. Grubość suchej powłoki powinna wynosić 40µm.

Farby stosowane do wykonania międzywarstwy:

- kompatybilne zarówno z warstwą podkładową, jak i z farbą do malowania nawierzchniowego

Proponuje się zastosowanie międzywarstwy w postaci farby jako, dwuskładnikowej, grubopowłokowej farby na bazie modyfikowanej żywicy epoksydowej. Grubość suchej powłoki powinna wynosić 150µm.

Farby stosowane na powłoki nawierzchniowe:

- powinny mieć powłoki trwałe,
- mieć dobrą rozlewność i zapewnić odpowiednie krycie powierzchni,
- mieć odporność na warunki atmosferyczne,
- zachowywać trwałość barwy i odporność na działanie promieniowania słonecznego

Zaleca się zastosowanie w warstwie nawierzchniowej farby jako, dwuskładnikowej, półpolyskowej farby poliuretanowej utwardzanej izocyjanianem alifatycznym, dostępnej w szerokiej gamie kolorów RAL, NCS, TVT, o grubości suchej powłoki 40µm.

2.3. Składowanie materiałów

Wyroby malarskie należy przechowywać w magazynach zamkniętych, stanowiących wydzielone budynki lub wydzielone pomieszczenia, odpowiadające przepisom dotyczącym magazynów łatwopalnych zgodnie z normą PN-89/C-81400. Temperatura wewnątrz pomieszczeń magazynowych powinna wynosić od +4 do +25°C.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu

Roboty można wykonać przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Kierownika Projektu.

3.2. Sprzęt do czyszczenia konstrukcji

Czyszczenie konstrukcji należy przeprowadzić mechanicznie, urządzeniami o działaniu strumieniowo-ściernym dowolnego typu, zaakceptowanymi przez Kierownika Projektu. Sprzęt do czyszczenia oraz przedmuchiwania oczyszczonych powierzchni musi zapewniać strumień wolny od części olejowych i wilgoci.

3.3. Sprzęt do malowania

Nanoszenie farb należy wykonywać zgodnie z kartami technicznymi produktu, instrukcjami nakładania farb dostarczonymi przez producenta farb. Wymaganie to odnosi się przede wszystkim do metod aplikacji i parametrów technologicznych nanoszenia. Podane w kartach technicznych typy pistoletów i pomp nie mają charakteru obligatoryjnego i mogą być zastąpione sprzętem, o zbliżonych właściwościach technicznych. Rodzaj użytego sprzętu powinien być zaakceptowany przez Kierownika Projektu. Prawidłowe ustalenie parametrów malowania należy przeprowadzić na próbnym powierzchniach i uzyskać akceptację Kierownika Projektu.

4. TRANSPORT

4.1. Transport wyrobów lakierowanych i rozcieńczalników

Transport farb i rozcieńczalników winien odbywać się z zachowaniem obowiązujących przepisów o przewozie materiałów niebezpiecznych określonych w PN-89/C-81400.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania Robót

Wykonawca przedstawi Kierownikowi Projektu do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniające wszystkie warunki w jakich będzie wykonane pokrywanie powłokami malarskimi.

5.2. Zakres wykonywanych Robót

5.2.1. Przygotowanie powierzchni konstrukcji

Powierzchnie przewidziane do malowania należy oczyścić. Oczyszczenie polega na usunięciu z powierzchni stalowych zanieczyszczeń w postaci zgorzeliny, rdzy, tłuszczów, smarów, kurzu, pyłu, wilgoci i resztek z procesu spawania. W miejscach spoin w celu usunięcia topnika po spawaniu, wyprysków i wygładzenia ostrych krawędzi należy wykonać szlifowanie. Ostre krawędzie powinny być zaokrąglone promieniem 2mm. Podstawową czynnością jest usunięcie zgorzeliny i rdzy, co należy wykonać przy pomocy metody strumieniowo-ściernej (piaskowanie lub śrutowanie). Przedtem należy jednak usunąć z powierzchni konstrukcji zanieczyszczenia organiczne (tłuszcze i smary) – zaleca się używanie do tego celu specjalnych detergentów, odtłuszczaczy na roztworach wodnych. Dla nowych konstrukcji wymagane jest oczyszczenie powierzchni do stopnia czystości Sa2,5 wg PN-ISO 8501-1:1996.

Należy stosować takie parametry obróbki strumieniowo-ściernej, żeby uzyskać chropowatość powierzchni rzędu 25-75µm. Sposób czyszczenia pozostawia się do uznania Wykonawcy, musi on jednak gwarantować uzyskanie wymaganego stopnia czystości i być zaakceptowany przez Kierownika Projektu. Kierownik Projektu ma prawo dokonania odbioru oczyszczonych powierzchni i wyrażenia zgody na nanoszenie powłoki malarskiej.

Oczyszczone powierzchnie należy pokryć farbą podkładową np.: Temazinc 77, nie później niż po upływie 3 godzin od oczyszczenia.

Powierzchnie, na których będą układane spoiny montażowe, należy zakryć taśmą samoprzylepną na odległości około 5cm od przyszłej spoiny. pas górny dźwigara należy zabezpieczyć blachą, symetrycznie położoną na pasie i przekładaną w miarę postępu Robót malarskich.

5.2.2. Nanoszenie powłok malarskich

Nanoszenie farb należy wykonywać zgodnie z kartami technicznymi produktów. Kierownik Projektu może zarządzić wykonanie próbnym

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

Temperatura farby podczas nanoszenia, temperatura malowanej konstrukcji, a także temperatura i wilgotność względna powietrza powinny odpowiadać warunkom podanych w kartach technicznych poszczególnych produktów. Należy zwrócić uwagę, na zróżnicowanie poszczególnych produktów, na wilgotność i temperaturę powietrza oraz malowanej konstrukcji.

Nie wolno prowadzić Robót malarskich w czasie deszczu, mgły i w czasie występowania rosy – temperatura powinna być większa o co najmniej 3st.C od temperatury punktu rosy. Nie wolno nanosić powłok malarskich na nasłonecznione elementy konstrukcji oraz przy silnym wietrze (4 stopnie Beauforta). Temperatura powietrza powinna być w zakresie 10-25°C.

Należy przestrzegać warunku, by świeża powłoka malarska nie była narażona w czasie schnięcia na działanie kurzu i deszczu. Należy przestrzegać czasu schnięcia poszczególnych warstw.

Przed użyciem materiałów malarskich należy sprawdzić ich atesty jakości oraz terminy przydatności do aplikacji. Kierownik Projektu może zalecić wykonanie badań kontrolnych, wybranych lub pełnych, przewidzianych w zakresie wymagań dla danego materiału i wg metod przewidzianych w odpowiednich normach.

Każdy materiał powłokowy należy przygotować do stosowania ściśle wg procedury podanej we właściwej dla danego materiału karcie technicznej. W ogólnym ujęciu na procedurę tą składają się: mieszanie zawartości poszczególnych opakowań w celu jej ujednolicenia, mieszanie ze sobą w określonych proporcjach i określony sposób poszczególnych składników (opakowań), dodanie rozcieńczalnika o rodzaju i ilościach dostosowanych do metody aplikacji.

Zaleca się stosowanie mieszadeł mechanicznych.

Należy zwrócić uwagę, że wytypowane w niniejszej ST farby, są chemoutwardzalne i w związku z tym mają ograniczoną żywotność po wymieszaniu składników. Dlatego należy bezwzględnie przestrzegać zużywania całej przygotowanej do stosowania ilości farby w okresie, w którym zachowuje ona swoją żywotność.

Sprzęt do malowania (pistolety natryskowe, pompy, węże, pędzle) należy myć bezpośrednio po użyciu, stosując rozcieńczalniki zalecane przez producentów farb.

Warstwa podkładowa farby powinna mieć grubość 40µm. Nanoszenie następnej warstwy może się odbywać po upływie wymaganego, podanego przez producenta, dla danej farby czasu nakładania następnej powłoki. Czas ten zależy głównie od temperatury i wilgotności, w zależności od stosowanych preparatów.

Farby międzywarstwowe i nawierzchniowe należy nanosić na konstrukcje już pokryte farbą podkładową. Powłoka międzywarstwowa farby powinna mieć grubość, w stanie suchym 150µm. Nanoszenie tej warstwy powinno odbywać się po upływie wymaganego, podanego przez producenta, czasu schnięcia farby podkładowej. Czas ten zależy głównie od temperatury i wilgotności, w zależności od stosowanych preparatów.

Farby nawierzchniowe nanosi się na konstrukcje już pokryte farbami podkładowymi i międzywarstwowymi. Powierzchnia nowych elementów po transporcie i składowaniu musi zostać oczyszczona. Jeżeli został przekroczony okres jaki producent farb przewiduje pomiędzy nakładaniem kolejnych warstw należy przeprowadzić zalecane przez niego przygotowanie powierzchni, np. poprzez umycie powierzchni odpowiednim rozcieńczalnikiem. Farbę nawierzchniową, należy nanosić w sposób określony w kartach technicznych danego rodzaju farb. Farby nawierzchniowe należy nakładać w warstwach o grubości w stanie suchym 40µm.

Warstwę powłoki nawierzchniowej należy wykonać po ukończeniu izolacji, odwodnień pomostu i urządzeń dylatacyjnych. Warstwa musi być wykonana zgodnie z zatwierdzonym projektem kolorystyki i zaakceptowana przez Kierownika Projektu.

5.2.3. Zabezpieczenia antykorozyjne w połączeniach montażowych oraz w miejscach napraw i uzupełnień

Zabezpieczenia antykorozyjne w połączeniach montażowych na placu scalania elementów wysyłkowych oraz na montażu mostu, a także w miejscach napraw i uzupełnień należy wykonać z taką samą starannością i przy zastosowaniu takich samych wymagań zapisanych w punktach 5.2.1. do 5.2.3.

