

**Wykaz Specyfikacji Technicznych
Wykonania i Odbioru Robot**

**Przebudowa drogi powiatowej
nr 1120G na odcinku Smółdzino-
Gardna Wielka (Gmina Smółdzino)**

Branża mostowa

SPECYFIKACJE TECHNICZE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

SPIS TREŚCI :

- D-M.00.00.00. Wymagania ogólne (dla robót drogowych i mostowych) – str.3**
- D.01.02.04. Roboty rozbiórkowe – str.14**
- D.02.01.01. Wykopy, przekopy- str. 16**
- D.02.03.01 Zasypanie wykopu wraz z zagęszczeniem -str. 19**
- D.04.01.01. Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża-str.21**
- D.04.02.01. Warstwy odsączające, odcinające-str. 27**
- D.04.04.02. Podbudowa z kruszywa łamanego grub.23 cm- str.34**
- M.05.03.26. Zabezpieczenie nawierzchni z asfaltu twardolanego na styku most-nasyp przed spękaniem siatką zbrojeniową wykonaną z włókien szklanych i węglowych wstępnie przesączaną warstwą asfaltu – str.43**
- D-06.01.01. Umocnienie skarp rowów i poboczy przez humusowanie, obsianie str. 49**
- D-06.04.01. Ścinanie i uzupełnienie poboczy gruntowych (plantowanie) str. 52**
- M.12.01.02. Zbrojenie betonu stalą klasy A-IIIN - str.54**
- M.13.01.01. Beton klasy B-30 w elementach o grubości < 60 cm - str.59**
- M.13.01.02. Wyprawy izolacyjno nawierzchn. płyt podbalustradowych gzymosowych - str.72**
- M.13.01.07. Beton z dod. polimerów typu PCC II - str.94**
- M.13.01.10. Beton natryskowy typu SPCC - str.99**
- M.13.01.12. Iniekcja rys w konstrukcji mostu - str.105**
- M.15.01.01. Izolacja grzewalna modyfikowana SBS o gr. $\geq 0,5$ cm - str.109**
- M.15.04.02. Wykonanie nawierzchni na moście, warstwy wiążącej i ścieralnej z asfaltu twardolanego grubości 9-10 cm – str. 115**
- M.15.06.01. Powłoki ochronne betonu - str.134**
- M.16.01.01. Wpusty mostowe-str.139**
- M.16.01.02. Montaż kanału z rur HDPE fi 200 systemu odwodnień mostów typu Wavin wraz z montażem do istniejącej konstrukcji mostu oraz podłączeniem wpustów oraz sączków - str.148**
- M.16.01.03. Sączki mostowe –str.161**
- M.19.01.08. Krawężniki kamienne- str.- 166**
- M.19.01.07. Ścianki szczelne stalowe z grodzic typu GZ-4 - str.172**
- M.20.01.01. Okładziny granitowe ścian przyczółków - str.174**
- M.20.01.18. Czyszczenie powierzchni betonowych - str.178**
- M.20.01.22. Wiercenie otworów i osadzanie kotew - str.180**
- M.20.01.29. Tymczasowa organizacja ruchu - str.182**
- M.20.01.09. Schody betonowe-str. 185**
- M.20.01.10. Pozostałe elementy odwodnienia mostu-str.190**
- M.20.01.11. Umocnienie skarp koryta rzeki w obrębie mostu geokrata- str.195**
- M.20.02.01. Wzmocnienie belek dźwigara belkowo płytowego mostu taśmą - str.203**
- M.20.02.02. Wzmocnienie filarów mostu siatką i zaprawą - str.208**
- OST M-20.20.15d. Iniekcja rys w powierzchniach betonowych- str.215**

ST. D-M. 00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE (DLA ROBÓT DROGOWYCH I MOSTOWYCH)

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

1.1.1. Specyfikacja Techniczna D-M.00.00.00 - Wymagania Ogólne odnosi się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót przy przebudowie mostu przez rzekę Łupawa położonego w ciągu drogi powiatowej nr 1120G Smołdzino-Gąbino w km 0+261 w miejscowości Smołdzino.

1.2. Zakres stosowania ST

1.2.1. Jako część dokumentów przetargowych Specyfikacje Techniczne należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i wykonywaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

1.3.1. Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu z niżej wymienionymi Specyfikacjami Technicznymi:

D.01.02.04. Roboty rozbiórkowe

D.02.01.01. Wykopy, przekopy

D.02.03.01 Zasypanie wykopu wraz z zagęszczeniem

D.04.01.01. Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża

D.04.02.01. Warstwy odsączające, odcinające

D.04.04.02. Podbudowa z kruszywa łamanego grub. 23 cm

M.05.03.26. Zabezpieczenie nawierzchni z asfaltu twardolanego na styku most-nasyp przed spękaniem siatką zbrojeniową wykonaną z włókien szklanych i węglowych wstępnie przesączaną warstwą asfaltu

D-06.01.01. Umocnienie skarp rowów i poboczy przez humusowanie, obsianie

D-06.04.01. Ścinanie i uzupełnienie poboczy gruntowych (plantowanie)

M.12.01.02. Zbrojenie betonu stalą klasy A-IIIIN

M.13.01.01. Beton klasy B-30 w elementach o grubości < 60 cm

M.13.01.02. Wyprawy izolacyjno nawierzchniowe płyt podbalustradowych gzymsowych

M.13.01.07. Beton z dodatkiem polimerów typu PCC

M.13.01.10. Beton natryskowy typu SPCC

M.13.01.12. Iniekcja rys w konstrukcji mostu

M.15.01.01. Izolacja zgrzewalna modyfikowana SBS o gr. $\geq 0,5$ cm

M.15.04.02. Wykonanie naw. na moście, war. wiążącej i ścieralnej z asfaltu lanego grubości 9 cm

M.15.06.01. Powłoki ochronne betonu

M.16.01.01. Wpusty mostowe

M.16.01.02. Montaż kanału z rur HDPE fi 200 systemu odwodnień mostów typu Wavin wraz z montażem do istniejącej konstrukcji mostu oraz podłączeniem wpustów oraz sączków

M.16.01.03. Sączki mostowe

M.19.01.07. Ścianki szczelne stalowe z grodzic typu GZ-4

M.20.01.01. Okładziny granitowe ścian przyczółków

M.20.01.18. Czyszczenie powierzchni betonowych

M.20.01.22. Wiercenie otworów i osadzanie kotew

M.20.01.29. Tymczasowa organizacja ruchu

M.20.01.09. Schody betonowe

M.20.01.10. Pozostałe elementy odwodnienia mostu

M.20.01.11. Umocnienie skarp koryta rzeki w obrębie mostu geokratą

M.20.02.01. Wzmocnienie belek dźwigara belkowo płytowego mostu

M.20.02.02. Wzmocnienie filarów siatką i zaprawą

OST M-20.20.15d. Iniekcja rys w powierzchniach betonowych

1.4. Określenia podstawowe

Użyte w ST wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

1.4.1. **Długość mostu** - odległość między zewnętrznymi krawędziami pomostu.

1.4.2. **Droga** - wydzielony pas tereny przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.

1.4.3. **Dziennik Budowy** - opatrzony pieczęcią Zamawiającego zeszyt, z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem, Wykonawcą i projektantem.

1.4.4. **Jezdnia** - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.

1.4.5. **Kierownik budowy** - osoba wyznaczona przez wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.

1.4.6. **Korona drogi** - jezdnia z poboczami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.

1.4.7. **Konstrukcja nawierzchni** - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.

1.4.8. **Konstrukcja nośna (prześło lub prześła obiektu mostowego)** - część obiektu oparta na podporach mostowych, tworząca ustrój niosący dla przeniesienia ruchu kołowego, pieszego.

1.4.9. **Korpus drogowy** - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpmi rowów.

1.4.10. **Koryto** - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.

1.4.11. **Księga Obmiaru** - akceptowany przez Inżyniera zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i dodatkowych załączników. Wpisy w Księdze Obmiaru podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.

1.4.12. **Laboratorium** - drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.

1.4.13. **Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.

1.4.14. **Nawierzchnia** - warstwa lub zespół warstw służących do przyjmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodny warunki dla ruchu.

a) **Warstwa ściernalna** - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.

b) **Warstwa wiążąca** - warstwa znajdująca się między warstwą ściernalną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.

c) **Warstwa wyrównawcza** - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.

d) **Podbudowa** - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń do ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.

e) **Podbudowa zasadnicza** - górna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża, Może zawierać warstwę mrozoochronną, odsączającą lub odcinającą.

1.4.15. **Niweleta** - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.

1.4.16. **Obiekt mostowy** - most, wiadukt, estakada, tunel, kładka dla pieszych i przepust,

1.4.17. **Odpowiednia (bliska) zgodność** - zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.

1.4.18. **Pas drogowy** - wydzielony liniami rozgraniczającymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi oraz drzew i krzewów. Pas drogowy może również obejmować teren

przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze.

1.4.19. **Pobocze** - część korony drogi przeznaczona do chwilowego zatrzymywania się pojazdów, umieszczenia urządzeń bezpieczeństwa ruchu i wykorzystywana do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego poparcia konstrukcji nawierzchni.

1.4.20. **Podłoże** - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.

1.4.21. **Polecenie Inżyniera** - wszelki polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

1.4.22. **Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.

1.4.23. **Przyczółek** - skrajna podpora obiektu mostowego. może składać się z pełnej ściany, słupów lub innych form konstrukcyjnych np. skrzyń, komór.

1.4.24. **Rekultywacja** - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.

1.4.22. **Szerokość całkowita obiektu (mostu)** - odległość między zewnętrznymi krawędziami konstrukcji obiektu, mierzona w linii prostopadłej do osi podłużnej, obejmuje całkowitą szerokość konstrukcyjną ustroju niosącego.

1.4.23. **Szerokość użytkowa obiektu** - szerokość jezdni (nawierzchni) przeznaczona dla poszczególnych rodzajów ruchu oraz szerokość chodników mierzona w świetle poręczy mostowych z wyłączeniem konstrukcji przy jezdni dołem oddzielającej ruch kołowy od ruchu pieszego.

1.4.24. **Ślepy kosztorys** - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiar) w kolejności technologicznej ich wykonania.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

1.5.1. Przekazanie Terenu Budowy.

Zamawiający w terminie określonym w Klauzuli 21 Danych Kontraktowych przekazuje Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację, Dziennik Budowy i Księgę Obmiaru robót, po 1 egzemplarzu Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej.

1.5.2. Dokumentacja projektowa

Dokumentację stanowią :

- Projekt Budowlany (będący podstawą do wydania pozwolenia na rozbiórkę i przebudowę)
- Projekt Techniczno Wykonawczy

Projekt Techniczno Wykonawczy zawiera:

- Rysunki techniczne
- Opis techniczny
- Przedmiar robót
- Tabelę elementów rozliczeniowych

1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST

Dokumentacja Projektowa, Specyfikacje Techniczne oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inżyniera Wykonawcy stanowią część Umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jedną z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje następującej kolejności ich ważności:

- 1) Specyfikacje Techniczne,
- 2) Dokumentacja Projektowa.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek.

W przypadku rozbieżności obu wymiarów ważniejszy jest wymiar w postaci liczby od odczytu ze skali rysunków. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i ST.

Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub ST, i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

1.5.4. Zabezpieczenie Terenu Budowy

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego na Terenie Budowy, w okresie trwania realizacji Kontraktu aż do zakończenia i odbioru końcowego robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco.

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwać wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.

Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inżyniera.

1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp.

1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

1.5.11. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelki materiały i urządzenia używane do robót od Daty Rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia Zakończenia przez Inżyniera.

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu końcowego odbioru. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla drogowa lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru końcowego.

Jeśli Wykonawca w jakikolwiek sposób zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inżyniera powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

1.5.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

2. Materiały

2.1. Źródła uzyskania materiałów

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych od robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inżyniera.