5.2.4. Użytkowanie powłok malarskich

Konstrukcjom pomalowanym należy w czasie ich składowania zapewnić odpowiednie warunki, chroniąc przed opadami atmosferycznymi, kurzem i brudem. Powłoki malarskie winy być chronione w czasie transportu elementów przez odpowiednie przekładki z gumy i filcu, a elementy muszą być odpowiednio mocowane. Elementy konstrukcyjne powinny być zaopatrzone w uchwyty ułatwiające załadunek i rozładunek. Nie dopuszcza się składowania elementów konstrukcji bezpośrednio na ziemi, powinny być składowane na podporach z drzewa, stali lub betonu, co najmniej 300mm nad poziomem terenu.

Elementy pomalowane można transportować po całkowitym wyschnięciu powłoki.

5.3. Warunki dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy

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

- czyszczenie strumieniowo-ściernie winno odbywać się w zamkniętych pomieszczeniach obsługiwanych z zewnątrz, gdy odbywa się ono z udziałem pracownika, to należy zaopatrzyć go 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.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST

6.2. Sprawdzenie jakości materiałów malarskich

Ocena materiałów malarskich winna być oparta na atestach Producenta i Aprobacie IBDiM. Producent jest zobowiązany przedstawić Odbiorcy orzeczenie kontroli o jakości wyrobu.

6.3. Sprawdzenie przygotowania powierzchni do malowania

Ocenę przygotowania powierzchni stali do malowania przeprowadza się w oparciu o PN-70/H-97052 oraz wymagania zawarte w kartach technicznych produktów wymienionych w niniejszej ST. Polega ona wizualnej ocenie stopnia czystości i chropowatości powierzchni stali oraz ocenie stanu powierzchni (suchość, brak zapyleń i zanieczyszczeń olejami, smarami; brak rdzy nalotowej). Ocenę przeprowadza się bezpośrednio po przygotowaniu powierzchni oraz dodatkowo bezpośrednio przed malowaniem. Ocenę wymaganego stopnia czystości przeprowadza się w oparciu o PN-ISO 8501-1:1996.

6.4. Kontrola nakładania powłok malarskich

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

Kierownik Projektu może zalecić pomiar w czasie malowania grubości mokrych powłok poszczególnych warstw wg PN-83/C-81515. Sprawdzeniu podlega liczba i grubość powłok malarskich.

6.5. Sprawdzenie jakości wykonanych powłok malarskich

Ocenę jakości wykonywanych powłok wykonuje się po zagruntowaniu przed wysyłką elementów konstrukcji na budowę oraz po wykonaniu warstwy nawierzchniowej. 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 powinna 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 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. Dodatkowo, wymaga się, aby nie było odczytów grubości mniejszych niż 75% grubości nominalnej.

Badanie porowatości należy przeprowadzić za pomocą poroskopu wg PN-68/C-81544.

Badanie przyczepności powłok malarskich należy przeprowadzić wg PN-80/C-81531.

Powłoka uszkodzona w miejscach wykonania oznaczeń powinna być naprawiona (pędzlem, z zastosowaniem farb wg niniejszej ST).

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

Warstwy farb podkładowych i międzywarstwy nie powinny mieć pomarszczeń i zacieków oraz powinna mieć wygląd matowy. Warstwa nawierzchniowa powinna mieć powierzchnię gładką bez pomarszczeń, zacieków i chropowatości. Powłoka nie może odstawać od podłoża i mieć wtrącenia ciał obcych.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 metr kwadratowy (m²) zabezpieczenia antykorozyjnego złożonego z trzech warstw powłoki malarskiej. Łączna grubość powłoki zabezpieczenia antykorozyjnego, mierzona na sucho, powinna wynosić 230µm.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiorowi podlega każda z wykonanych warstw oraz całość pokrycia malarskiego po okresie aklimatyzacji. Roboty zanikające i ulegające zakryciu objęte niniejszą ST podlegają odbiorowi, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiaru, badań i oceny wizualnej.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Zapłata następuje za wykonaną i odebraną ilość metrów kwadratowych powłoki malarskiej wg ceny jednostkowej, która obejmuje:

- zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji
- czyszczenie konstrukcji
- wykonanie powłok przewidzianych w Dokumentacji Projektowej i obecnej ST
- wykonanie niezbędnych rusztowań wiszących i stojących i ich przekładanie (w przeszłach z czynnymi wózkami rewizyjnymi rusztowania wiszące tylko w miejscach niedostępnych z wózków rewizyjnych)
- wykonanie prac zabezpieczających z wózków i rusztowań
- przeprowadzenie badań przewidzianych w niniejszej ST
- dostosowanie się do warunków pogodowych oraz do wymaganych przerw między poszczególnymi operacjami (warstwami)

- zabezpieczenie wykonywanych powłok w trakcie ich schnięcia przed skutkami opadów atmosferycznych, zanieczyszczeń oraz oddziaływania przejeżdżających pojazdów
- demontaż rusztowań i usunięcie ich poza pas drogowy
- zapewnienie odpowiednich warunków bezpieczeństwa i higieny pracy
- użytkowanie i obsługa wózka rewizyjnego
- ochrona urządzeń obcych znajdujących się na moście w czasie czyszczenia i malowania
- wykonanie próbnych powłok malarskich
- uporządkowanie miejsca Robót

W cenie jednostkowej mieści się również koszt opracowania projektu niezbędnych dla prowadzenia Robót rusztowań, pomostów i ekranów zabezpieczających.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-89/C-81400 Wyroby lakierowane. Pakowanie, przechowywanie i transport.

PN-93/C-81515 Wyroby lakierowane. Oznaczenie grubości powłoki.

PN-80/C-81531 Wyroby lakierowane. Określenie przyczepności powłok do podłoża oraz przyczepności międzywarstwowej.

PN-82/C-81544 Wyroby lakierowane. Określenie stopnia zniszczenia pokryć w wyniku działania czynników atmosferycznych.

PN-93/C-81545 Wyroby lakierowane. Pomiar grubości mokrych warstw.

PN-ISO-8501-1:1996 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.

PN-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-70/H-97053 Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne.

**M.15.00.00
IZOLACJA****M.15.02.01
IZOLACJA POMOSTU PAPA****1. WSTĘP****1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji na obiektach inżynierskich budowanych w związku z przebudową obiektu mostowego o nr JN1 01013296 w ciągu drogi powiatowej nr 3373D w km 6+150 w miejscowości Glinno, gm. Walim.

1.2. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem izolacji pomostu.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i ST DM-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Asfaltowa papa – papa asfaltowa 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 jest mocowana mechanicznie do powierzchni konstrukcji mostowej za pomocą stalowych łączników np.: papiaków.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

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

2. MATERIAŁY**2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW**

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

Wszystkie zastosowane materiały izolacyjne powinny mieć aktualną Aprobatę Techniczną wydaną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów (IBDiM).

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

2.2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW**2.2.1. Papa**

Arkusze papy powinny być bez dziur, pęcherzy, załamań i o równych krawędziach. Asfaltowa papa powinna mieć równomiernie rozłożoną powłokę i posypkę. Niedopuszczalne są uszkodzenia powstałe przy rozwijaniu rolki na skutek sklejenia papy.

W szczególności materiał hydroizolacyjny powinien spełniać określone parametry:

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

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

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

Grubość arkusza izolacji nie powinna być mniejsza od 5 mm.

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

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

Materiał powinien posiadać aprobatę techniczną IBDiM.

2.2.2 Wymagania dla papy

Można stosować tylko takie papy, dla których dopuszcza się układanie bezpośrednio na nich nawierzchni z asfaltu twardolanego o temperaturze nieprzekraczającej 200°C.

Wymagania zgodnie z aprobatą techniczną IBDiM.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót izolacyjnych

Do wykonania robót instalacyjnych należy stosować:

- łączniki mechaniczne np. papiaki
- młotek
- nóż do cięcia papy

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 4.

4.2. TRANSPORT ARKUSZY PAPY

Arkusze papy powinny być zwinięte w rolki i owinięte wstęgą papieru lub folii o szerokości co najmniej 60cm. Na każdym opakowaniu papy należy umieścić etykietę zawierającą dane:

- nazwę i adres producenta
- oznaczenie
- datę produkcji i numer partii
- wymiary arkuszy papy
- informację o uzyskaniu przez wyrób Aprobaty Technicznej

Rolki papy należy przechowywać w pomieszczeniach zadaszonych, chroniących przed zawilgoceniem, w miejscu zabezpieczonym przed działaniem promieni słonecznych i z dala od źródeł ciepła. Rolki papy należy ustawiać w pozycji stojącej w jednej warstwie na paletach transportowych. Liczba rolek papy pakowanych na jednej palecie powinna być określona przez producenta.

Rolki papy należy przewozić krytymi środkami transportowymi. Powinny być one zabezpieczone dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne". Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty izolacyjne. Izolacje powinny być wykonywane zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST.

5.2. WARUNKI UKŁADANIA IZOLACJI

W trakcie układania izolacji należy stosować się do zaleceń producenta, bezwzględnie powinny być spełnione poniższe warunki.

Roboty izolacyjne należy wykonywać w okresie od 1 marca do 31 października przy dobrej pogodzie. Niedopuszczalne jest prowadzenie robót podczas opadów deszczu i mżawki, bezpośrednio po opadach oraz w czasie, gdy wilgotność względna powietrza jest większa niż 85%.

Nie należy prowadzić robót izolacyjnych w czasie silnego wiatru.

W pobliżu wykonywanych robót nie mogą być składane żadne materiały sypkie i pyłące.

Roboty izolacyjne powinny być wykonywane bardzo starannie i przez przeszkolonych pracowników.

5.5. UKŁADANIE IZOLACJI

Układanie izolacji powinno odbywać się zgodnie z instrukcją producenta i Aprobata IBDiM.

Przed rozpoczęciem robót należy sprawdzić, czy przygotowany materiał izolacyjny ma odpowiednią jakość, czy nie jest skleiony w rolce, zgięty lub popękany, czy ma wymaganą grubość i wygląd zgodny z wymaganiami odpowiedniej normy lub Aprobaty Technicznej.

Przed rozpoczęciem robót należy odpakować tylko taką liczbę rolek izolacji, która będzie zużyta w trakcie jednej zmiany.

Układanie izolacji rozpoczynamy od najniższego punktu obiektu posuwając się w górę. Izolację należy układać w taki sposób, aby w żadnym miejscu jej całkowita grubość nie przekraczała 3 grubości arkusza i zapewniony był odpływ wody z obszaru odsłoniętego złącza. Podczas łączenia arkuszy, z dolnego arkusza w obrębie złącza należy usunąć posypkę. Należy zwracać szczególną uwagę na dokładność i szczelność wykonywanych złączy.

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

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

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

6.2. KONTROLA JAKOŚCI

6.2.1. Sprawdzenie materiałów

Na podstawie dokumentów stwierdzających ich zgodność z niniejszą ST. Materiały nie mające dokumentów stwierdzających ich jakość powinny być poddawane badaniom przed ich zastosowaniem, a wyniki badań powinny być zgodne z pkt. 2 niniejszej ST i odnotowane w Dzienniku Budowy

6.2.2. Sprawdzenie poprawności układania izolacji

Sprawdzenie prawidłowości ułożenia środka gruntującego należy przeprowadzać wzrokowo w czasie wykonywania robót, kontrolując stosowanie właściwych materiałów i liczbę ich warstw.

Każda warstwa izolacji powinna stanowić jednolitą, czystą powłokę przylegającą do powierzchni podkładu lub do uprzednio ułożonej warstwy.

Sprawdzenie przylegania izolacji do podkładu należy przeprowadzać wzrokowo i za pomocą młotka drewnianego przez lekkie opukiwanie warstwy izolacji w 3 dowolnie wybranych miejscach na każde 10-20m² powierzchni izolacji. Charakterystyczny głuchy dźwięk świadczy o nie przyleganiu i nie związaniu izolacji z podkładem.

W trakcie układania izolacji należy kontrolować wielkość zakładów oraz rozchodzenie się wytopionej masy bitumicznej poza obręb arkusza - zgodnie z wymaganiami podanymi w niniejszej Specyfikacji Technicznej.

7. OBMIAŁ ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru jest 1 m² (metr kwadratowy) zaizolowanej powierzchni.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami ST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z ST i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

9.1. SZCZEGÓŁOWE WARUNKI PŁATNOŚCI

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość m² (metrów kwadratowych) powierzchni izolowanej. Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów i pozostałych czynników produkcji,
- przygotowanie i oczyszczenie powierzchni,
- ułożenie izolacji zgodnie z niniejszą ST i Dokumentacją Projektową,
- wykonanie badań kontrolnych wg pkt 6.

Cena uwzględnia również zakłady, odpady i ubytki materiałowe oraz oczyszczenie miejsca pracy, jak również wykonanie i rozbiórkę niezbędnych rusztowań i pomostów roboczych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-90/B-04615

Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań.

PN-83/C-04523

Oznaczanie zawartości wody metodą destylacyjną.

PN-89/C-89085.03

Żywyce epoksydowe. Metody badań. Oznaczanie gęstości (masy właściwej).

PN-80/C-04238

Guma. Oznaczanie twardości wg metody Shore'a.

PN-EN ISO 2431:1999

Farby i lakiery. Oznaczanie czasu wypływu za pomocą kubków wypływowych.

PN-86/C-89085.04

Nienasycone żywice poliestrowe. Metody badań. Oznaczanie lepkości.

PN-89/C-81400

Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport.

PN-92/B-01814

Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badań przyczepności powłok ochronnych.

Procedury badawcze IBDiM.

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.

M.16.01.01

KRAWĘŻNIK MOSTOWY KAMIENNY**1 WSTĘP****1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji na obiektach inżynierskich budowanych w związku przebudową obiektu mostowego o nr JN1 01013296 w ciągu drogi powiatowej nr 3373D w km 6+150 w miejscowości Glinno, gm. Walim.

1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych - zbiór wymagań w zakresie sposobu wykonania robót budowlanych, właściwości stosowanych materiałów, kontroli jakości i odbioru robót oraz wymagań odnośnie instalacji, montażu maszyn, urządzeń i wyposażenia obowiązujących przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy ułożeniu krawężnika kamiennego na ustroju niosącym na obiektach mostowych w zakresie zgodnym z Dokumentacją Projektową i obejmują:

- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- wyznaczenie linii prowadzącej,
- ewentualne wzmocnienie izolacji,
- wykonanie podłoża,
- wykonanie kanalików w podlewce (wariant z zaprawą niskoskurczową) z wypełnieniem ich geowłókniną lub ułożenie mieszanki z kruszywa otoczonego żywicą,
- ustawienie krawężnika na podlewkach z zaprawy cementowej lub na kruszywie otoczonym żywicą,
- wypełnienie spoin poprzecznych,
- wypełnienie styków z nawierzchnią,
- wykonanie badań i pomiarów,
- oczyszczenie miejsca robót.

1.4 Określenia podstawowe

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

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

2 MATERIAŁY

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

Wszystkie zastosowane wyroby budowlane nadają się do stosowania w budownictwie jeśli zostały wprowadzony do obrotu i oznakowane zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych.

2.1 Krawężniki mostowe

Należy zastosować krawężniki mostowe, rodzaju „A”, o wymiarach zgodnych z Dokumentacją Techniczną, klasy I wg PN-B-11213. Każda partia dostarczonych na budowę krawężników powinna mieć świadectwo jakości producenta zgodnie z normą PN-B-11213, z załączonymi aktualnymi badaniami cech fizycznych i wytrzymałościowych (wg pkt.6.3 ST). W przypadku wątpliwości lub braku badań Wykonawca zobowiązany jest do ich zlecenia i przedstawienia do odbioru Inżynierowi.

2.2 Wymagania dotyczące materiału kamiennego

Krawężniki należy wykonać z bloku materiału kamiennego ze skał magmowych lub metamorficznych. Wymagane cechy fizyczne bloku kamiennego, z którego należy wykonać krawężniki:

- wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno suchym ≥ 120 MPa,
- ścieralność na tarczy Boehmego $\leq 0,25$ cm,
- wytrzymałość na uderzenie – 13 uderzeń,
- nasiąkliwość wodą $\leq 0,5$ %,
- mrozoodporność – nie określa się.

2.3 Kształt, wymiary i wykończenie powierzchni krawężników

Kształt, wymiary i wykończenie powierzchni krawężników mają spełniać wymagania stawiane krawężnikom mostowym rodzaju „A”, klasy I.

2.4 Wady i uszkodzenia

Dopuszczalne wady i uszkodzenia podano w poniższej Tablicy.

Rodzaj uszkodzeń		Dopuszczalne odchyłki
Skrzywienie powierzchni): (wichrowatość	Licowych	3 mm
	Bocznych	Nie sprawdza się
	Stykowych	-
	spodu	Nie sprawdza się
Wady obróbki powierzchni (wgłębienia i wypukłości)	Licowych	Dopuszcza się na długości 1000 mm danej powierzchni jedno wgłębienie wielkości do 500 mm ² nie głębsze niż 5 mm, nie wynikające z techniki wykonania faktury
	Bocznych	Wgłębienie do 15 mm dopuszcza się bez ograniczeń, wypukłości poza lico pasa obrobionego na powierzchni przedniej (od strony jezdni) niedopuszczalne, na powierzchni tylnej (od strony chodnika) dopuszcza się wypukłości poza lico pasa obrobionego do 30 mm.
	Stykowych	W obrębie pasa dutowanego wgłębienia niedopuszczalne, pozostała część powierzchni nie podlega sprawdzeniu.
	Spodu	Nie sprawdza się
Szczерby i uszkodzenia krawędzi i naroży	Liczba w przeliczeniu na 1000 mm	3
	Długość	5 mm
	głębokość	3 mm
Odchyłka od kąta prostego na długości powierzchni		2 mm

2.5 Podlewka pod krawężniki

Zaprawa niskoskurczowa

Wymagane cechy utwardzonej (związanej) zaprawy niskoskurczowej:

- skurcz po 90 dniach $\leq 0,8\%$ (wg PN-B-04500),
- gęstość: $2300 \pm 200 \text{ kg/m}^3$ (wg PN-B-04500),
- wytrzymałość na ściskanie
 - po 7 dniach $\geq 30 \text{ MPa}$
 - po 28 dniach $\geq 45 \text{ MPa}$
 - po 90 dniach $\geq 45 \text{ MPa}$ (wg PN-B-04500)
- współczynnik sprężystości przy ściskaniu: $25 \div 40 \text{ GPa}$ (Instrukcja ITB 194),
- mrozoodporność po 150 cyklach F150 (wg PN-B-06250).

Należy stosować zaprawę niskoskurczową mającą Aprobata Techniczną.

2.6 Kanalik

Należy zastosować kanaliki w podlewce krawężnika umożliwiające przepływ wody. Kanaliki powinny być wypełnione geowłókniną filtracyjną w rozstawie od 1,0 do 2,5 m w zależności od pochylenia niwelety.

2.7 Wypełnienie styków z warstwą ścierną

Do uszczelnienia styków krawężników z warstwą ścierną należy stosować kit asfaltowo-kauczukowy stosowany na zimno, produkowany w profilowanych taśmach o odpowiedniej szerokości i grubości ok. 10 mm. Materiał powinien charakteryzować się dużą elastycznością w szerokim zakresie temperatur (nie powinien stawać się kruchy w temperaturze -300C , a w podwyższonych temperaturach – do 1000C , nie powinien spływać ze szczelin pionowych), powinien wykazywać bardzo dobrą przyczepność do uszczelnianych elementów (betonowych, kamiennych i bitumicznych) po odpowiednim zagruntowaniu powierzchni. Materiał powinien ponadto wykazywać odporność na roztwory soli mineralnych, kwasów i zasad organicznych oraz posiadać dobrą odporność na starzenie się w warunkach eksploatacji i niezmienną przyczepność do krawędzi szczelin.