Zatwierdzenie pewnych materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji Technicznych w czasie postępu robót.

Na wszelkie materiały zastosowane przy budowie mostu Wykonawca zobowiązany jest przedstawić aktualną aprobatę IBDiM, względnie deklarację zgodności z Polską Normą.

2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych.

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inżynierowi wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

2.3. Inspekcja wytwórni materiałów

Wytwórnie materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami. Próbkami materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Jeśli Inżynier zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inżyniera. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca, zapewni aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Inżyniera.

2.6. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli Dokumentacja lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inżyniera. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera.

3. Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakości wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót. zgodnie z zasadami w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym Kontraktem.

4. Transport

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Kontraktem, oraz za jakość

zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST, PZJ, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inżyniera.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inżynier, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Polecenia Inżyniera będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ichotrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

5. Wykonanie robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST, PZJ, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inżyniera.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inżynier, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w SST a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inżyniera będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Program zapewnienia jakości (PZJ)

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inżyniera programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inżyniera.

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- bhp
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne

6.2. Zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i ST.

6.3. Pobieranie próbek.

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobieranie próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań.

Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek

6.4. Badanie i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inżyniera.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inżyniera o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inżyniera.

6.5. Raporty z badań.

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inżynierowi na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych.

6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inżynier uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

6.7. Atesty jakości materiałów i urządzeń

Przed wykonaniem badań jakości materiałów przez Wykonawcę, Inżynier może dopuścić do użycia materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w ST.

W przypadku materiałów, dla których atesty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać atest określający w sposób jednoznaczny jej cechy.

6.8. Dokumenty budowy

(1) Dziennik Budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Terenu Budowy do końca okresu gwarancyjnego.

Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy. Zapisy w Dzienniku Budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stany bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w Dzienniku Budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera.

Do dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy Terenu Budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego Dokumentacji Projektowej,
- uzgodnienie przez Inżyniera programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inżyniera,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających, ulegających zakryciu, częściowych i końcowych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w Dokumentacji Projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem kto je przeprowadzał,

- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Inżynierowi do ustosunkowania się.

Decyzje Inżyniera wpisane do Dziennika Budowy podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęcia stanowiska.

(2) Księga Obmiaru

Księga Obmiaru stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w Wycenionym Ślepym Kosztorysie i wpisuje do Księgi Obmiaru.

(3) Dokumenty laboratoryjne

Dzienniki laboratoryjne, aprobaty techniczne, deklaracje zgodności z PN, atesty materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości.

Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępniane na każde życzenie Inżyniera.

(4) Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w pkt. (1) -(3) następujące dokumenty:

- a) protokoły przekazania Terenu Budowy
- b) protokoły odbioru robót,
- e) protokoły z narad i ustaleń

(5) Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na Terenie Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją Projektową i ST, w jednostkach ustalonych w Wycenionym Ślepym Kosztorysie.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie odmierzonych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do Księgi Obmiaru.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Ślepym Kosztorysie lub gdzie indziej w Specyfikacjach Technicznych nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera na piśmie.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w Kontrakcie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inżyniera.

8. Odbiór robót

8.1. Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanym przez Inżyniera przy udziale Wykonawcy:

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu,
- c) odbiorowi ostatecznemu.
- d) odbiorowi pogwarancyjny

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje Inżynier.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i

jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z Dokumentacją Projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

8.3. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowemu robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót.

8.4. Odbiór ostateczny robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera. Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w Dokumentach Kontraktowych, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w pktcie 8.5. Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją Projektową i ST.

W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających komisja przerwie swoje czynności i ustala nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacją Projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w Dokumentach Kontraktowych.

Przy odbiorze ostatecznym obowiązuje Instrukcja DP-T14 o dokonywaniu odbioru robót drogowych i mostowych realizowanych na drogach zamiejskich krajowych i wojewódzkich z 1989r. wraz z późniejszymi zmianami, która jest znana Wykonawcy lub z którą zapoznał się przed podpisaniem umowy.

8.5. Dokumenty do odbioru ostatecznego robót

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru końcowego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentacją Projektową z naniesionymi zmianami,
- Specyfikacje Techniczne,
- Uwagi i zalecenia Inżyniera, zwłaszcza przy odbiorze robót zanikających i ulegających zakryciu i udokumentowanie wykonania jego zaleceń,
- recepty i ustalenia technologiczne,
- Dziennik Budowy i Księgę Obmiaru,
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych zgodne z ST i PZJ,
- atesty jakościowe wbudowanych materiałów,
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, a wykonywanych zgodnie z PZJ i ST,
- sprawozdanie techniczne,
- dokumentacja powykonawcza - 3 kpl
- geodezyjna inwentaryzacja powykonawcza urządzeń podziemnych przed ich zakryciem.
- powykonawcza dokumentacja geodezyjno-kartograficzna z wniesionymi zmianami na mapie zasadniczej do projektowania

- kopia mapy powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej w 3 egzemplarzach
- zestawienie ilości i wartości wykonanych robót wg wzoru kosztorysu ofertowego
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego.

Sprawozdanie techniczne będzie zawierać:

- zakres i lokalizację wykonywanych robót
- wykaz wprowadzonych zmian w stosunku do Dokumentacji Projektowej przekazanej przez Zamawiającego,
- uwagi dotyczące warunków realizacji robót,
- datę rozpoczęcia i zakończenia robót.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót.

Wszystkie zarządzane przez komisję roboty poprawkowej lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

8.6. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad odbioru ostatecznego.

Przy odbiorze ostatecznym obowiązuje Instrukcja DP-T-14 o dokonywaniu odbioru robót drogowych i mostowych realizowanych na drogach zamiejskich krajowych i wojewódzkich z 1989 r. wraz z późniejszymi zmianami.

9. Podstawa płatności

9.1. Ustalenia ogólne

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji tabeli elementów rozliczeniowych.

Cena jednostkowa pozycji będzie uwzględniać wszystkie czynności wymagania i badania składające się na jej wykonaniem określone dla tej roboty w pkt. 9 ST w Dokumentacji Projektowej.

Cena jednostkowa będzie obejmować:

- robociznę bezpośrednią,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu,
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi (sprowadzenie sprzętu na Teren Budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy),
- koszty pośrednie, w skład których wchodzi: płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników nadzoru, koszty urządzenia i eksploatacji zaplecza budowy (w tym doprowadzenie energii i wody itp.), koszty dotyczące oznakowania robót, wydatki dotyczące bhp, usługi obce na rzecz budowy, opłaty za dzierżawę placów, ubezpieczenia oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy,
- zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji robót i w okresie gwarancyjnym,
- podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

Cena jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w Wycenionym Ślepym

Kosztorysie jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie robót objętych tą pozycją kosztorysową.

9.2. Zaplecze Zamawiającego.

9.2.1. Wymagania dotyczące Zaplecza Zamawiającego

Pozycje wymienione w punkcie 9.2.1. (wg ustaleń po zakończeniu Kontraktu staną się własnością Zamawiającego i zostaną protokolarnie przekazana przez Wykonawcę w pełnej sprawności technicznej.

10 Przepisy związane

- Instrukcja SPT-14 o dokonaniu odbioru robót drogowych i mostowych realizowanych na drogach zamiejskich krajowych i wojewódzkich - Warszawa 1993 r.
- Zarządzenie GDDP nr 4 z dnia 6 marca 1993 r - Wytoczne zlecenia robót, usług i dostaw w drodze przetargu.

D.01.02.04 ROBOTY ROZBIÓRKOWE

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przy przebudowie mostu przez rzekę Łupawa położonego w ciągu drogi powiatowej nr 1120G Smołdzino-Gąbino w km 0+261 w miejscowości Smołdzino.

1.2. Zakres stosowania ST

1.2.1. Jako część dokumentów przetargowych Specyfikacje Techniczne należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i wykonywaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy robotach rozbiórkowych ww. wiaduktu i obejmują:

- Rozbiórka nawierzchni asfaltobetonowej grubości 4 cm (m2)
- Rozbiórka nawierzchni z brukowca grubości 10-14 cm wraz z podsypką (m2)
- Rozebranie stalowych elementów poręczy mostowych (t)
- Rozebranie żelbetowych elementów mostu (m3)

1.4. Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi ,odpowiednimi polskimi normami oraz definicjami podanymi w ST D-00.00.00. "Przepisy ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. Materiały

Nie występuje

3. Sprzęt

Sprzęt powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera.

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

Do wykonania robót związanych z rozbiórką należy stosować:

- ładowarki,
 - młoty pneumatyczne,
 - frezarki
 - samochody samowyładowcze
- a w razie potrzeby sprzęt specjalistyczny.

4. Transport

Środki transportowe dowolne lecz zaakceptowane przez Inżyniera.

5. Wykonanie robót

5.1. Wymagania ogólne

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

Jeżeli w czasie robót rozbiórkowych wykonawca uszkodzi inne obiekty to zobowiązany jest ich odtworzenia na własny koszt w sposób zaakceptowany przez zamawiającego i - o ile wynika to

z odrębnych przepisów - przez odpowiednie władze.

5.2 Roboty rozbiórkowe

Wykonawca jest zobowiązany do odtransportowania materiału z rozbiórki na składowisko zaakceptowane przez Inżyniera.

6. Kontrola jakości robót.

Sprawdzenie jakości polega na sprawdzeniu kompletności wykonanych robót rozbiórkowych i sprawdzeniu złożenia elementów rozebranych we wskazane miejsce.

7. Obmiar robót.

Jednostką obmiarową robót rozbiórkowych są jednostki wyszczególnione w p.1.3.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w D-M.00.00.00.

Obmiar nie powinien obejmować jakichkolwiek robót nie wykazanych w dokumentacji projektowej, z wyjątkiem zaakceptowanych na piśmie przez Inżyniera. Dodatkowe roboty wykonane bez pisemnego upoważnienia Inżyniera nie mogą stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

8 Odbiór robót.

Odbioru robót związanych z rozbiórką dokonuje Inżynier, po zgłoszeniu robót do odbioru przez wykonawcę. Odbiór powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania postępu robót. Roboty poprawkowe wykona Wykonawca na własny koszt w terminie ustalonym z Inżynierem.

9. Podstawa płatności.

Płatność za jednostkę rozebranej konstrukcji należy przyjmować zgodnie z przedmiarem, po odbiorze robót.

Cena wykonania robót obejmuje:

- rozebranie i wyburzenie
- odwiezienie materiału z rozbiórki na uzgodnione z Inspektorem Nadzoru miejsce
- uporządkowanie terenu

Przedsiębiorstwa stające do przetargu zobowiązane są do ustalenia odległości transportu materiałów rozbiórkowych

10. Przepisy związane.

1. BN-72/8932-01 "Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne"
2. Instrukcja DP-T14 o dokonaniu odbiorów robot drogowych i mostowych realizowanych na drogach zamiejskich krajowych i wojewódzkich. GDDP, Warszawa, 1989.
3. Wytyczne zlecenia robót, usług i dostaw w drodze przetargu, GDDP, Warszawa 1995

D.02.01.01. WYKONANIE WYKOPU, PRZEKOPU

1. Wstęp

1.1. Przedmiot specyfikacji.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przy przebudowie mostu przez rzekę Łupawa położonego w ciągu drogi powiatowej nr 1120G Smołdzino-Gąbino w km 0+261 w miejscowości Smołdzino.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana przy opracowywaniu dokumentów przetargowych oraz realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót ziemnych celem przebudowy w/w mostu

1.3. Określenia podstawowe

Wykop - w m³ liczony w stanie rodzimym

1.4. Ogólne wymagania robót

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze szczegółowymi specyfikacjami technicznymi oraz normami. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów zgodnych ze szczegółową specyfikacją techniczną oraz zaleceniami Inżyniera.