2.8 Wypełnienie styków poprzecznych między krawężnikami

Do uszczelniania styków poprzecznych między krawężnikami należy 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 -300C) i wykazywać odporność na starzenie w warunkach eksploatacji. Powinien, przy zastosowaniu odpowiednich środków gruntujących, zachowywać bardzo dobrą przyczepność do betonu i granitu.

2.9 Dodatkowe wzmocnienie izolacji

Przed ustawieniem krawężników należy dodatkowo wzmocnić izolację pod krawężnikiem poprzez ułożenie jednej warstwy papy.

3 SPRZĘT

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

4 TRANSPORT

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

4.1 Transport krawężników

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów potrzebnych dla ułożenia krawężników powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających ich dobry stan techniczny. Krawężniki można przewozić dowolnymi środkami transportu. Należy je układać obok siebie, na drewnianych podkładach, długością w kierunku jazdy a wysokością pionowo. Krawężniki mogą być przewożone tylko w jednej warstwie. W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed bezpośrednim stykiem należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami splecionymi ze słomy lub wełny drzewnej o grubości > 5 cm.

4.2 Transport i składowanie materiału do uszczelniania spoin

Materiał można przewozić dowolnymi środkami transportu, tak aby nie spowodować utraty jego właściwości i należy składować w warunkach ściśle określonych przez Producenta.

5 WYKONYWANIE ROBÓT

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

5.1 Ustawienie krawężników

Roboty związane z ustawieniem krawężników obejmują:

geodezyjne wyznaczenie położenia krawężnika,

ułożenie i zamocowanie elementów oporowych w celu ułożenia podlewki pod krawężnikiem (z listew i płyt),

ułożenie krawężników,

wypełnienie przerw między elementami,

rozbiora elementów oporowych,

zabezpieczenie elementów krawężnika przed przesunięciem i uszkodzeniem.

Krawężnik należy ustawiać na zaprawie cementowej lub kruszywie otoczonym żywicą. Ostateczna grubość podlewki pod krawężnikiem powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową. Wszystkie spoiny między elementami krawężnika powinny być trwale szczelne.

Przed ostatecznym ustawieniem krawężników należy w nich wywiercić otwory $\varnothing 15$ mm,

$L = 10$ cm w rozstawie 2 szt./1m w celu wklejenia kotew dla zespolenia krawężnika z betonem zabudowy chodnikowej.

5.2 Wykonanie kanalików (dot. wariantu z zaprawą niskoskurczową)

W celu odprowadzenia wody zbierającej się za krawężnikiem od strony płyty chodnika w podlewce należy wykonać kanalik wypełniony geowłókniną filtracyjną. W czasie wykonywania prac należy chronić włókninę przed przypadkowym zanieczyszczeniem tłuszczem lub produktami ropopochodnymi.

W przypadku zabrudzenia włókniny takimi produktami należy ją wymienić.

5.3 Uszczelnienie spoin

Wszystkie uszczelniane powierzchnie powinny być czyste, twarde, wolne od zanieczyszczeń olejami, smarami, wolne od pyłu cementowego i innych nie związanych z podłożem elementów. Powierzchnie należy zagruntować przed wypełnieniem szczeliny środkiem zalecanym przez Producenta.

W celu uszczelnienia szczeliny między krawężnikiem i nawierzchnią należy taśmę z kitu nakleić na zagruntowaną powierzchnię styku bezpośrednio przed układaniem warstwy ścieralnej nawierzchni. Muszą być przy tym zachowane reżimy: odpowiednich warunków atmosferycznych (brak opadów i temperatura otoczenia powyżej $+10^{\circ}\text{C}$), czystości i suchości powierzchni styku. Pozostawienie odkrytej taśmy na dłużej niż 24 godziny jest niedopuszczalne. Szczeliny między sąsiadującymi elementami krawężników powinny być oczyszczone, osuszone i zagruntowane, następnie należy je wypełnić masą uszczelniającą za pomocą pistoletów automatycznych.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

6.1 Zakres kontroli

Zakres kontroli obejmuje:

sprawdzenie cech zewnętrznych,

badanie laboratoryjne,

sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika i uszczelnienia spoin.

6.2 Sprawdzenie cech zewnętrznych

Oględziny zewnętrzne powinny być zgodne z zapisami normy PN-B-11215.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe:

wysokość $\pm 1,0$ cm,

szerokość $\pm 0,3$ cm.

Ponadto należy sprawdzić:

równość powierzchni obrobionych zgodnie z zasadami normy PN-B-11213,

kąty wg powyższej normy,

czy nie ma szczyrów i uszkodzeń - wg normy jw.

fakturę (wizualnie).

Próbki krawężników do badań cech zewnętrznych należy pobrać wg PN-N-03010.

6.3 Badania laboratoryjne

Należy przeprowadzić następujące badania laboratoryjne:

badanie wytrzymałości skały, z której zostały wyprodukowane krawężniki wg PN-EN 1926 (dostarcza wytwórnia),
 badanie nasiąkliwości wg PN-EN 13755,
 badanie ścieralności na tarczy Boehmego wg PN-EN 14157,
 badanie wytrzymałości na uderzenie wg PN-B-04115,
 Próbkę materiału kamiennego do badań należy pobierać wg PN-B-06720.

6.4 Sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika

Sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika obejmuje:
 wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej sytuacyjno-wysokościowej,
 sprawdzenie łata długości 4,0m prostoliniowości ułożenia,
 ocenę prawidłowości wykonania drenów,
 wizualne sprawdzenie szczelności spoin,
 sposób wykonania kanalików i ich drożność,
 Tolerancje ułożenia krawężnika:
 - odchyłka spadku niwelety nie powinna być większa niż 0,2 % od projektowanej.
 - odchylenie w planie mierzone łata o długości 4,0 m nie powinno być większe niż 5 mm.

7 OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest 1 m ustawionego i odebranego krawężnika.

Obmiar robót musi określać faktyczny zakres wykonywanych robót. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie i terminie obmiaru. O planowanym obmiarze robót Wykonawca musi powiadomić Inżyniera co najmniej 3 dni przed terminem obmiaru. Wyniki obmiaru muszą być wpisane do księgi obmiaru i zatwierdzone przez Inżyniera.

Obmiar musi być wykonany zgodnie z zasadami określonymi w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8 ODBIÓR ROBÓT

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

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

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

Odbiór ostateczny obejmuje sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika na podstawie badań podanych w pkt 6.4. niniejszej ST.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa wykonania robót obejmuje zakup i dostarczenie krawężników na budowę, wyznaczenie linii prowadzącej, wykonanie podlewki pod krawężnik, ustawienie krawężników, wypełnienie spoin masą zalewową oraz oczyszczenie miejsca pracy.

Podstawa płatności ustalona jest zgodnie z zasadami określonymi w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

[1]. PN-B-11213:1997	Materiały kamienne -- Elementy kamienne; krawężniki uliczne, mostowe i drogowe
[2]. PN-EN 1926:2007	Metody badań kamienia naturalnego -- Oznaczanie jednoosiowej wytrzymałości na ściskanie
[3]. PN-EN 13755:2008	Metody badań kamienia naturalnego -- Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym
[4]. PN-EN 14157:2005	Kamień naturalny -- Oznaczanie odporności na ścieranie
[5]. PN-B-11215:1998	Materiały kamienne -- Metody pomiaru cech geometrycznych i właściwości fizycznych wyrobów z kamienia
[6]. PN-N-03010:1983	Statystyczna kontrola jakości -- Losowy wybór jednostek produktu do próbek

10.2 Inne dokumenty

[7]. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.

[8]. Katalog Detali Mostowych- Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, 2002 r.

[9]. Dz.U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych

M.20.01.05

UMOCNIENIE SKARP I ODTWORZENIE OKŁADZINY Z KAMIENIA NATURALNEGO**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej OST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem umocnienia skarp kostką brukową 9x11cm na zaprawie cem - piaskowej 1:3 gr. 5cm w związku z przebudową obiektu mostowego o nr JN1 01013296 w ciągu drogi powiatowej nr 3373D w km 6+150 w miejscowości Glinno, gm. Walim..

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z dostarczeniem na budowę i ułożeniem elementów umocnienia

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną oraz zaleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

Jako materiał do umocnienia można zastosować:

- kostka brukowa 9x11cm, kamień naturalny jako okładzina dopasowana do pozostałej części mostu, krawężnik na dojazdach a na podbudowę;
- na zaprawie cem. - piaskowej 1:3 gr. 5cm, bądź na zaprawach PCC

W celu zabezpieczenia przed rozmyciem, na obwodzie umocnienia pod obiektem przy przyczółkach wykonać próg z krawężników lub obrzeży betonowych o cechach zgodnych z BN-80/6775-03/01.

Parametry jakościowe kostki betonowej wg ST D-08.02.02.

3. SPRZĘT

Sprzęt używany do wykonania podsypki i układania umocnienia musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

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

5. WYKONANIE ROBÓT

Umocnienie skarpy należy rozpocząć od rozłożenia zaprawie cem - piaskowej 1:3 o grubości 5cm. Układanie umocnienia należy zacząć od oparcia dolnej warstwy elementów o murek oporowy wykonany wcześniej. Należy zwrócić uwagę na to by elementy umocnienia dokładnie przylegały całą podstawą do murku oporowego. Elementy należy rozkładać postępując od dołu skarpy do góry.

Powierzchnie skarpy stykające się z wodą należy umocnić elementami betonowymi ułożonymi na zaprawie cementowo - piaskowej gr. 10 cm, styki pomiędzy elementami należy wypełnić zaprawą piaskowo-cementową.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Należy sprawdzić jakość dostarczonych na plac budowy elementów do zabezpieczenia.

Należy kontrolować równość powierzchni pod układane umocnienie, sprawdzać faktyczny stosunek cementu do piasku w podsypce, sprawdzić czy powierzchnia po ułożeniu elementów umocnienia jest równa.