2. Materiały

Materiały do ewentualnego umocowania ścian wykopu powinny być zaakceptowane przez Inżyniera. Muszą być dostosowane do warunków gruntowych, nie spełniające wymagań będą usunięte.

3. Sprzęt

Sprzęt używany do robót musi być zaakceptowany przez Inżyniera

4. Transport

Rodzaj środków transportowych musi być zaakceptowany przez Inżyniera

5. Wykonanie robót

5.1. Sprawdzenie zgodności terenu i warunków gruntowych z danymi projektu technicznego.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, wykonawca ma obowiązek sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi wg projektu technicznego. Należy również stwierdzić jakość gruntu i stopień zagęszczenia na poziomie wykopu.

Wykonawca ma obowiązek bieżącej kontroli i oceny warunków gruntowych w trakcie wykonywania wykopów i ich konfrontacji z dokumentacją techniczną. Wszelkie odstępstwa od dokumentacji powinny być odnotowane w dzienniku budowy wpisem potwierdzonym przez Inżyniera, co będzie stanowić podstawę do korekty ilości robót w Księdze Obmiaru.

5.2. Wykonywanie wykopów.

Wykopy zaleca się wykonać przy użyciu sprzętu o nie dużej pojemności łyżki oraz ręcznie. W czasie wykonywania tych robót, na wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za bezpieczeństwo obszaru przyległego do wykopów. Miejsce odkładu urobku należy uzgodnić z Inżynierem.

W przypadku natrafienia w trakcie wykopów na przedmioty zabytkowe lub szczątki archeologiczne należy powiadomić o tym konserwatora zabytków oraz Inżyniera, a roboty przerwać na obszarze znalezisk do dalszej decyzji.

Jeżeli na terenie robót ziemnych zostaną stwierdzone urządzenia podziemne nie przewidziane w dokumentacji technicznej (instalacje wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłne, gazowe, elektryczne) albo niewybuchy lub inne pozostałości wojenne, wówczas roboty należy przerwać, powiadomić o tym Inżyniera, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami.

5.3. Wymiary wykopów w planie.

Wymiary wykopów w planie powinny być dostosowane do wymiarów wg projektu w planie, sposobu jego wykonania, głębokości, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej oraz konieczności i możliwości zabezpieczenia ścian wykopów. .

5.4. Tolerancje wykonania wykopów.

Wykopy powinny udostępniać wszystkie części starego mostu przeznaczone do wzmocnienia, rozbiórki.

5.6. BHP i ochrona środowiska.

W trakcie prowadzenia prac przy wykopach należy zwrócić uwagę by w obrębie wykopu nie przebywali ludzie. Wykopy zabezpieczyć barierami.

Przy wykonywaniu robót ziemnych ręcznie należy:

- a) używać właściwych i znajdujących się w dobrym stanie narzędzi,
- b) zapewnić należyte odwadnianie terenu robót
- c) pozostawić pas terenu co najmniej 0,5 m wzdłuż krawędzi wykopu, na którym nie wolno składować ziemi pochodzącej z wykopu,
- d) środki transportowe pod załadunek mas ziemnych ustawiać co najmniej 2,0m od krawędzi skarpy wykopu,
- e) rozstaw środków transportowych pomiędzy sobą powinien wynosić co najmniej 1,5m dla umożliwienia ucieczki robotnikom w przypadku obsunięcia się mas ziemnych,
- f) sprawdzić po każdej zmianie warunków atmosferycznych (deszcz, śnieg) stan skarp nasypów i wykopów.

6. Kontrola jakości robót

Badania przy wykonywaniu i odbiorze.

Przy wykonywaniu i odbiorze robót ziemnych powinny być przeprowadzone następujące badania:

- a) sprawdzenie zgodności z dokumentacją techniczną,
- b) sprawdzenie wykonanych wykopów,
- c) sprawdzenie poprawności usypania skarp na odkładzie
- d) ewentualne odwiezienie urobku na miejsce składowania (położenie zależy od wygody wykonawcy).

Badania należy przeprowadzać w czasie odbiorów częściowych i odbioru końcowego robót. W czasie odbioru częściowego należy dokonywać odbioru tych robót, do których późniejszy dostęp będzie niemożliwy.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót częściowych i końcowych.

7. Obmiar

Obmiaru ilościowego usuniętego gruntu dokonuje się w m³ w stanie rodzimym.

Obmiaru należy dokonać z zastosowaniem odpowiednich wzorów geometrycznych wg stanu faktycznego po całkowitym zakończeniu robót. Między innymi dla dokładnego wykonania obmiaru skarpy wykopu powinny mieć formę płaszczyzny o pochyleniu 1:1,5.

8. Odbiór końcowy

Badania wg 6 należy przeprowadzać w czasie odbioru końcowego robót .

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie pomiary i kontrole dały wyniki dodatnie, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami PN-68/B-06050. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. Płatność

Płatność za 1m³ wykonanego wykopu należy przyjmować zgodnie z przedmiarem i oceną jakości wykonanych Robót.

Cena wykonania robót obejmuje:

- wyznaczenie zarysu wykopu, odspojenie gruntu, wydobycie , załadowanie i odwiezienie go na miejsce wybrane przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera,
- ewentualne wykonanie rowków na dnie wykopu do ujęcia wody, odwodnienie wykopu,
- wydobycie z dna wykopu przypadkowo zsuniętego gruntu oraz usunięcie nadwyżki gruntu

Do ceny należy wliczyć także opracowanie przez Wykonawcę rysunków ewentualnego umocnienia ścian wykopu, przerzuty koparki na drugą stronę mostu, dostarczenie niezbędnego materiału i narzędzi, wykonanie szalowania dostosowanego do warunków gruntowych, założenie bali i rozpór, rozbiórkę umocnienia, usunięcie materiałów stanowiących własność Wykonawcy poza teren pasa drogowego.

10. Przepisy związane

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze specyfikacjami technicznymi oraz normami:

- BN-72/8932-01. Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.

-

S.T. D. 02.03.01. ZASYPIANIE WYKOPÓW WRAZ Z ZAGĘSZCZENIEM

1. Wstęp

1.1. Przedmiot specyfikacji.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przy przebudowie mostu przez rzekę Łupawa położonego w ciągu drogi powiatowej nr 1120G Smołdzino-Gąbino w km 0+261 w miejscowości Smołdzino.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana przy opracowywaniu dokumentów przetargowych oraz realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu w/w wiaduktu i obejmują:

zasypanie wraz z towarzyszącymi robotami wyszczególnionymi w p.9. Płatność - niniejszej ST.

1.4. Określenia podstawowe

Wskaźnik zagęszczenia gruntu – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$I_s = P_d / P_{ds}$.

gdzie :

P_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu (Mg/m³)

P_{ds} – maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych.

Wskaźnik różnorodności – wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru :

$U = d_{60} / d_{10}$

gdzie:

d_{60} – średnica oczek sita, przez które przechodzi 60 % gruntu (mm)

d_{10} – średnica oczek sita, przez które przechodzi 10 % gruntu (mm)

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Roboty powinny być wykonane zgodnie ze szczegółowymi specyfikacjami technicznymi oraz normami. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów zgodnych ze szczegółową specyfikacją techniczną oraz zaleceniami Inżyniera.

2. Materiały

Pospółka. Po stwierdzeniu przydatności materiału dopuszcza się wykorzystanie materiału z wykopu

3. Sprzęt

Sprzęt używany do zasypania i zagęszczenia wykopów musi być zaakceptowany przez Inżyniera

4. Transport

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

5. Wykonanie robót

W obrębie skrzydełek od zewnątrz nasyp uzupełniający wg potrzeb, będzie wykonywany z pospółki 0-100 mm warstwami 30 cm dobrze zagęszczonymi o S_z co najmniej 1,0 wg Proctora .

Zasypanie gruntem w obrębie przyczółków i skrzydełek powinno być przeprowadzone bezpośrednio po wykonaniu izolacji betonu przyczółków i skrzydeł.

Zagęszczenie gruntu powinno odbywać się przy jednoczesnej, stałej kontroli laboratoryjnej, a wskaźnik zagęszczenia powinien być co najmniej 1,00. Wilgotność gruntu zagęszczonego w danej warstwie winna być zbliżona do wilgotności optymalnej. W przypadku wilgotności mniejszej niż 0,8 optymalnej gruntu, należy polewać wodą, a w przypadku wilgotności większej niż 1,25 optymalnej grunt należy przesuszyć.

Przy zagęszczaniu gruntów, dla uzyskania równomiernego wskaźnika należy:

- rozścielać grunt warstwami poziomymi o równej grubości-30 cm, sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem mechanicznym .

- warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej szerokości, przy jednakowej liczbie przejść sprzętu zagęszczającego

6. Kontrola jakości robót

wg ST D.02.01.01

7. Obmiar

Ilość zasypki określa się w m3 przestrzeni wypełnienia z uwzględnieniem zmian sprawdzonych w naturze.

8. Odbiór robót

wg ST D.02.01.01

9. Płatność

Przyjęte ilości m3 zasypki będą płatne wg jednostkowej ceny, która obejmuje dostarczenie, przygotowanie i wbudowanie w stanie optymalnej wilgotności zaakceptowanego przez Inżyniera materiału z jego zagęszczeniem i uformowaniem przewidzianego w projekcie kształtu zewnętrznego zasypki, a także uporządkowanie terenu wokół miejsca prowadzenia robót

10. Przepisy związane

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze specyfikacjami technicznymi oraz normami:

- BN-72/8932-01. Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.

D-04.01.01. KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZANIEM PODŁOŻA

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem koryta wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża przy przebudowie mostu przez rzekę Łupawa położonego w ciągu drogi powiatowej nr 1120G Smołdzino-Gąbino w km 0+261 w miejscowości Smołdzino.

1.2. zakres stosowania ST

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z mechanicznym i ręcznym wykonaniem:

- koryta głębokości z godnej z przedmiarem robót (30cm)

przeznaczonym do ułożenia konstrukcji jezdni na dojazdach, poszerzeniach, wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-00.00.00. "Przepisy ogólne".

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST oraz z zaleceniami Inspektora nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-00.00.00. "Przepisy ogólne".

2. MATERIAŁY

Nie występują.

3. SPRZĘT

Do wykonywania robót należy stosować równiarki samojezdne lub spycharki uniwersalne z ukośnie ustawionym lemieszem oraz sprzęt do ręcznego prowadzenia robót ziemnych. Inspektor nadzoru może dopuścić wykonanie koryta i profilowanie podłoża z zastosowaniem zwykłej spycharki z lemieszem ustawionym prostopadle do kierunku pracy maszyny. Do zagęszczenia podłoża należy użyć walców oraz ewentualnie w miejscach trudno dostępnych innego sprzętu zagęszczającego, zapewniającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Cały sprzęt budowlany, maszyny, urządzenia i narzędzia powinny być w dobrym stanie, zapewniającym uzyskanie odpowiedniej jakości robót, w szczególności stosowany sprzęt nie może spowodować niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża. Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru, lub w przypadku braku takich dokumentów powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora nadzoru. Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym. Wykonawca powinien również

dysponować sprawnym sprzętem rezerwowym, umożliwiającym prowadzenie robót w przypadku awarii sprzętu podstawowego. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inspektora nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

4. TRANSPORT

Nie występuje.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. ZASADY OGÓLNE

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża i wykonywanie tych robót z wyprzedzeniem jest możliwe wyłącznie za zgodą Inspektora nadzoru, w korzystnych warunkach atmosferycznych. W wykonanym korycie oraz po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, nie związany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

5.2. WYKONANIE KORYTA

Jeżeli według Dokumentacji Projektowej lub zaleceń Inspektora nadzoru nawierzchnia będzie wykonywana w korycie, to jego położenie powinno zostać wytyczone. Sposób wytyczenia powinien umożliwiać wykonanie koryta oraz warstw nawierzchni z tolerancjami określonymi w Dokumentacji Projektowej, Specyfikacjach lub przez Inspektora nadzoru. Paliki lub szpilki do kontroli ukształtowania koryta w planie i profilu powinny być wcześniej przygotowane, odpowiednio zamocowane i utrzymywane w czasie robót przez Wykonawcę. Rozmieszczenie palików, ustawionych w rzędach równoległych do osi drogi, powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 metrów. Rodzaj sprzętu, a w szczególności jego moc należy dostosować do rodzaju gruntu, w którym prowadzone są roboty i do trudności jego odspojenia. W przypadku gruntów spoistych należy stosować cięższe typy równiarek oraz spycharki uniwersalne. Jeżeli dokładność mechanicznego wykonania koryta tego wymaga ostateczne profilowanie należy wykonać ręcznie. Ręczne wykonanie koryta należy stosować na dojazdach, poszerzeniach, gdy jego szerokość nie pozwala na zastosowanie maszyn. Grunt odspojony w czasie wykonywania koryta powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora nadzoru. Profilowanie i zagęszczenie podłoża w korycie należy wykonać zgodnie z zasadami określonymi w p. 5.3. i w p. 5.4.

5.3. PROFILOWANIE PODŁOŻA

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń. Należy usunąć błoto i grunt który uległ nadmiernemu nawilgoceniu. Po oczyszczeniu powierzchni podłoża, które ma być profilowane należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się aby rzędne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża. Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inspektora nadzoru, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia, określonych w tablicy 1. Jeżeli rzędne podłoża przed

profilowaniem nie wymagają dowiezienia i wbudowania dodatkowego gruntu, to przed przystąpieniem do profilowania oczyszczonego podłoża jego powierzchnię należy dogęścić 3 - 4 przejściami średniego walca stalowego, gładkiego lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora nadzoru. Do profilowania podłoża należy stosować równiarki oraz sprzęt ręczny. Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora nadzoru.

5.4 ZAGĘSZCZENIE PODŁOŻA

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego dogęszczania przez wałowanie. Jakiegokolwiek nierówności powstałe przy zagęszczaniu powinny być naprawione przez Wykonawcę w sposób zaakceptowany przez Inspektora nadzoru. Zagęszczenie podłoża należy kontrolować według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej zgodnie z PN-88/B-04481 (metodą I lub II). Wskaźnik zagęszczenia należy określić zgodnie z BN-77/8931-12. Minimalną wartość wskaźnika zagęszczenia podano w tablicy 1.

5.5. UTRZYMANIE KORYTA ORAZ WYPROFILOWANEGO I ZAGĘSZCZONEGO PODŁOŻA

Podłoże (koryto) po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymywane w dobrym stanie.

Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża (I_s)

Strefa korpusu	Minimalna wartość I_s dla
	Ruch ciężki i bardzo ciężki
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych lub terenu	1,00

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystępuje natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora nadzoru. Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to przed przystąpieniem do układania podbudowy należy odczekać do czasu jego naturalnego osuszenia. Po osuszeniu podłoża Inspektor nadzoru oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to dodatkowe naprawy wykona on na własny koszt.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

W czasie robót Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazano w odpowiednich

punktach niniejszej Specyfikacji. Częstotliwość badań kontrolnych w czasie robót związanych z wykonaniem koryta oraz profilowaniem i zagęszczeniem podłoża podano w tablicy 2.

Tablica 2. Częstotliwość badań kontrolnych w czasie robót przy wykonaniu koryta oraz profilowaniu i zagęszczeniu podłoża.

Lp .	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań	Maksymalna powierzchnia [m ²] przypadająca na jedno badanie
1.	Szerokość, głębokość i położenie koryta	Z częstotliwością gwarantującą spełnienie wymagań przy określonych odbiorze, w p. 6.2	
2.	Ukształtowanie pionowe osi koryta	j.w.	
3.	Zagęszczenie, wilgotność gruntu - badanie wskaźnika zagęszczenia	2	600

Wskaźnik zagęszczenia należy sprawdzać według BN-77/8931-12, przynajmniej w dwóch punktach, wybranych losowo dla koryta wykonywanego mechanicznie. Zagęszczenie należy kontrolować na podstawie normalnej próby Proctora, według PN-88/B-04481 (metoda I lub II). W przypadku, gdy przeprowadzenie badania zagęszczenia według metody Proctora jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste uziarnienie materiału tworzącego podłoże, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża według BN-64/8931-02. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2.2. Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać przynajmniej dwukrotnie.

6.2. BADANIA I POMIARY WYKONANEGO KORYTA I PODŁOŻA

6.2.1. ZAGĘSZCZENIE PODŁOŻA

Wskaźnik zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża określony wg BN-77/8931-12 nie powinien być mniejszy od podanego w tablicy 1.

Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać według PN-B-06714-17. Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%

6.2.2. Równość

Nierówności profilowanego i zagęszczonego podłoża należy mierzyć łatą co 20 metrów w kierunku podłużnym. Nierówności poprzeczne należy mierzyć 2 metrową łatą co najmniej 3 razy. Nierówności nie mogą przekraczać 2 cm.

6.2.3. spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne należy mierzyć za pomocą 2 metrowej łąty i poziomicy 10 razy na 1 km. Spadki poprzeczne podłoża powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją $\pm 0.5 \%$.

6.2.4. głębokość koryta i rzędne dna

Głębokość koryta i rzędne należy sprawdzać co 10 m na jej krawędziach. Różnice pomiędzy rzędnymi zmierzonymi i projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.

6.2.5. szerokość koryta

Szerokość koryta należy sprawdzać co 10 m. Szerokość koryta nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i -5 cm.

6.2.6. zasady postępowania z odcinkami o niewłaściwych cechach geometrycznych

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.2.2. powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiaru koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża dokonuje się na budowie w metrach kwadratowych (m^2).

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za metr kwadratowy wykonanego koryta należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót na podstawie pomiarów i badań laboratoryjnych.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać mechanicznie i ręcznie koryto w ilości zgodnej z przedmiarem robót oraz wykonać profilowanie koryta i podłoża na powierzchni jak wyżej.

Cena jednostkowa wykonanego koryta obejmuje:

- prace pomiarowe,
- odspojenie gruntu z przerzutem na pobocze i rozplantowaniem,
- załadunek nadmiaru odspojonego gruntu na środki transportowe i odwiezienie na odkład lub nasyp,
- profilowanie dna koryta i poboczy,
- zagęszczenie,

— utrzymanie koryta.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

1. PN-87/S-02201 Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwy i określenia
2. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
3. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
4. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
5. BN-75/8931-03 Drogi samochodowe. Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych i lotniskowych.

D-04.02.01. WARSTWY ODCINAJĄCE

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy odcinającej (podsypki) przy przebudowie mostu przez rzekę Łupawa położonego w ciągu drogi powiatowej nr 1120G Smołdzino-Gąbino w km 0+261 w miejscowości Smołdzino.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą robót związanych z wykonaniem warstwy odcinającej z piasku grubości 10 cm po zagęszczeniu pod nawierzchnią na przebudowywanym odcinku przymostowym .

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST oraz z zaleceniami Inspektora nadzoru.

2. MATERIAŁY

2.1. KRUSZYWA

2.1.1. WŁAŚCIWOŚCI KRUSZYW NA WARSTWĘ ODCINAJĄCĄ

Warstwa odcinająca z kruszywa powinna być wykonana z piasku, spełniającego następujące warunki :

- a) szczelności, określony zależnością :

$$D_{15}$$

$$U = \frac{D_{15}}{D_{85}} \leq 5$$

$$D_{85}$$

gdzie: D_{15} - wymiar sita, przez które przechodzi 15 % ziaren warstwy odcinającej,

D_{85} - wymiar sita, przez które przechodzi 85 % ziaren gruntu podłoża.

- b) zagęszczalności, określony zależnością :

d_{60}

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} \geq 5$$

d_{10}

gdzie : U - wskaźnik różnoziarnistości ,

d_{60} - wymiar sita, przez które przechodzi 60 % kruszywa tworzącego warstwę odcinającą,

d_{10} - wymiar sita, przez które przechodzi 10 % kruszywa tworzącego warstwę odcinającą,

oraz możliwością uzyskania wskaźnika zagęszczenia I_s warstwy odcinającej równego 1.00 według normalnej próby Proctora (PN-B-04481, metoda I lub II), badanego zgodnie z normą BN-77/8931-12.

Warstwa odcinająca z kruszywa powinna być wykonana z piasku, spełniającego następujące warunki :

- a. wodoprzepuszczalności ; wartość współczynnika wodoprzepuszczalności 'k' powinna być większa od 8 m /dobę.
- b. zagęszczalności ; użyte kruszywo powinno mieć wskaźnik różnoziarnistości U o wartości co najmniej 5 i umożliwiać uzyskanie wskaźnika zagęszczenia I_s warstwy odcinającej równego 1.00 według normalnej próby Proctora (PN-B-04481, metoda I lub II), badanego zgodnie z normą BN-77/8931-12.

Oprócz wymienionych właściwości kruszywo użyte do wykonania warstwy odcinającej nie powinno zawierać zanieczyszczeń obcych - zawartość nie więcej niż 0,3 %, badanie według PN-B-06714-26.

2.1.2. ŹRÓDŁA MATERIAŁÓW

Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem robót. Nie później niż 30 dni przed rozpoczęciem robót z użyciem materiałów. Wykonawca powinien dostarczyć Inspektorowi nadzoru wyniki badań laboratoryjnych i reprezentatywne próbki materiałów. Wyniki badań laboratoryjnych dostarczone przez Wykonawcę powinny dotyczyć wszystkich własności określonych w p. 2.1.1. Materiały z zaproponowanego przez Wykonawcę źródła będą zaakceptowane do wbudowania przez Inspektora nadzoru, jeżeli dostarczone przez Wykonawcę wyniki badań laboratoryjnych i wyniki ewentualnych badań laboratoryjnych prowadzonych przez Inspektora nadzoru wykażą zgodność cech materialnych z wymaganiami określonymi w p. 2.1.1.

Zaakceptowanie źródła materiałów nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inspektora nadzoru przyjęte do wbudowania. Jakiegokolwiek materiały z takiego źródła, które nie spełniają wymagań określonych w p. 2.1.1. zostaną odrzucone.

3. SPRZĘT

Do wykonywania robót należy stosować sprzęt do ręcznego prowadzenia robót ziemnych. Do zagęszczenia podłoża należy użyć drobnego sprzętu zagęszczającego, zapewniającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inspektora nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

4. TRANSPORT

4.1. TRANSPORT KRUSZYWA

Należy wymieszane kruszywo, o wilgotności optymalnej należy dostarczyć na budowę w warunkach zabezpieczających je przed wysychaniem, wpływami atmosferycznymi i segregacją.

Kruszywo dostarczone na budowę, przeznaczone do wykonania warstwy odcinającej powinno spełniać wymagania określone w p. 2.1.

Ruch środków transportowych po koronie budowanej drogi powinien być zorganizowany w sposób uniemożliwiający powstawanie kolein.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA

Podłoże gruntowe warstwy odcinającej powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami określonymi w ST D-02.00.00 „Roboty ziemne” oraz ST D-04.01.01. ”Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża”.

Przed wykonaniem warstwy odcinającej wszelkie koleiny i miękkie miejsca podłoża z materiałów niezwiązanych spoiwami lub lepiszczami oraz wszelkie powierzchnie nieodpowiednio zagęszczone lub wykazujące odchylenia wysokościowe od złożonych rzędnych powinny być naprawione przez spulchnienie, dodanie wody lub osuszenie poprzez mieszanie do osiągnięcia wilgotności optymalnej, powtórne wyrównanie i powtórne zagęszczenie.