7. ODBIÓR ROBÓT

Na podstawie wyników badań równości powierzchni podbudowy i umocnienia należy sporządzić protokoły odbioru robót.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane umocnienie należy uznać za zgodne z wymaganiami i Dokumentacją Projektową.

8. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.

PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.

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

M.20.01.10

POWŁOKA OCHRONNA POWIERZCHNI BETONOWEJ

1.1. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem powłoki ochronnej powierzchni betonu dla obiektów mostowych wykonywanych w związku z przebudową obiektu mostowego o nr JN1 01013296 w ciągu drogi powiatowej nr 3373D w km 6+150 w miejscowości Glinno, gm. Walim.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z przygotowaniem podłoża betonowego i wykonaniem ochronnej konstrukcji obiektu.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Powłoka ochronna betonu - warstwa wykonana z materiałów ciekłych, upłynnionych lub sproszkowanych nanoszonych na odpowiednio przygotowane podłoże za pomocą technik malarskich.

Wyprawa - ochronne warstwy na powierzchni betonowej nakładane na odpowiednio przygotowane podłoże betonowe techniką murarską lub natryskowo.

Antykorozyjne zabezpieczenie betonu - zabezpieczenie betonu przed korozją poprzez ograniczenie lub wyeliminowanie działania agresywnych czynników atmosferycznych lub wody na konstrukcję.

Hydrofobizacja powierzchni - proces polegający na nasyceniu powierzchniowych warstw stwardniałego betonu substancjami chemicznymi, powodującymi brak zwilżalności zabezpieczonych powierzchni przez wodę.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną oraz zaleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi przy ochronie betonu wg zasad niniejszej ST mogą być materiały różnych firm spełniające wymogi zabezpieczeń powierzchniowych konstrukcji betonowych i posiadające aktualne Aprobaty Techniczne wydane przez IBDiM.

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi aktualne wyniki badań materiałów wykonanych przez producenta w ramach nadzoru wewnętrznego (atesty) oraz sprawdzić przydatność tych materiałów do stosowania (data produkcji) i przechowywać je w odpowiednich warunkach. Za jakość wbudowanych materiałów odpowiada Wykonawca.

2.1. ZABEZPIECZENIE POWIERZCHNIOWE

Zabezpieczenie powierzchni betonu materiałem powłokowym chroni przed agresywnymi czynnikami zewnętrznymi i karbonizacją, a jednocześnie umożliwia łatwą dyfuzję pary wodnej. Przed zastosowaniem materiałów do zabezpieczania antykorozyjnego betonu, Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi numer partii towaru oraz aktualne wyniki badań w ramach nadzoru wewnętrznego producenta materiału.

Właściwości materiału:

- możliwość impregnacji świeżego betonu,
- szybkie utwardzanie,
- wysoka odporność na sole odładowe,
- wysoki opór dyfuzyjny na gazy wywołujące karbonatyzację otuliny stali zbrojeniowej (przede wszystkim na CO₂),
- powłoka paro przepuszczalna, niski opór dyfuzyjny na parę wodną,
- dobra odporność na procesy starzenia i stabilność kolorów,
- wysokie walory estetyczne – produkt dostępny w 101 standardowych barwach o efektywnym, matowo-jedwabistym połysku,
- możliwość stosowania jako powłoka odświeżająca na istniejące stare powłoki jednoskładnikowe.

Można stosować materiały równorzędne posiadające Aprobata Techniczną IBDiM.

Dla wybranych elementów konstrukcji lub określonych obiektów, zgodnie z informacjami zawartymi w PB, należy zastosować system powłok elastycznych:

- primer (materiał gruntujący w postaci rozpuszczalnikowej lub dyspersji wodnej),
- powłoka pośrednia (dyspersja wodna, liksotropowa, plastyczno-elastyczna wysokiej zdolności do przenoszenia zarysowań przeznaczona do reprofiliacji nierówności),
- powłoka kryjąca (elastyczna powłoka cienkowarstwowa 200-300µm w postaci dyspersji wodnej, utwardzająca się pod wpływem światła).

Do zabezpieczania antykorozyjnego betonu można stosować tylko materiały o nieprzeterminowanej przydatności do stosowania.

2.1. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego wg PN-92/B- 01814 powinna wynosić :

Powłoki bez zdolności pokrywania zarysowań :

- wartość średnia 0,8 MPa,
- wartość minimalna 0,5 MPa.

Powłoki z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań (pokrywających rysy o rozwarości do 0,15 mm):

- wartość średnia 0,8 MPa,
- wartość minimalna 0,5 MPa.

Powłoki z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań na powierzchniach nie obciążonych ruchem (pokrywających rysy o rozwarości do 0,3mm) :

- wartość średnia 1,0 MPa,
- wartość minimalna 0,6 MPa.

Powłoki z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań na powierzchniach obciążonych ruchem (pokrywających rysy o rozwarości do 0,3mm) :

- wartość średnia 1,5 MPa,
- wartość minimalna 1,0 MPa.

Wyprawy :

- wartość średnia 0,6 MPa,
- wartość minimalna 0,4 MPa.

Grubość stosowanej powłoki lub wyprawy powinna być zgodna z "Wytycznymi stosowania" dla danego materiału.

3. SPRZĘT

Sprzęt do układania powłok ochronnych musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

Roboty należy wykonywać przy użyciu sprawnego technicznie sprzętu mechanicznego, zaakceptowanego przez Inżyniera, przeznaczonego do realizacji robót zgodnie z założoną technologią. Są to specjalne urządzenia mechaniczne przeznaczone do natryskiwania. Ponadto i w zamian potrzebne są: szczotki, pędzle i wałki, wolnoobrotowe mieszadło, szpachle, aparat do czyszczenia strumieniowo – ściernego wraz z zestawem do wychwytywania odpadków.

Należy mieć na budowie poza sprzętem specjalistycznym przygotowane i sprawne:

- dmuchawy elektryczne,
- odkurzacz przemysłowy lub sprężarka z filtrami przeciwwodnym i przeciwolewowym,
- termometry i wilgotnościomierze,
- przyrząd do badania wytrzymałości podłoża.

4. TRANSPORT

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania warstw ochronnych powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny. Przewóz składników chemicznych i materiałów do antykorozyjnego zabezpieczania betonu powinien odbywać się w szczelnych i nieuszkodzonych opakowaniach.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. MALOWANIE PREPARATEM DO ZABEZPIECZENIA BETONU

Preparaty należy nanosić zgodnie z instrukcją producenta.

Roboty związane z antykorozyjnym zabezpieczaniem powierzchni betonu powinny być wykonywane przez pracowników posiadających świadectwo kwalifikacyjne ukończenia szkolenia w zakresie tych prac przez instytuty branżowe lub zakłady naukowe w wyższych uczelniach.

5.2. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA

Wykonawca obowiązany jest przygotować podłoże betonowe polegające na :

- usunięciu skorodowanego betonu i szkodliwych substancji mogących mieć wpływ na korozję betonu, a także na trwałość połączenia nakładanych materiałów z podłożem betonowym,
- naprawie uszkodzeń i ubytków betonu,
- oczyszczeniu powierzchni betonu za pomocą strumienia wody pod wysokim ciśnieniem (60-100 MPa) lub przez piaskowanie.

Przy zabezpieczaniu powierzchni nowego betonu w przypadku, gdy wytrzymałość na odrywanie jest wystarczająca, nie jest wymagane przygotowanie podłoża wg powyższych punktów.

Wytrzymałość na odrywanie (wg PN-92/B0184) prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego powinna wynosić:

- dla powierzchni pokrywanych powłokami ochronnymi bez i z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań:
 - wartość średnia 1,0 MPa,
 - wartość minimalna 0,6 MPa,

- dla powierzchni pokrywanych powłokami ochronnymi z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań na powierzchniach nieobciążonych ruchem:
 - wartość średnia 1,3 MPa,
 - wartość minimalna 0,8 MPa,
- dla powierzchni pokrywanych powłokami ochronnymi z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań na powierzchniach obciążonych ruchem
 - wartość średnia 1,5 MPa,
 - wartość minimalna 1,0 MPa.

Należy wykonać jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu na każde 20 m² powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń wynosi 5szt. dla jednego przyczółka.

Zawartość chlorków w zewnętrznej warstwie betonowego podłoża w stosunku do masy cementu nie może być większa niż :

- 0,4 % dla elementów żelbetowych,
- pH betonu w otulinie konstrukcji zbrojonej nie może być mniejsze niż 11.

Wilgotność podłoża bezpośrednio przed wykonywaniem robót powinna spełniać wymagania zgodnie z "Wytycznymi stosowania" dla tego materiału, ale nie większa niż:

- 4 % dla materiałów stosowanych na suche podłoże,
- matowo-wilgotne podłoże dla materiałów stosowanych na mokre podłoże,
- Temperatura podłoża betonowego i powietrza powinna wynosić:
- dla materiałów na bazie cementów i cementów modyfikowanych żywicami.
- syntetycznymi nie niższa niż +5°C, lecz nie wyższa niż +25°C,
- dla materiałów na bazie żywic syntetycznych nie niższa niż +8°C (temperatura podłoża musi być wyższa o 3°C od punktu rosy) i nie wyższa niż +25°C.

5.3. PRZYGOTOWANIE MATERIAŁU

Preparaty jednoskładnikowe – należy dobrze wymieszać. W celu uzyskania wymaganej właściwości przenoszenia zarysowań bez uszkodzenia powłoki i dokładnego pokrycia powierzchni preparat musi być nakładany bez rozcieńczania.