5.2. ROZKŁADANIE KRUSZYWA

Kruszywo do wykonania warstwy odcinającej powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości . Rozłożona warstwa powinna mieć taką grubość aby ostateczna grubość warstwy po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Warstwa odcinająca powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

5.3. ZAGĘSZCZANIE KRUSZYWA

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy odcinającej należy przystąpić do jej zagęszczania. Zagęszczenie powinno postępować stopniowo od krawędzi do środka drogi. Jakkolwiek nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównane przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni. Warstwa odcinająca powinna być zagęszczana zagęszczarkami płytowymi lub ubijakami mechanicznymi, zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,00 według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej zgodnie z PN-B-04481. Wskaźnik zagęszczenia należy określić zgodnie z BN - 77/ 8931- 12.

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda I lub II). Jeżeli materiał został nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność materiału jest niższa od optymalnej, materiał powinien być zwilżony wodą i równomiernie wymieszany. Wilgotność przy zagęszczaniu powinna różnić się od optymalnej o więcej niż 20 % wartości.

5.4. UTRZYMANIE WARSTWY ODCINAJĄCEJ

Warstwa odcinająca po wykonaniu, przed ułożeniem następnej warstwy powinna być utrzymana w dobrym stanie.

Nie dopuszcza się ruchu budowlanego po wykonanej warstwie. W przypadku warstwy z kruszywa dopuszcza się ruch pojazdów koniecznych dla wykonania wyżej leżącej warstwy nawierzchni.

Koszt napraw wynikających z nie właściwego utrzymania warstwy obciąża Wykonawcę robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

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

6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi nadzoru. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w p. 2.1.

6.3. BADANIA W CZASIE ROBÓT

6.3.1. CZĘSTOTLIWOŚĆ ORAZ ZAKRES BADAŃ I POMIARÓW

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia warstwy odcinającej podaje tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów warstwy odcinającej

L.p.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	10 razy na 1km
2	Spadki poprzeczne	10 razy na 1 km
3	Rzędne wysokościowe	co 100 m w osi jezdni i na jej krawędziach
4	Grubość warstwy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m ² Przed odbiorem : w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m
5	Zagęszczenie wilgotność kruszywa	w 2 punktach na dziennej działce roboczej lecz nie rzadziej niż raz na 600 m ² .

6.3.2. SZEROKOŚĆ WARSTWY

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

6.3.3. SPADKI POPRZECZNE

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

6.3.4. RZĘDNE WYSOKOŚCIOWE

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

6.3.5. GRUBOŚĆ WARSTWY

Grubość warstwy powinna być zgodna z określoną w dokumentacji projektowej z tolerancją

+ 1 cm, -2 cm

Jeżeli warstwa, ze względów technologicznych, została wykonana w dwóch warstwach, należy mierzyć łączną grubość tych warstw.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę warstwy przez spulchnienie warstwy na głębokość co najmniej 10 cm.

Uzupełnienie nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównanie i ponowne zagęszczenie.

Roboty te Wykonawca wykona, na własny koszt. Po wykonaniu tych robot nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstw według wyżej podanych zasad na koszt Wykonawcy.

6.3.6. ZAGĘSZCZENIE WARSTWY.

Wskaźnik zagęszczenia warstwy odcinającej określony wg BN-77/8931-12 nie powinien być mniejszy od 1.

Jeżeli jako kryterium dobrego zagęszczenia warstwy stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02 nie powinien być większa od 2.2.

Wilgotność kruszywa w czasie zagęszczania należy badać wg PN-B-06714-17. Wilgotność kruszywa powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

6.4 ZASADY POSTĘPOWANIA Z WADLIWIE WYKONANYMI ODCINKAMI.

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w p. 6.3, powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar warstwy odcinającej powinien być dokonany na budowie, w metrach kwadratowych, po ułożeniu i zagęszczeniu.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w ST D-.00.00.00.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-.00.00.00.

Odbiór warstwy odcinającej dokonywany jest na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu i powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw bez hamowania postępu robót.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00.

Płatność za 1 (m²) metr kwadratowy wykonanej warstwy należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną wbudowanego materiału i wykonanej warstwy na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać warstwę odcinającą z piasku grubości 15cm na powierzchni zgodnej z przedmiarem robót .

Cena jednostkowa wykonanej warstwy odcinającej z kruszywa obejmuje :

- prace pomiarowe,
- dostarczenie i rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy materiału o grubości i jakości określonej w Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej.
- wyrównanie ułożonej warstwy do wymaganego profilu,
- zagęszczenie wyprofilowanej warstwy zgodnie ze Specyfikacją Techniczną,
- utrzymanie warstwy z kruszywa

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

- | | |
|---------------------------|---|
| 1.PN - S - 02201:1987 | „Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwy i określenia” |
| 2.PN - B - 04481:1988 | „ Grunty budowlane. Badania próbek gruntu” |
| 3.PN - B - 04493:1960 | „Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej” |
| 4.PN - B - 06714/ 00:1976 | „Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.” |
| 5.PN - B - 06714/ 01:1989 | „Kruszywa mineralne. Badania. Podział, nazwy i określenia ogólne” |
| 6.PN - B - 06714/ 12:1977 | „Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.” |
| 7.PN - B - 06714/ 15:1978 | „Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego.” |

- 8.PN - B - 06714/ 17:1977 „Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wilgotności.”
- 9.PN - 78/ B - 06714/ 26 „Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych.”
- 10.PN - B - 11111:1996 „Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych . Żwir i mieszanka”
- 11.PN - B - 11113:1996 „Kruszywa naturalne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek”
- 12.BN - 64/ 8931 – 01 „Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.”
- 13.BN - 64/ 8931 – 01 „Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.”
- 14.BN - 75/ 8931 – 02 „Drogi samochodowe. Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych i lotniskowych.”
- 15.BN - 68/ 8931 – 04 „Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.”
- 16.BN - 70/ 8931 - 05 „Oznaczanie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych.”¹
- 17.BN - 77/ 8931 - 12 „Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.”
- 18.BN - 72/ 8932 – 01 „Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.”
- 19.BN - 64/ 8933 - 02 „Drogi samochodowe. Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.”
- 20.BN - 76/ 8950 – 03 „Badania hydrologiczne. Obliczanie współczynnika filtracji gruntów sypkich na podstawie uziarnienia i porowatości.”

D-04.04.02. PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie przy przebudowie mostu przez rzekę Łupawa położonego w ciągu drogi powiatowej nr 1120G Smołdzino-Gąbino w km 0+261 w miejscowości Smołdzino.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja Techniczna, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie grubości 23cm,

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z normą podstawową BN-64/8933-02, normami związanymi, wytycznymi i określeniami podanymi w ST D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

Stabilizacja mechaniczna - proces technologiczny polegający na odpowiednim zagęszczeniu kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu, przy wilgotności optymalnej.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

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

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

2. MATERIAŁY

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie powinno być kruszywo łamane uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otczaków albo ziarn żwiru większych od 8 mm.

Kruszywo powinno być jednorodne, bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

2.1. RODZAJE STOSOWANYCH MATERIAŁÓW

Do wykonania podbudowy należy stosować kruszywo łamane niesortowane o uziarnieniu 0-31,5 mm.

2.2. WYMAGANIA DLA MATERIAŁÓW

2.2.1. KRZYWA UZIARNIENIA KRUSZYWA POWINNA LEŻEĆ POMIĘDZY KRZYWYMI GRANICZNYMI PODANYMI W TABLICY 1.

Tablica 1. Krzywe graniczne uziarnienia kruszywa

Sito kwadratowe, mm	Przechodzi przez sito, %
# 63	100
31.5	100
16	70 ÷ 93
8	50 ÷ 74
4	37 ÷ 58
2	25 ÷ 43
0.5	14 ÷ 24
0.075	3 ÷ 10

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach. Wymiary największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo

Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w tablicy 2.

Tablica 2

L.p.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania	Badania według
1.	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm,% (m/m)	od 2 do 10	PN-B-06714-15
2.	Zawartość nadziarna % (m/m), nie więcej niż	5	PN-B-06714-15
3.	Zawartość ziarn nieforemnych % (m/m), nie więcej niż	35	PN-B-06714-16
4.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, % (m/m), nie więcej niż	1	PN-B-06714-26

5.	Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481,%	od 30 do 70	BN-64/8931-01
6.	Ścieralność w bębnie Los Angeles: a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż b) ścieralność częściowa po 1/5 liczbie obrotów, nie więcej niż	35 30	PN-B-06714-42
7.	Nasiąkliwość, %(m/m), nie więcej niż	3	PN-B-06714-18
8.	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania,%(m/m), nie więcej niż	5	PN-B-06714-19
9.	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO ₃ ,%(m/m), nie więcej niż	1	PN-B-06714-28
10.	Wskaźnik nośności w _{noś} mieszanki kruszywa,%, nie więcej niż: a) przy zagęszczeniu I _s ≥1,00	80	PN-S-06102

2.2.2. WODA

Do zwilżania kruszywa należy stosować wodę wg PN-B-32250.

2.3. ŹRÓDŁA POBORU MATERIAŁÓW

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inspektora nadzoru. Nie później niż 14 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien dostarczyć Inspektorowi nadzoru wyniki badań laboratoryjnych łącznie z projektowaną krzywą uziarnienia.

3. SPRZĘT

Dobór sprzętu pod względem jakości i ilości powinien być zgodny z opracowanym przez Wykonawcę PZJ zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru.

Do wykonania podbudów z kruszyw łamanych stabilizowanych należy stosować:

- mieszarki stacjonarne do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażone w urządzenia dozujące wodę,

- środki transportu,
- równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki,
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, bijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

4. TRANSPORT

Transport kruszywa powinien się odbywać w sposób przeciwdziałający jego zanieczyszczeniu i rozsegregowaniu.

Fracje kruszywa łamanego pozostające na sicie o oczkach kwadratowych 4 mm powinny mieć nie mniej niż 75 % wagowo ziarn przekruszonych, posiadających więcej niż jedną przełamaną powierzchnię.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA

Jeżeli podłoże wykazuje jakiegokolwiek wady, to powinny być one usunięte według zasad zaakceptowanych przez Inspektora nadzoru.

Podbudowa powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Ukształtowanie podbudowy powinno się odbywać według wcześniej przygotowanych i odpowiednio zamocowanych linek.

5.2. WYTWARZANIE MIESZANKI KRUSZYWA

Mieszankę kruszywa o uziarnieniu zgodnym z projektowaną krzywą uziarnienia i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności materiału nie dopuszcza się do wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu.

5.3. ROZKŁADANIE MIESZANKI I ZAGĘSZCZANIE

Mieszankę kruszywa należy rozkładać warstwą o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa 23 cm w zależności od przeznaczenia zgodnie z projektem. Układana warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy następnej warstwy może nastąpić po odbiorze przez Inspektora nadzoru poprzedniej.

Po końcowym wyprofilowaniu warstwy kruszywa należy przystąpić do jej zagęszczenia. Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej wg próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II). materiał nadmiernie zawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20 % jej wartości mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10 % jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Jakiegokolwiek nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczenia powinny być wyrównane przez spulchnianie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału aż do otrzymania równej powierzchni. Zagęszczanie powinno postępować stopniowo od zewnętrznej do wewnętrznej krawędzi podbudowy. Wskaźnik zagęszczenia podbudowy wg BN-77/8931-12 powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nośności podbudowy wg tablicy 1.

5.4. UTRZYMANIE POBUDOWY

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inspektora nadzoru, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. BADANIA PRZED PRYZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem o robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw na reprezentatywnych próbkach. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w Tablicy 2, a wyniki należy przedstawić Inspektorowi nadzoru do zaakceptowania.

6.2. BADANIA W CZASIE BUDOWY

Rodzaj i częstotliwość badań kontrolnych w czasie robót podano w Tablicy 3.