5.4. WYKONANIE POWŁOK POWIERZCHNIOWYCH:

- przewiduje się dwie warstwy powłok kryjących (oprócz ew. primera i warstw pośrednich) nanoszonych w odstępie 6-8 godz.,
- przed wykonaniem powłok należy przewidzieć min. 6godz. na związanie warstwy szpachlówki,
- nanoszenie przy użyciu pędzli, wałków lub natrysku hydrodynamicznego,
- łączna, sucha grubość pojedynczej powłoki powinna wynosić nie mniej niż 130µm (powłoka sztywna) oraz 100µm (powłoka elastyczna),
- temperatura podłoża betonowego i powietrza powinna wynosić:
 - dla materiałów na bazie cementów i cementów modyfikowanych żywicami syntetycznymi nie mniej niż +5°C lecz nie więcej niż +25°C,
 - dla materiałów na bazie żywic syntetycznych nie mniej niż +8°C (temperatura podłoża musi być wyższa o 3°C od punktu rosy) i nie więcej niż +30°C.

- materiał można nanosić przy wilgotności wzgl. powietrza max. 80%, po upływie 1h, powłoka jest odporna na oddziaływanie deszczu.

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 (o ile instrukcja producenta materiału nie stanowi inaczej).

W zależności od rodzaju wybranego materiału do zabezpieczenia powierzchni betonu Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji program prac zapewnienia jakości przy prowadzonych pracach, program musi uwzględniać wymagania zawarte w karcie technologicznej. Należy ściśle przestrzegać warunków prowadzenia robót zawartych w karcie technologicznej producenta.

5.6. BEZPIECZEŃSTWO ROBÓT I OCHRONA ŚRODOWISKA

Materiały do antykorozyjnego zabezpieczania betonu powinny być dostarczane w szczelnych pojemnikach i składowane w suchych pomieszczeniach w temp. nie niższych niż +5°C i wyższych niż 25°C.

Transport i magazynowanie materiałów na bazie żywic syntetycznych oraz rozpuszczalników 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 myciu przyrządów roboczych nie wolno wylewać do kanalizacji. Wszelkie odpady tych materiałów, Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu i poddać je utylizacji.

Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć teren przed zanieczyszczeniem, odpadami materiałów nanoszonych szczególnie metodą natryskową.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości obejmuje:

- kontrolę jakości materiałów – dokumentem są atesty materiałów,
- kontrolę przydatności materiałów do stosowania – w kontroli tej Wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia ważności atestu, stanu

opakowania produktu, warunków przechowywania oraz daty produkcji i daty przydatności. Za jakość wbudowanych materiałów odpowiada Wykonawca,

- kontrolę wykonywania robót – w kontroli tej Wykonawca sprawdza warunki atmosferyczne, parametry podłoża, stan przygotowania podłoża do nanoszenia powłoki.

Dokumentem prowadzonego nadzoru są protokoły zawierające wyniki powyższych kontroli. Protokoły zatwierdzone przez Inżyniera są warunkiem przystąpienia do dalszego etapu robót.

Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania na swój koszt niezależnie od wykonawcy. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że badania wykonawcy nie są wiarygodne, to Inżynier może zlecić niezależnemu laboratorium przeprowadzenie dodatkowych badań. Jeżeli zastrzeżenia Inżyniera zostaną potwierdzone to całkowite koszty tych badań zostaną poniesione przez wykonawcę.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m². Pomiar wymiarów liniowych zabezpieczonej powierzchni powinien być wykonany stalową taśmą mierniczą z dokładnością do 1 cm.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiorowi podlegają:

- roboty ulegające zakryciu w trakcie antykorozyjnego zabezpieczania powierzchni betonu; podstawą odbioru tych robót jest pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy wykonania robót określonego rodzaju, zgodnie z Dokumentacją Projektową, wymaganiami zawartymi w ST oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy robót.
- roboty objęte umową po ich całkowitym zakończeniu; podstawą odbioru tych robót jest pisemne stwierdzenie przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich robót związanych z antykorozyjnym zabezpieczaniem powierzchni betonu i spełnienia wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej, ST oraz innych warunków dotyczących tych robót zawartych w umowie.

Odbiorom międzyoperacyjnym podlegają następujące prace:

- przygotowanie powierzchni do ułożenia warstwy gruntującej,
- wykonanie powłok zabezpieczających; przed wykonaniem kolejnej warstwy, warstwa leżąca bezpośrednio pod nią podlega pomiarowi przyczepności.

Odbiór po zakończeniu robót polega na:

- sprawdzeniu wyglądu zewnętrznego,
- sprawdzeniu grubości warstw powłoki wg wartości min. i max podanej w świadectwie,
- pomiarze przyczepności powłoki do podłoża – należy wykonać jedno oznaczenie na każde 25 m² nałożonej warstwy, przy czym minimalna liczba oznaczeń wynosi 5 dla każdego elementu konstrukcyjnego. Lokalizację wyznacza Inżynier.

Odbiór każdego etapu powinien być potwierdzony wpisem do dziennika budowy. Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie zgłoszenia kierownika budowy.

Jeżeli powłoka wykonana będzie źle, zmieniający w sposób trwały negatywne oczekiwane parametry techniczne, to wadliwa część zostanie usunięta i ponownie wykonana poprawnie na koszt Wykonawcy.

W przypadkach uzasadnionych Inżynier może dopuścić do poprawienia wadliwie wykonanej powłoki albo może uznać wadę za nieistotną i ustalić zakres wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

Należy również sprawdzić zgodność rzeczywistych warunków wykonania robót zabezpieczających z warunkami określonymi w ST z potwierdzeniem ich w formie wpisu do dziennika budowy.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa obejmuje: zakup, dostawę i magazynowanie materiałów, konstrukcji lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót objętych umową, wykonanie i rozbiórkę rusztowań, pomostów roboczych, i innych urządzeń pomocniczych, niezbędnych do wykonania lub zabezpieczenia robót, wykonanie niezbędnych badań, wykonanie robót podstawowych oraz wszystkich robót towarzyszących, wynikających z warunków ich realizacji.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczanie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.

Katalog zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich. Część I- Wymagania IBDiM 2002

Zalecenia do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych IBDiM 1998

Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in situ” w istniejących konstrukcjach obiektów mostowych IBDiM 1998

Instrukcje producenta i Aprobaty Techniczne IBDiM

M.20.20.15a
NAPRAWA POWIERZCHNI BETONOWYCH ZAPRAWAMI TYPU PCC

1. WSTĘP**1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z naprawą powierzchni betonowej i ceglanej obiektu w związku przebudowa obiektu mostowego o nr JN1 01013296 w ciągu drogi powiatowej nr 3373D w km 6+150 w miejscowości Glinno, gm. Walim.

1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Niniejsza specyfikacja dotyczy napraw uszkodzeń betonu, które mają charakter uszkodzeń powierzchniowych, tj. sięgających miejscowo na głębokość do 10 cm, za pomocą zapraw typu PCC. Naprawy powierzchniowe wg niniejszej ST obejmują zarówno elementy nośne jak i nienośne, ale bez ingerencji w ich pracę statyczną.

Zakres robót zgodnie z przedmiarem robót i ślepym kosztorysem.

1.4. Określenia podstawowe

PCC (Polymer Cement Concrete) – zaprawa o spoiwie polimerowo-cementowym.

Atest – wykaz parametrów technicznych produktu gwarantowanych w ramach kontroli wewnętrznej producenta. Zawiera on wyniki badań kontroli wewnętrznej producenta.

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.

Warstwa szczipna – warstwa zwiększająca przyczepność materiału naprawczego do podłoża betonowego / ceglano.

Zaprawa naprawcza – potoczna nazwa zaprawy przeznaczonej do uzupełniania ubytków w betonie / cegle.

Zaprawa niskoskurczowa – zaprawa o skurczu nie większym niż 2 %.

Szpachlówka - potoczna nazwa zaprawy przeznaczonej do wykonywania warstwy pod malowanie.

Powłoka antykorozyjna zbrojenia – warstwa wykonana z modyfikowanej żywicami zaprawy cementowej, służąca do ochrony zbrojenia przed korozją i zwiększenia przyczepności do stali materiału wypełniającego ubytek.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.5.

2. MATERIAŁY**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

2.2. Ogólne wymagania dla materiałów stosowanych do napraw powierzchni betonowych

Materiały do naprawy betonu powinny być dobrane pod kątem kompatybilności betonu naprawianego i materiału naprawczego oraz wzajemnej kompatybilności różnych materiałów naprawczych. Z tego względu zaleca się stosowanie materiałów naprawczych należących do jednego systemu zawierającego, w zależności od zakresu robót, materiał do wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego stali zbrojeniowej, warstwę szczipną, zaprawę naprawczą, szpachlówkę itp.

Do naprawy ubytków za pomocą niskoskurczowych zapraw typu PCC należy stosować materiały konfekcjonowane, tzn. wytwarzane przez producenta poza obiektem i dostarczane jako gotowy produkt do stosowania na obiekcie. W przypadku stosowania płynów zarobowych opartych na koncentratkach, przygotowanie płynu zarobowego powinno również przebiegać poza obiektem.

2.3. Materiał do ochrony antykorozyjnej zbrojenia i warstwy szczipnej

Zaleca się stosowanie środka, który jednocześnie spełnia rolę zabezpieczenia antykorozyjnego zbrojenia i warstwy szczipnej. Jeżeli dokumentacja projektowa nie podaje inaczej, należy stosować materiał jednoskładnikowy, na bazie cementu modyfikowanego polimerem, spełniający wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Właściwości środka antykorozyjnego i warstwy szczipnej :

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badania wg
1	Wytrzymałość na odrywanie - wartość średnia - wartość pojedynczego odczytu	MPa MPa	$\geq 2,0$ $\geq 1,5$	Procedura IBDiM PB-TM-X1[15]
2	Przyczepność do zbrojenia - wartość średnia - wartość pojedynczego odczytu	MPa MPa	$\geq 2,0$ $\geq 1,5$	Procedura IBDiM IBDiM-TWm-18/97[16]

2.4. Stal

Stal do naprawy skorodowanego zbrojenia powinna spełniać wymagania podane w ST M-12.01.00 [2] pkt 2. Klasa i gatunek stali powinny być zgodne z dokumentacją projektową – zgodnie z M. 12.01.00

2.5. Wymagania dla zapraw niskoskurczowych typu PCC (o spoiwie polimerowo-cementowym)

Należy stosować jednokomponentową drobnoziarnistą zaprawę naprawczą typu PCC (na bazie cementu, modyfikowaną polimerami). Zaprawa powinna mieć przeznaczenie do napraw konstrukcji betonowych i żelbetowych, powinna nadawać się do nanoszenia w pozycji sufitowej i do wypełniania nieregularnych rozkuć. Powinna również nadawać się do napraw dynamicznie obciążonych elementów konstrukcji mostowych.