Tablica 3. Częstotliwość badań kontrolnych w czasie budowy warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

Lp	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m ²)
1	Uziarnienie kruszywa	2	600
2	Wilgotność kruszywa	2	600
3	Zagęszczenie warstwy	10 próbek na 10 000 m ²	
4	Badanie właściwości kruszywa wg tab. 2	Dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	

6.2.1. BADANIA WŁAŚCIWOŚCI KRUSZYWA

Uziarnienie kruszywa i zawartość zanieczyszczeń obcych należy sprawdzać na próbkach pobranych w sposób losowy z rozłożonej warstwy przed jej zagęszczeniem. Badania pełne kruszywa obejmujące ocenę wszystkich właściwości powinny być przeprowadzone przez Wykonawcę w przypadku zmiany źródła poboru materiałów w czasie robót i w innych przypadkach określonych przez Inspektora nadzoru.

6.2.2. WILGOTNOŚĆ MIESZANKI

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

Wilgotność należy określić według PN-B-06714-17.

6.2.3. ZAGĘSZCZENIE PODBUDOWY

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać według BN-77/8931-12. W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, wg BN-64/8931-02 i nie rzadziej niż raz na 5000 m², lub według zaleceń Inspektora nadzoru.

Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznej należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu E_2 do pierwotnego modułu odkształcenia E_1 jest większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

6.3. BADANIA I POMIARY WYKONANEJ PODBUDOWY.

6.3.1. GRUBOŚĆ WARSTWY

Grubość warstwy powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową i wynosić odpowiednio 25 cm, 20 cm i 15 cm w zależności od przeznaczenia.

Grubość warstwy należy mierzyć po jej zagęszczeniu:

podczas budowy w trzech losowo wybranych punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m²,

przed odbiorem w trzech punktach lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m².

Dopuszczalne odchyłki od grubości projektowanej nie powinny przekraczać $\pm 10\%$.

6.3.2. RÓWNOŚĆ PODBUDOWY

Równość podłużną podbudowy należy mierzyć planografem w sposób ciągły lub 4-metrową łątą co 20 m. Równość poprzeczną podbudowy należy mierzyć 4-metrową łątą 10 razy na 1 km.

Nierówności podbudowy nie powinny przekraczać 10 mm.

6.3.3. SPADKI POPRZECZNE PODBUDOWY

Spadki poprzeczne podbudowy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Pomiar spadków poprzecznych należy przeprowadzać 10 razy na 1 km.

Dopuszczalne różnice w stosunku do wartości projektowanych nie powinny przekraczać więcej niż $\pm 0,5$ %.

6.3.4. RZĘDNE PODBUDOWY

Rzędne należy sprawdzać co 100 m na krawędziach jezdni. Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej podbudowy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i - 2 cm.

6.3.5 SZEROKOŚĆ PODBUDOWY

Szerokość podbudowy należy sprawdzać 10 razy na 1 km. Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i - 5 cm.

6.3.6. NOŚNOŚĆ PODBUDOWY

- moduł odkształcenia wg BN-64/8931-02 powinien być zgodny z podanym w tablicy 4,
- ugięcie sprężyste wg BN-70/8931-06 powinno być zgodne z podanym w tablicy 4.

Tablica 4. Cechy podbudowy

Wskaźnik zagęszczenia I_s nie mniejszy niż	Maksymalne dopuszczalne ugięcie sprężyste (mm) pod kołem o nacisku 50 kN /40 kN/	Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm (MPa)		Wymagany stosunek $M_{E1} : M_{E2}$
		pierwotny M_{E1}	wtórny M_{E2}	
1,00	1,40 /1,25	80	140	< 2,2

6.4. ZASADY POSTĘPOWANIA Z WADLIWIE WYKONANYMI ODCINKAMI PODBUDOWY

6.4.1. NIEWŁAŚCIWE CECHY GEOMETRYCZNE PODBUDOWY

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.3 powinny być naprawione przez spalchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm., wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spalchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm. i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spalchnienie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

6.4.2. NIEWŁAŚCIWA GRUBOŚĆ PODBUDOWY.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inspektora nadzoru, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone.

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad, na koszt wykonawcy.

6.4.3. NIEWŁAŚCIWA NOŚNOŚĆ PODBUDOWY.

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Inspektora nadzoru.

Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca tylko wtedy, gdy zniżenie nośności podbudowy wynikało z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę podbudowy.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest (m^2) warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty wymienione w ST podlegają zasadom odbioru robót zanikających. Odbiór podbudowy powinny być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanej warstwy bez hamowania postępu robót. Roboty poprawkowe Wykonawca przeprowadzi na własny koszt w terminie i zakresie ustalonym z Inspektorem nadzoru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za m^2 wykonanej i odebranej warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie grubości wg przedmiaru robót wg ceny jednostkowej.

Poszczególne rodzaje podbudowy w zależności od grubości wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w ilości zgodnej z przedmiarem robót.

Cena jednostkowa dla wykonanej podbudowy obejmuje:

- prace pomiarowe roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- sprawdzenie i ewentualna naprawa podłoża,
- zakup materiałów,
- przeprowadzenie badań materiałów i opracowanie składu mieszanki,
- przygotowanie mieszanki zgodnie z recepturą,
- dostarczenie mieszanki na budowę,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w ST,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót,

PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

1. PN-B-06714/00 Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.
2. PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenia zawartości zanieczyszczeń obcych.
3. PN-B-06714-13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.
4. PN-B-06714-15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego.
5. PN-B-06714-16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziarn.
6. PN-B-06714-17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wilgotności.
7. PN-B-06714-19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
8. PN-B-06714-26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
9. PN-B-06714-28 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości siarki metodą bromową.
10. PN-B-06714-37 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie rozpadu krzemianowego.
11. PN-B-06714-37 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie rozpadu żelazawego.
12. PN-B-06714-42 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie ścieralności w bębnie Los Angeles.
13. PN-B-11112 Kruszywo mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
14. PN-B-11113 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
15. PN-S-06102 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.
16. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
17. BN-84/6774-02 Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych
18. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążanie płytą.
19. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
20. BN-70/8931-06 Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem belkowym.
21. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczania gruntu.

10.2. INNE DOKUMENTY

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

M-05.03.26 ZABEZPIECZENIE NAWIERZCHNI Z ASFALTU TWARDOLANEGO NA STYKU MOST-NASYP PRZED SPEKANAMI SIATKĄ ZBROJENIOWĄ WYKONANĄ Z WŁÓKIEN SZKLANYCH I WĘGLOWYCH WSTĘPNIE PRZESĄCZANĄ WARSTWĄ ASFALTU

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem:

- zabezpieczenia przed wystąpieniem spękań
- ograniczeniem deformacji plastycznych
- redukcji ugięć

nawierzchni bitumicznej siatką zbrojeniową wykonaną z kombinacji włókien szklanych i węglowych, przesączanych asfaltem.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą ogólnych zasad prowadzenia robót związanych z wbudowaniem siatki zbrojeniowej z włókien szklanych i węglowych przesączanej asfaltem. Zgodnie z dokumentacją projektową należy wykonać :

- a) zabezpieczenie nawierzchni siatką zbrojeniową – 38,70 m²

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

1.4.1. Siatka zbrojeniowa z włókien szklanych i węglowych przesączana asfaltem – płaski wyrób syntetyczny zbudowany z wiązek włókien szklanych (w kierunku wzdłużnym) i włókien węglowych (w kierunku poprzecznym), ułożonych wzdłużnie i poprzecznie tworzących oczka siatki. Siatka w węzłach nie jest usztywniana przez co możliwe jest przesuwanie poszczególnych wiązek zbrojeniowych (w ograniczonym zakresie). Wiązki włókien tworzących siatkę w procesie produkcyjnym przesączane są asfaltem. Siatka posiada na górnej powierzchni posypkę z piasku a dolna powierzchnia pokryta jest cienką folią zabezpieczającą.

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

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

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

Wszelkie prace należy prowadzić w okresie bezdeszczowym (podczas układania siatki), przy suchym podłożu i temperaturze powietrza co najmniej +5⁰C.

2. MATERIAŁY

Do wykonania powyższych robót należy stosować następujące materiały:

- emulsję asfaltową kationową szybko rozpadową o zawartości asfaltu 60% - 70%
- siatkę z włókien szklanych i węglowych wstępnie przesyconą polimeroasfaltem.

2.1. EMULSJA ASFALTOWA

Do wykonania warstwy szpempnej na powierzchni, na której ma być ułożona siatka należy stosować emulsję asfaltową szybko rozpadową o zawartości asfaltu od 60% do 70%, o właściwościach zgodnych z określonymi w Warunkach Technicznych IBDiM nr 60, "Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99". W okresie letnim przy temperaturach powietrza przekraczających +30°C zaleca się stosować skropienie polimeroasfaltami lub emulsją na bazie polimeroasfaltów.

Do uszczelnienia pęknięć i szczelin nawierzchni istniejącej należy stosować:

- zalewę asfaltową „na gorąco” lub masę uszczelniającą na zimno,
- ew. gruntownik, sznur uszczelniający itd.,

2.2. SIATKA ZBROJENIOWA

Do wykonania robót należy zastosować wyrób złożony z siatki szklano-węglowej wstępnie przesyconą warstwą asfaltu. Należy zachować właściwości i cechy siatki podane w pkt. 1.1. oraz 1.4.1. Parametry techniczne dotyczące siatki podano w tablicy 1.

Tablica 1 Wymagania dla siatki

Parametr	Wartość
Materiał	
- wszerz	włókno węglowe
- wzdłuż	włókno szklane
Wydłużenie graniczne [%]	
- wszerz	max. 1,5
- wzdłuż	max. 3,0
Ilość wiązek włókna na 1 mb:	
- wszerz	51 +/- 2
- wzdłuż	50 +/- 2

Wytrzymałość na rozciąganie [kN/m]	
- wszerz	min. 200
- wzdłuż	min. 120

Siatka powinna być produkowana zgodnie z wymaganiami określonymi w normie jakościowej ISO 9002 (EN 29002). Siatka powinna posiadać aprobatę techniczną IBDiM.

Przy wykonywaniu robót należy stosować asfaltowo-kauczukowe taśmy samoprzylepne w postaci wstęgi uformowanej z asfaltu modyfikowanego polimerami, o przekroju prostokątnym o szerokości od 20 do 70 mm, grubości od 2 do 20 mm, długości od 1 do 10 m, zwinięte na rdzeń tekturowy z papierem dwustronnie silikonowanym.

Taśmy powinny charakteryzować się:

- dobłą przyczepnością do pionowo przeciętej powierzchni nawierzchni,
- wytrzymałością na ścinanie nie mniejszą niż 350 N/30 cm²,
- dobłą giętkością w temperaturze -20°C na wałku Ø 10 mm,
- wydłużeniem przy zerwaniu nie mniej niż 800%,
- odkształceniem trwałym po wydłużeniu o 100% nie większym niż 10%,
- odpornością na starzenie się.

Taśmy służą do dobrego połączenia wbudowywanej mieszanki mineralno-asfaltowej na gorąco z pionowo przyciętymi ściankami naprawianej warstwy bitumicznej istniejącej nawierzchni. Szerokość taśmy powinna być równa grubości wbudowywanej warstwy lub mniejsza o 2 do 5 mm. Cieńsze taśmy (2 mm) należy stosować przy szerokościach naprawianych do 1,5 metra, zaś grubsze (np. 10 mm) przy szerokościach większych od 4 metrów.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt. 3.

Do wykonania robót powinien być stosowany sprzęt zaakceptowany przez Kierownika Projektu. Należy stosować:

- skrapiarkę do wykonania skropienia emulsją asfaltową,
- urządzenie do maszynowego rozkładania siatki (w przypadku znacznej powierzchni robót) wraz z maszyną transportową (sztaplarka, ładowarka z osprzętem itp)
- narzędzia tnące (noże, nożyce itp.)
- ręczne palniki gazowe.