Należy stosować zaprawę, która po stwardnieniu spełnia wymagania podane w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla stwardniałej zaprawy PCC

Nazwa materiału	Właściwości	Jednostka	UVM05	UVM2	UVM8
Uziarnienie maksymalne		mm	0,5	2	8
Grubość warstwy		mm	1 - 6	6 - 40	30 - 80
Zużycie		kg/dm ³		ok. 2,00	
Ilość wody*		%		12	
Czas zachowania właściwości roboczych*		min.		ok. 45	
Wytrzymałość na ściskanie: 1 dzień 28 dni		MPa		> 50 > 80	
Wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu: 1 dzień 28 dni		MPa		> 8 > 12	
Wytrzymałość na odrywanie 28 dni		MPa		> 2,0	

* Ilość wody oraz czas zachowania właściwości roboczych zależy od warunków przygotowywania zaprawy takich, jak temperatura powietrza, miejsce przechowywania materiału, miejsce wykonywania prac itp. Podane wartości uzyskano w laboratoriach w temperaturze 20°C, w wilgotności 50% oraz na próbkach 4 x 4 x 16 cm.

Grubość nakładanej warstwy zaprawy PCC nie może być mniejsza niż 3-krotna grubość ziaren najgrubszej frakcji kruszywa, ale nie mniejsza niż 1 cm oraz powinna zawierać się w granicach grubości podanych przez producenta. Maksymalne uziarnienie kruszywa nie może być większe niż 1/3 planowanej grubości warstwy zaprawy i powinno być mniejsze niż 8 mm.

2.6. Wymagania dla zaprawy do szpachlowania naprawionych ubytków (warstwy wyrównawczej) –wymagania jak wyżej.

Należy stosować jednoskładnikową zaprawę cementową o uziarnieniu do 0,5 mm modyfikowaną polimerami. Zaprawa powinna mieć przeznaczenie do napraw konstrukcji betonowych i żelbetowych oraz ceglanego przyczółka, powinna nadawać się do nanoszenia w pozycji sufitowej i do wyrównywania powierzchni betonowych, szpachlowania i uszczelniania powierzchni przez zamykanie porów, rys i raków. Powinna również nadawać się do napraw dynamicznie obciążonych elementów konstrukcji mostowych.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 3.

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.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

3.2.1. Sprzęt do usuwania skorodowanego betonu i czyszczenia powierzchni betonowej

W dyspozycji Wykonawcy powinien znajdować się sprzęt do przygotowania powierzchni betonowej:

- młotki,
- pily do betonu,
- szczotki stalowe ręczne i obrotowe,
- szlifierki lub wiertarki do napędu szczotek obrotowych,
- aparatura do czyszczenia strumieniowo-ściernego (piaskownica, sprężarka w wydajności 10 m³/h),
- odkurzacz,
- sprężarka śrubowa.

3.2.2. Sprzęt do wykonania robót zbrojarskich

Do wykonania robót zbrojarskich należy stosować sprzęt wg ST M-12.01.00 [2] pkt 3.

3.2.3. Sprzęt do nakładania warstwy szczepnej i środka antykorozyjnego

Środek antykorozyjny i warstwę szcpełą można nakładać średniej twardości szczotką, pędzlem lub natryskiem. Do przygotowania środka należy stosować mieszadło wolnoobrotowe (max. 500 obr./min).

3.2.4. Sprzęt do nakładania zaprawy PCC

Do przygotowania zaprawy należy stosować mieszadło wolnoobrotowe (max. 500 obr./min).

Zaprawę należy nakładać przy użyciu narzędzi zalecanych przez producenta.

3.2.5. Sprzęt do nakładania szpachłówek

Do nakładania szpachłówek Wykonawca powinien dysponować narzędziami tynkarskimi.

3.2.6. Sprzęt laboratoryjny do kontroli procesu technologicznego i wykonania prac

Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest kontrolować warunki atmosferyczne, i posiadać do dyspozycji:

- wilgotnościomierz,
- termometry do pomiaru temperatury powietrza i podłoża betonowego.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 [1] „Wymagania ogólne” [1], pkt 4.

Materiały należy transportować i przechowywać zgodnie z zaleceniami producenta podanymi w kartach technicznych materiałów. Jeżeli producent nie podaje inaczej, materiały należy transportować i przechowywać zgodnie z zaleceniami podanymi poniżej.

4.2. Transport i przechowywanie materiału do wykonania warstwy szczepnej i środka antykorozyjnego

Materiał powinien być pakowany, transportowany i przechowywany w oryginalnych opakowaniach producenta (plastikowych pojemnikach lub workach papierowych). Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- masę netto,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- warunki przechowywania,
- ogólne zasady stosowania,
- nr PN lub aprobaty technicznej.

Materiał należy przechowywać w pomieszczeniach zadaszonych, suchych, zabezpieczonych przed działaniem mrozu. Okres przydatności dostosowania materiałów przechowywanych w oryginalnie zapakowanych, nieuszkodzonych opakowaniach, w temperaturze od +5°C do +25°C wynosi zwykle ok. 12 miesięcy od daty produkcji.

Materiał należy przewozić krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi i wilgocią.

4.3. Transport stali

Transport stali do naprawy skorodowanych prętów powinien odbywać się wg zasad podanych w OST M-12.01.00 [2] pkt 4.

4.4. Transport i przechowywanie zapraw naprawczych

Zaprawy do napraw betonu należy przechowywać w pomieszczeniach zadaszonych, suchych, zabezpieczonych przed działaniem mrozu, w temperaturach od +5°C do +25°C. Okres przydatności do stosowania materiałów przechowywanych w oryginalnie zapakowanych nieuszkodzonych opakowaniach wynosi zwykle od 9 do 12 miesięcy.

Zaprawy należy przewozić w oryginalnych opakowaniach producenta krytymi środkami transportu, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, wilgocią i mrozem.

Na każdym opakowaniu powinna znajdować się etykieta zawierająca następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- masę netto,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- warunki przechowywania,
- ogólne zasady stosowania,
- nr PN lub aprobaty technicznej,
- nr i datę deklaracji zgodności.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 5.

Wykonanie naprawy powierzchni betonowej za pomocą zapraw PCC wraz z przygotowaniem powierzchni do naprawy należy wykonywać zgodnie z „Zaleceniami do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych” [24].

Zaprawami niskoskurczowymi można uzupełniać ubytki na głębokość 2 ÷ 10 cm w kilku warstwach. W niektórych zestawach materiałów między warstwami zaprawy naprawczej stosuje się warstwę szepną. Jednorazowa maksymalna grubość warstwy powinna być zgodna z zaleceniami producenta materiałów.

Zaprawy PCC mogą być stosowane przy naprawach obiektów bez ich wyłączania z ruchu. Podczas układania zaprawy i w początkowej fazie jej wiązania należy wyeliminować ruch ciężki i dążyć do zminimalizowania drgań obiektu przez ograniczenie szybkości.

5.2. Wymagana dokumentacja robót

Przed przystąpieniem do prac Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Program Zapewnienia Jakości (PZJ). Przed przystąpieniem do robót Wykonawca i Inżynier dokonują ustaleń technologicznych, których zakres przedstawiony został w załączniku 1. Podczas robót na bieżąco, na odpowiednich formularzach Wykonawca zobowiązany jest do sporządzania dokumentacji wykonawczej według załączonych wzorów (przykłady protokołów w załączniku), w której zamieszcza m.in.:

- dane o obiekcie,
- informacje o stosowanych materiałach i technologii prac,
- dane dzienne o warunkach atmosferycznych podczas robót,
- informacje o ilości wykonanych prac i zużytych materiałach,

5.3. Zasady wykonywania robót

Niniejsza ST dotyczy zasad wykonywania napraw powierzchni betonowych za pomocą zapraw typu PCC.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. przygotowanie podłoża do nałożenia materiału naprawczego,
3. nałożenie materiału naprawczego,
4. roboty wykończeniowe.

5.4. Nakładanie zaprawy naprawczej

Zaprawę należy nanosić techniką wskazaną przez producenta w karcie technicznej. Zwykle nie stosuje się metod tynkarskich, materiał naprawczy należy nałożyć kielnią i ubytek „wykleić” techniką „na wcisk” zaprawą, tak, aby ją jak najsilniej dokleić do podłoża i zagęścić. Należy przy tym unikać nanoszenia nadmiaru materiału poza krawędzie rozkucia. Zaprawę należy dobrze zagęścić, unikając powstawania pustek. W sytuacji, gdy konieczne jest nałożenie kolejnej warstwy zaprawy naprawczej należy odczekać okres czasu wymagany przez producenta (zwykle 24 godziny) do momentu utwardzenia się warstwy poprzedniej, następnie nałożyć warstwę szepną i na świeżą warstwę szepną nałożyć zaprawę naprawczą.

Jeżeli producent nie wymaga inaczej, powierzchni na której wykonano naprawę nie należy wygładzać na mokro. Po wstępnym związaniu i częściowym stwardnieniu zaprawy (około 1÷2 godzin) naprawianą powierzchnię należy delikatnie zatrzeć packą pokrytą gąbką, filcem lub miękkim tworzywem syntetycznym. Nie wolno stosować siłowego zacierania „na ostro”. Wykonaną naprawę należy chronić przed zbyt szybkim wysychaniem poprzez przykrywanie folią lub brezentem systematycznie zraszając wodą. Nie wolno wykonanej naprawy skrapiać wodą i zagładzać do wypłynięcia mleczka cementowego, ani posypywać cementem.