4. TRANSPORT I MAGAZYNOWANIE

Ogólne warunki dotyczące transportu podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 4.

Siatkę należy transportować i magazynować w rolkach opakowanych fabrycznie, ułożonych poziomo na równym podłożu i w sposób zabezpieczający przed opadami atmosferycznymi i mechanicznymi uszkodzeniami.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt. 5.

5.1 WBUDOWANIE SIATKI

Dla zapewnienia właściwego zespolenia z warstwami asfaltowymi siatki wstępnie przesączone asfaltem, należy rozkładać „na gorąco” ze wstępnym sklejeniem siatki z podłożem.

Podłoże:

stabilne (nośne) nawierzchnie bitumiczne zarówno nowo wykonane jak i sfrezowane lub stare. Powierzchnię podłoża należy oczyścić i usunąć wszelkie luźne części. Lokalne ubytki lub szczeliny w podłożu o rozwarości powyżej 4 mm muszą być wypełnione lub naprawione odpowiednimi masami naprawczymi. Tak przygotowane podłoże należy skropić emulsję asfaltową szybkorozpadową w ilości 0,15 - 0,20 kg/m² pozostałego asfaltu. Przy skropieniu lepiszczem asfaltowym na gorąco – ilość 0,15 - 0,20 kg/m². Zaleca się stosowanie asfaltów i emulsji na bazie asfaltów drogowych o penetracji 70/100 lub twardszych. Przy temperaturach powietrza pow. 30°C zaleca się stosowanie emulsji na bazie asfaltów modyfikowanych. W przypadku podłoża frezowanych skropienie powinno być intensywniejsze o ok. 50%. Należy przestrzegać ogólnych zasad wykonania skropienia, obowiązujących przy wykonywaniu połączenia międzywarstwowego podanych w PN-S-96025:2000 pkt.3.2, zwracając szczególną uwagę na równomierność pokrycia powierzchni.

Ułożenie siatki:

Siatkę można rozkładać zarówno ręcznie jak i maszynowo. Warstwę siatki należy rozkładać na całej powierzchni wzmocnianego odcinka lub pasami o szerokości nie mniejszej niż 1,5 m.

Rozłożenie siatki może nastąpić dopiero po przeschnięciu warstwy skropienia, do takiego stopnia, aby była lekko klejąca się, ale nie przywierała.

Siatkę układa się na podłożu z jednoczesnym podgrzewaniem. Podczas procesu rozkładania, mikrofolia od spodu siatki ma być całkowicie roztopiona, a powłoka bitumiczna siatki winna być nagrzana. W przypadku aplikacji ręcznej warstwę folii należy stopić gazowym palnikiem ręcznym; w przypadku rozkładania maszynowego warstwa ta jest topiona przez palniki zabudowane w urządzeniu rozkładającym. Palniki i prędkość przejazdu maszyny należy tak regulować aby nie dopuścić do przegrzewania siatki (przypalania powłoki z wydzielaniem dymu). W przypadku rozkładania ręcznego należy docisnąć warstwę siatki poprzez przejazd lekkiego walca. W przypadku rozkładania maszynowego nie jest to wymagane i w przypadku podłoża frezowanych nie zalecane. Nie jest wymagane dodatkowe kotwienie siatki zbrojeniowej do podłoża.

Siatkę należy układać „na zakład” o szerokości min. 10 cm. Dotyczy to zarówno połączeń podłużnych jak i poprzecznych. Docinanie siatki na żądany wymiar zarówno w kierunku podłużnym jak i poprzecznym może się odbywać przy wykorzystaniu zarówno przyrządów ręcznych jak i z wykorzystaniem mechanicznych urządzeń tnących (szlifierki kątowe itp).

Po rozłożonej warstwie siatki przygotowanej do przykrycia warstwą bitumiczną nawierzchni może odbywać się ruch pojazdów używanych do układania tej warstwy. W szczególnych przypadkach dopuszcza się także ogólny ruch kołowy w ograniczonym zakresie, zarówno co prędkości jak i tonażu pojazdów.

Mieszanki mineralno – asfaltowe przykrywające siatkę powinny być układane mechanicznie z zachowaniem minimalnej grubości 20 mm po zagęszczeniu.

Siatka może być wbudowana bezpośrednio pod warstwę ścierną (na warstwie wiążącej), wówczas zalecane jest zwiększenie minimalnej grubości przykrycia do 25 mm po zagęszczeniu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 KONTROLA JAKOŚCI SIATKI

6.1.1 Częstotliwość badań, skład i liczebność partii

Badania należy wykonywać przy odbiorze każdej partii geosiatki. W skład partii wchodzi rolki geosiatki o jednakowych wymiarach. Liczebność partii do badań nie powinna być większa niż 100 rolek

6.1.2 Pobieranie próbek i kontrola jakości

Próbki z każdej partii należy pobierać losowo wg PN-N-03010;1983. Pobieranie próbek laboratoryjnych z rolki i przygotowanie próbek do badań należy wykonać wg PN-ISO 9862;2007

6.1.3 Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego i szerokości pasma

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego polega na wizualnej ocenie równomierności rozłożenia oczek siatki oraz występowania uszkodzeń (przerwania ciągłości wiązek włókien) jak również jednorodności nasycenia siatki asfaltem. Szerokość pasma należy określić przez pomiar bezpośredni z dokładnością do 1 cm wykonany co 10 mb rozwiniętej rolki. Odchyłka szerokości pasma nie powinna przekraczać +/- 2% wymiaru nominalnego.

6.1.4 Sprawdzenie cech wytrzymałościowych

Wytrzymałość na rozciąganie wiązek włókien siatki zarówno w układzie poprzecznym jak i podłużnym nie powinna być mniejsza niż podana w punkcie 2.2 przy wydłużeniu jak w pkt. 2.2. Wytrzymałość siatki obliczana jest na podstawie ciężaru powierzchniowego i parametrów mechanicznych włókna użytego do produkcji nici siatki. Pole powierzchni poszczególnych oczek siatki nie może być mniejsze niż 2,4 cm².

6.2 KONTROLA JAKOŚCI PRZEPROWADZONYCH ROBÓT

Kontrola jakości Robót polega na:

- sprawdzeniu zużycia emulsji asfaltowej i jednorodności skropienia,
- sprawdzeniu prawidłowości usunięcia folii ochronnej na całej powierzchni,
- wizualnej ocenie przylegania siatki do podłoża przed ułożeniem na niej warstwy bitumicznej.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady Obmiaru Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt. 7.

Jednostką obmiarową jest 1 m² ułożonej siatki.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady Odbioru Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt. 8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt. 9.

Cena jednostkowa wykonania wzmocnienia nawierzchni obejmuje:

- koszt materiałów wraz z transportem,
- wykonanie skropienia emulsją asfaltową,
- rozłożenie siatki.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Zalecenia producenta siatki dotyczące technologii wbudowania

Karta informacji technicznej siatki

Aprobata IBDiM.

Normy: PN-EN 13108 Mieszanki mineralno-asfaltowe

PN-EN ISO 1889 Nitki wzmacniające – Wyznaczanie masy liniowej

PN-EN ISO 9862:2007 Geosyntetyki – Pobieranie próbek i przygotowanie próbek roboczych

PN-EN ISO 9864:2007 Geosyntetyki – Metoda badania do wyznaczenia masy

powierzchniowej geotekstyliów i wyrobów pokrewnych

PN-ISO 10319 Geotekstylii – Badanie wytrzymałości na rozciąganie metodą szerokich

próbek

PN-ISO 4602:1998 Tekstylii szklane – Tkaniny – Wyznaczanie liczby nitek osnowy i wątku na

jednostkę długości

PN-ISO 5025:2001 Wyroby wzmacniające – Tkaniny – Wyznaczanie szerokości i długości

ASTM D1505-03 Standard Test Method for Density of Plastics by the Density-Gradient

Technique

ASTM D2101-94 Test Method for Tensile Properties of Single Man-Made Textile Fibers

Taken from Yarns and Tows

D-06.01.01. UMOCNIE NIE POBOCZY I SKARP PRZEZ HUMUSOWANIE, OBSIANIE

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru umocnień skarp przez humusowanie i obsianie trawą, przy przebudowie mostu przez rzekę Łupawa położonego w ciągu drogi powiatowej nr 1120G Smołdzino-Gąbino w km 0+261 w miejscowości Smołdzino.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Roboty omówione w ST mają zastosowanie do umocnienie poboczy,skarp korpusu poprzez:

- humusowanie skarp wraz z obsianiem mieszanką traw o grubości warstwy humusu 10 cm

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Rów - otwarty wykop, który zbiera i odprowadza wodę.

Humus - ziemia roślinna

Humusowanie - przykrycie skarpy lub rowu ziemią roślinną w celu zapewnienia dobrego wzrostu trawy i jej przyjęcia się.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D-00.00.00.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-00.00.00.

2. MATERIAŁY

2.1. HUMUS

Ziemia urodzajna (humus), powinna być zmagazynowana w przyzmach nie przekraczających 2 m wysokości w celu wykorzystania do umocnienia skarp.

2.2. TRAWA

Do obsiania skarp należy stosować specjalne mieszanki traw, mające gęste i drobne korzonki spełniające wymagania normy PN-78/R-65023.

Zalecana jest uniwersalna mieszanka o następującym składzie (w kg/ha):

tymotka łąkowa	- 1,8
kupkówka pospolita	- 6,3
wiechlina łąkowa	- 3,7
kostrzewa łąkowa	- 4,9
koniczyna biała	- 3,8
Razem	- 19,5 kg/ha

3. SPRZĘT

Sprzęt powinien spełniać ogólne wymagania określone w ST D-00.00.00.

Wykonawca przystępujący do wykonania umocnień skarp powinien wykazać się możliwością korzystania z:

- równiarki przeznaczonej do wyrównywania skarp i rowów oraz humusowania powierzchni,
- walców kołowych gładkich, żebrowanych, ubijaków o ręcznym prowadzeniu,
- wibratorów do zagęszczania ziemi roślinnej.

Pozostałe roboty mogą być wykonywane ręcznie.

4. TRANSPORT

4.1. TRANSPORT TRAWY

Środki transportowe powinny być czyste i zabezpieczające nasiona przed zamknięciem oraz obniżeniem ich wartości siewnej. Dla pozostałych materiałów warunki transportu powinny spełniać wymagania określone w ST D-00.00.00.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. HUMUSOWANIE

Dla lepszego powiązania warstwy humusu z gruntem naturalnym z powierzchnią skarpy, nacina się w niej poziomo lub pod kątem 30 - 45° niewielkie rowki - bruzdy w odstępach co 0,5 - 1,0 m i głębokości 15 - 20 cm. Na powierzchnię skarp należy ułożyć warstwę humusu i obsiać trawą co zapewni ostateczną ochronę skarp. Warstwę ziemi roślinnej należy odpowiednio zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne i przedłużyć poza górną krawędź skarpy oraz poza podnóże skarpy nasypu na długość 15 -25cm.

5.2. OBSIANIE TRAWĄ

Do obsiania skarp używa się uniwersalnej mieszanki traw jak podano w p. 2.2.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. BADANIA JAKOŚCI NASION TRAW

Dostarczona na miejsce obsiewania mieszanka nasion traw powinna posiadać świadectwo wartości siewnej. Świadectwo jakości nasion traci ważność (licząc od daty wystawienia świadectwa) po upływie 9 miesięcy.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-00.00.00. Jednostką obmiarową jest 1 m² (metr kwadratowy) umocnionych skarp.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D- 00.00.00. p.8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za 1 m² (metr kwadratowy) umocnienia skarp należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać humusowanie poboczy i skarp warstwą grubości 10 cm wraz z obsianiem trawą w ilości zgodnej z przedmiarem robót

Cena jednostkowa wykonania robót związanych z umocnieniem skarp i humusowaniem warstwą 10 cm obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- pozyskanie nasion traw,
- dostarczenie materiałów (humus, nasiona traw),
- rozłożenie warstwy humusu o gr. 10 cm,
- obsianie poboczy i skarp mieszanką traw,
- konserwację i pielęgnację umocnień,
- uporządkowanie terenu,

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. BN-74/9191-02 Urządzenia wodno-melioracyjne. Darniowanie. Wymagania i badania przy odbiorze.
2. PN-78/R-65023 Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych

D-06.04.01. UZUPEŁNIENIE POBOCZY GRUNTOWYCH (PLANTOWANIE)

1. WSTĘP.

1.1. PRZEDMIOT ST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru plantowania stożków gruntowych na odcinku przyobiekowym przy przebudowie mostu przez rzekę Łupawa położonego w ciągu drogi powiatowej nr 1120G Smołdzino-Gąbino w km 0+261 w miejscowości Smołdzino.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST.