Uzupełnienie drobnych ubytków i wyrównanie powierzchni po naprawie ubytków należy wykonać warstwą wyrównawczą (zaprawą szpachlową) najwcześniej po 24 godzinach od zakończenia naprawy (chyba że producent podaje inaczej). Zwykle przed nałożeniem szpachlówki podłoże należy lekko zwilżyć, tak aby było matowo-wilgotne. Szpachlówkę można nakładać za pomocą packi stalowej, drewnianej lub kielni. Zwykle wymagane jest nałożenie dwóch warstw. Pierwszą warstwę po ułożeniu należy lekko zatrzeć dla nadania jej szorstkości, druga warstwa stanowi ostateczne pokrycie powierzchni. Nałożoną warstwę zaprawy wyrównawczej należy wygładzić np. wilgotną gąbką, nie należy wygładzać zaprawy za pomocą kielni stalowej ani plastikowej. Należy przestrzegać grubości warstw, które można nakładać jednorazowo (zwykle około 3 mm). Jeżeli konieczne jest nałożenie grubszej warstwy zaprawą wyrównawczą należy nakładać w

kilku warstwach. Należy przestrzegać okresu czasu pomiędzy nakładaniem kolejnych warstw zaprawy wyrównawczej (około 24 godzin) oraz pomiędzy zaprawą wyrównawczą i powłoką ochronną.

5.5. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

W czasie wykonywania robót należy chronić skórę i oczy przed zapyleniem. Należy używać ubrań, okularów i rękawic ochronnych. Należy przestrzegać zaleceń dotyczących bezpieczeństwa pracy podanych przez producenta.

Materiał w stanie sypkim nie powinien dostać się do kanalizacji, gruntu ani wód gruntowych. Należy zawsze doprowadzić do związania resztek materiału przy użyciu około 15-20% wody. Materiał związany może być usuwany jak zwykły gruz betonowy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 [1] „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 pktu 2 niniejszej specyfikacji,

6.3. Kontrola jakości materiałów

Kontrolę wytwarzania materiałów prowadzi producent w ramach nadzoru wewnętrznego. Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakości wbudowania odpowiada Wykonawca.

Akceptacja materiałów następuje na podstawie Polskich Norm lub, w wypadku ich braku, aprobat technicznych i sprawdzeniu ich na zgodność z wymaganiami specyfikacji technicznej. Wykonawca przedstawi Inżynierowi certyfikat zgodności lub deklarację zgodności danej partii materiału z Polską Normą lub aprobatą techniczną, a także kartę techniczną materiału. Na żądanie Inżyniera 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. Podczas przygotowywania materiałów do użycia należy sprawdzać zachowanie proporcji mieszania składników i zachowania czasu mieszania składników. Należy też kontrolować zachowanie czasu nakładania materiałów i odstępy czasowe pomiędzy układaniem kolejnych warstw.

6.4. Kontrola przygotowania podłoża

Podłoże betonowe podlegające naprawie powinno być jednorodne, czyste, wolne od mleczka cementowego, piasku, pyłów, olejów i tłuszczów, a także oczyszczone z odstających grudek związanego betonu/cegły, skorodowanych, luźnych części betonu, starych powłok ochronnych i innych elementów pogarszających przyczepność.

Jeżeli producent materiału nie podaje inaczej w karcie technicznej stosowanego materiału, przygotowane podłoże powinno spełniać następujące wymagania:

- wytrzymałość na ściskanie podłoża betonowego w konstrukcjach nowo zbudowanych obiektów (elementów) powinna być nie mniejsza niż wynikająca z przyjętej klasy betonu, dla obiektów Przebudowaowanych powinna ≥ 25 MPa,
- wytrzymałość na odrywanie wg normy PN-EN 1542:2000 [6] prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego powinna wynosić:

wartość średnia	$\geq 1,5$ MPa,
wartość minimalna	1,0 MPa,

6.5. Kontrola wykonania prac naprawczych

Kontrola wykonania prac naprawczych obejmuje:

- a) badanie wytrzymałości naprawy na odrywanie od podłoża,
- b) sprawdzenie podstawowych wymiarów geometrycznych naprawianego elementu,
- c) sprawdzenie grubości otuliny zbrojenia.

Ad a) Naprawione powierzchnie, po odpowiednim stwardnieniu zaprawy, Wykonawca powinien zbadać w obecności Inżyniera przez osłukiwanie. W przypadku złej przyczepności naprawy do betonu występuje specyficzny dźwięk. Badanie wytrzymałości wykonanej naprawy na odrywanie od podłoża należy wykonać wg PN-EN 1542:2000 [6]. Należy wykonać co najmniej 1 pomiar na 25 m² wykonanej naprawy, lecz nie mniej niż 5 dla elementu. Miejsca pomiarowe wskazuje Inżynier. Wartość średnia ze wszystkich pomiarów nie powinna być mniejsza niż 1,5 MPa, minimalna wartość pojedynczego pomiaru nie powinna być mniejsza niż 1,0 MPa, przy czym przełom musi przebiegać w betonie/cegle. Jeżeli wartość pojedynczego pomiaru jest mniejsza niż 1,0 MPa wówczas należy wykonać dodatkowy pomiar obok, w miejscu również wskazanym przez Inżyniera. W przypadku, gdy dodatkowy pomiar spełni warunek minimalnej wytrzymałości na odrywanie i równocześnie wartość średnia ze wszystkich pomiarów nie będzie mniejsza niż 1,5 MPa, to można uznać, że warunek

wytrzymałości na odrywanie został spełniony. Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tej samej zaprawy, która była stosowana do napraw, zachowując wymagania technologiczne odnośnie jej stosowania. W czasie prac należy także dążyć do odtworzenia, w miejscu wykonywania naprawy, charakteru istniejącej faktury.

Ad b) Sprawdzenie podstawowych wymiarów geometrycznych należy wykonać zgodnie z PN-S-10040:1999 [14].

Ad c) Po zakończeniu naprawy należy sprawdzić wykonaną otulinę zbrojenia w naprawianym elemencie metodami nieniszczącymi, pod kątem zachowania wartości założonych w projekcie naprawy. Z kontroli robót Wykonawca sporządzi protokół.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) naprawionej powierzchni betonu za pomocą zapraw PCC.

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

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 8.

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

Odbiorowi robót podlegają:

- podłoże betonowe,
- zakres i kształt odkucia,
- naprawione i zabezpieczone zbrojenie,
- wykonana warstwa naprawy.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża do wykonania naprawy,
- przygotowanie zbrojenia - oczyszczenie i nałożenie materiału antykorozyjnego,
- nałożenie warstwy szepnej.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 9.

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup, dostawę i magazynowanie materiałów, konstrukcji lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót,
- przygotowanie podłoża do nakładania powłoki,
- przygotowanie zbrojenia - oczyszczenie, ewentualne wzmocnienie i nałożenie materiału antykorozyjnego,
- nałożenie warstwy szepnej,
- nałożenie zaprawy naprawczej,
- nałożenie warstwy wyrównawczej,
- pielęgnację naprawy,
- wykonanie i rozbiórkę rusztowań, pomostów roboczych, urządzeń pomocniczych, niezbędnych do wykonania robót,
- zapewnienie bezpieczeństwa robót i ochrony środowiska,
- wykonanie badań,
- uporządkowanie miejsca robót.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST 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. Specyfikacje techniczne (ST)**

- | | | |
|----|--------------|---|
| 1. | D-M-00.00.00 | Wymagania ogólne |
| 2. | M-12.01.00 | Stal zbrojeniowa |
| 3. | M-20.01.08 | Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych |
| 4. | M-20.20.15d | Iniekcja rys w powierzchniach betonowych |

10.2. Normy

- | | | |
|-----|-----------------------|---|
| 1. | PN-EN 196-1:2006 | Metody badania cementu. Część 1: Oznaczanie wytrzymałości |
| 2. | PN-EN 1542:2000 | Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Pomiar przyczepności przez odrywanie |
| 3. | PN-EN 1770:2000 | Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Oznaczanie współczynnika rozszerzalności cieplnej |
| 4. | PN-EN 12617-4:2004 | Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Część 4: Oznaczanie skurczu i wydłużenia |
| 5. | PN-B-06250:1988 | Beton zwykły |
| 6. | PN-B-01807:1988 | Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zasady diagnostyki konstrukcji. |
| 7. | PN-B-04500:1985 | Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych |
| 8. | PN-EN ISO 8501-1:2008 | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok |
| 9. | PN-S-10042:1991 | Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie |
| 10. | PN-S-10040:1999 | Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania |

10.3. Inne dokumenty

- | | | |
|-----|--|---|
| 1. | Procedura IBDiM PB-TM-X1 | Badanie przyczepności zaprawy do napraw betonu metodą „pull-off” |
| 2. | Procedura IBDiM TWm-18/97 | Badanie przyczepności do zbrojenia zapraw modyfikowanych |
| 3. | Procedura IBDiM SO-1 | Badanie współczynnika liniowej rozszerzalności cieplnej dla zapraw modyfikowanych |
| 4. | Procedura IBDiM SO-2 | Badanie dynamicznego modułu sprężystości dla zapraw modyfikowanych |
| 5. | Procedura IBDiM TWm-31/97 | Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych |
| 6. | Procedura IBDiM PBTM-1/12 | Badanie mrozoodporności zapraw budowlanych |
| 7. | Procedura IBDiM SO-3 | Badanie mrozoodporności zapraw budowlanych |
| 8. | Wytyczne badań właściwości ochronnych betonu względem zbrojenia w mostach. IBDiM, informacje, instrukcje, zeszyt 39, Warszawa 1992 | |
| 9. | Zalecenia dotyczące oceny jakości beton „in-situ” w istniejących konstrukcjach obiektów mostowych. GDDP, Warszawa 1998 | |
| 10. | „Zalecenia do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych”, IBDiM, Żmigród, 1998 | |