Szczegółowa specyfikacja techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT

Roboty omówione w ST obejmują wykonanie plantowania stożków i skarp gruntowych przy obiekcie .

1.4. WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE ROBÓT

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-00.00.00 „Przepisy ogólne”.

2. MATERIAŁY.

Nie występują

3. SPRZĘT.

Sprzęt powinien spełniać ogólne wymagania określone w ST D-00.00.00.

Wykonawca przystępujący do wykonania plantowania stożków i skarp gruntowych powinien wykazać się możliwością korzystania z:

- wibratory samobieżne do zagęszczania gruntu.

Pozostałe roboty mogą być wykonane ręcznie.

4. TRANSPORT

Warunki transportu gruntu na uzupełnienie poboczy powinny spełniać wymagania określone w ST D-00.00.00.

5. WYKONANIE ROBÓT

W przypadku występowania ubytków (wgłębień) i zaniżenia w stożkach i skarpacech należy je uzupełnić materiałem o właściwościach podobnych do materiału, z którego zostały wykonane.

Zagęszczenie ułożonej warstwy materiału uzupełniającego należy prowadzić od krawędzi przy teokratach umacniających skarpy koryta w kierunku krawędzi skarpy, stożka. Rodzaj sprzętu do zagęszczania musi być zaakceptowany przez Inspektora nadzoru. Zagęszczona powierzchnia powinna być równa, posiadać spadek poprzeczny zgodny z założonym w dokumentacji projektowej, oraz nie posiadać śladów po przejściu zagęszczarek.

Wskaźnik zagęszczenia wykonany według BN-77/8931-12 powinien wynosić co najmniej 0,85 maksymalnego zagęszczenia według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00. „Przepisy ogólne”.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-00.00.00. „Przepisy ogólne”.

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) plantowania powierzchni gruntowych.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

Płatność za m² (metr kwadratowy) plantowania powierzchni gruntowych przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy plantować powierzchni gruntowe zgodnie z przedmiarem robót.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- plantowanie skarp nasypu i wykopu,
- zagęszczenie powierzchni stożków i skarp przyobiektowych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

1. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania laboratoryjne
2. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką
3. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
4. BN-72/8932-01 - Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.

10.2. INNE MATERIAŁY

5. Drogowe roboty ziemne - Stanisław Datka, Stanisław Lenczewski.

M.12.01.02. ZBROJENIE BETONU STALĄ A-IIIN

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

1.1.1 Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przy przebudowie mostu przez rzekę Łupawa położonego w ciągu drogi powiatowej nr 1120G Smołdzino-Gąbino w km 0+261 w miejscowości Smołdzino.

1.2. Zakres stosowania

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji zbrojenia niesprężającego betonu konstrukcji mostowych stalowymi prętami wiotkimi

1.3. Zakres robót

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

- przygotowaniem zbrojenia
- montażem zbrojenia
- kontrolą jakości robót i materiałów

1.4. Określenia podstawowe

Pręty stalowe wiotkie - pręty stalowe o przekroju kołowym gładkie lub żebrowane o średnicy do 40mm.
Zbrojenie nie sprężające - zbrojenie konstrukcji betonowej nie wprowadzające do niej naprężeń w sposób czynny.
Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz zaleceniami Inżyniera.

2. Materiały

2.1. Stal zbrojeniowa.

Stal zbrojeniowa winna być zgodna z wymaganiami PN-82/H-93215. Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna mieć atest hutniczy.

2.1.1. Asortyment stali

Do zbrojenia betonu prętami wiotkimi należy stosować następujące klasy i gatunki stali; 18G2-b

3. Sprzęt

Sprzęt używany do wykonywania zbrojenia musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. Transport

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

5. Wykonanie robót

5.1. Przygotowanie zbrojenia

5.1.1. Czyszczenie prętów.

W przypadku skorodowania prętów zbrojenia lub ich zanieczyszczenia w stopniu przekraczającym wymagania punktu

5.2.1 należy przeprowadzić ich czyszczenie. Rozumie się zanieczyszczenia powstałe od przyjęcia stali na budowie do jej wbudowania. Pręty zatłuszczone lub zabrudzone farbami można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpylającymi tłuszcz.

Stal narażona na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką.

Stal pokrytą łuszczącą się rdzą i zabłoconą oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie lub przez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabłoconą można zmyć strumieniem wody. Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inżyniera.

5.1.2. Prostowanie prętów.

Dopuszcza się wielkość miejscowego odchylenia od linii prostej 4mm.

Dopuszcza się prostowanie prętów za pomocą kluczy, młotków prostowarek i wciągarek,

5.1.3. Cięcie prętów zbrojeniowych.

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału. Wskazane jest sporządzanie w tym celu planu cięcia. Pręty ucinają się z dokładnością do 1.0cm. Cięcia przeprowadza się przy użyciu mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

Należy uciąć pręty krótsze od długości podanej w projekcie o wydłużenie zależne od wielkości i ilości odgięć. Wydłużenie prętów (cm) powstające podczas ich odginania o dany kąt podaje poniższa tabela.

średnica pręta [mm]	kąt odgięcia			
	45	90	135	180
6	-	0.5	0.5	1.0
8	-	1.0	1.0	1.0
10	0.5	1.0	1.0	1.5
12	0.5	1.0	1.0	1.5
14	0.5	1.5	1.5	2.0
16	0.5	1.5	1.5	2.5
20	1.0	1.5	2.0	3.0
22	1.0	2.0	3.0	4.0
25	1.5	2.5	3.5	4.5
27	2.0	3.0	4.0	5.0
30	2.5	3.5	5.0	6.0

5.1.4. Odgięcia prętów, haki.

Minimalne średnice trzpieni do używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia podaje tabela nr 1 (PN - 91/S-10042)

Tabela 1 - Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia

średnice pręta zaginanego mm	stal żebrowana
$d < 10$	$d_o = 3d$
$10 < d < 20$	$d_o = 4d$
$20 < d < 28$	$d_o = 6d$
$d > 28$	$d_o = 8d$

d - oznacza średnicę pręta

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 haków powinna być nie mniejsza niż:

10d dla stali klasy A-II

W miejscach zagięć i załamania elementów konstrukcji w których zagięcia ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej 20d.

Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków.

Należy zwrócić uwagę przy odbiorze haków (odgięć) prętów na ich zewnętrzną stronę.

Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

5.2. Montaż zbrojenia

5.2.1. Wymagania ogólne.

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

Wymaga się następujących klas stali :

A-IIIN (PN-91/S -10041, PN-89M-84023/06), dla elementów nośnych.

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwiać jego dokładne otoczenia przez jednorodny beton.

Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie.

Zbrojeniu prętami wiotkimi podlegają wszelkie konstrukcje mostowe wykonane z betonu. (Konstrukcje żelbetonowe muszą posiadać zbrojenia zabezpieczające przed pojawieniem się rys (PN-91/S -10042_.

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

Możliwe jest wykonanie zbrojenia z prętów o innej średnicy niż przewidziane w projekcie

Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetonowego powinna wynosić co najmniej:

•• 0.07m dla zbrojenia głównego fundamentów i podpór masywnych

•• 0.055 dla strzemion fundamentów i podpór

•• 0.05m dla prętów głównych lekkich podpór i pali

•• 0.03m dla zbrojenia głównego dźwigarów głównych i zbrojenia płyt pomostów (PN-91/S - 10042)

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

Niedopuszczalne jest chodzenia i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

5.2.2. Montowanie zbrojenia

5.2.2.1. Łączenie prętów za pomocą spawania

W mostach drogowych dopuszcza się następujące rodzaje spawanych połączeń prętów:

•• czołowe, elektryczne, oporowe,

•• nakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,

•• nakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,

•• zakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,

•• zakładkowe spoiny dwustronne - Łukiem elektrycznym,

•• czołowe wzmocnione spoinami bocznymi z blachą półkolistą,

•• czołowe wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,

•• czołowe wzmocnione dwustronną stroną z płaskownikiem,

•• zakładkowe wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,

•• czołowe wzmocnione dwustronna spoiną z mniejszym bokiem płaskownika.

5.2.2.2. Łączenie pojedynczych prętów na zakład bez spawania

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

5.2.2.3. Skrzyżowanie prętów.

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

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

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

6. Kontrola jakości robót

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia

podaje tabela nr 2.

Niezależnie od tolerancji podanych w tabeli obowiązują następujące:

•• dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3 %

•• różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać +3mm

•• dopuszczalna różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać +25mm

•• liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczanych na budowę siatkach

nie powinna przekraczać 20% w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce. Liczba

uszkodzonych skrzyżowań na jednym przęcie nie może przekraczać 25% ogólnej ich liczby na tym przęcie,

•• różnice w rozstawie między prętami głównymi w belkach nie powinny przekraczać +0,5cm

•• różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać +2cm

Tabela 2

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

7. Obmiar

Jednostką obmiaru jest 1 tona. Do obliczenia należności przyjmuje się teoretyczną ilość (kg) zmontowanego uzbrojenia tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich ciężar jednostkowy kg/m.

Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek montażowych ani drutu wiązałkowego. Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w projekcie.

8. Odbiór końcowy

Nadania w/g 6 należy przeprowadzić w czasie odbiorów robót. Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami norm i kontraktu.

Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. Płatność

Płatność za 1 tonę wykonanego uzbrojenia elementów betonowych stalą klasy A-II zgodnie z Dokumentacją Projektową, przedmiarem robót, atestem producentów materiałów i oceną jakości wykonania robót. Umowna cena jednostkowa uwzględnia dostarczenie materiału, oczyszczenie i wyprostowanie, wygięcie, przycinanie, łączenie spawane na styk lub na zakład oraz montaż uzbrojenia przy użyciu drutu wiązałkowego w deskowaniu zgodnie z projektem i specyfikacją techniczną a także oczyszczenie terenu robót z odpadów uzbrojenia stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy.

10 Przepisy związane

10.1. Normy

PN-89/H-84023/06. Stal określonego stosowania. Stal do uzbrojenia betonu. Gatunki.

PN-89/H-84023/01 Stal określonego zastosowania. Wymagania ogólne. Gatunki

PN-82/H-93215. Walcówka i pręty stalowe do uzbrojenia betonu.

PN-H-93220:2006 Stal B500SP o podwyższonej ciągliwości do uzbrojenia betonu-Pręty i walcówka żebrowana.

PN-EN 10020:2003 Definicja i klasyfikacja gatunków stali.

PN-EN 10021:2009 Ogólne techniczne warunki dostaw stali i wyrobów stalowych.

PN-EN 10080:2007 Stal do uzbrojenia betonu. Spawalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne.

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

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

PN-ISO 6935-2/Alc:1998 Stal do uzbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.

PN-EN ISO 15630-1:2004 Stal do uzbrojenia i sprężania betonu-metody badań-część 1: Pręty, walcówka i drypt do zbrojenia betonu.

PN-EN ISO 15630-2:2004 Stal do uzbrojenia i sprężania betonu-metody badań-część 2: Pręty, Zgrzewane siatki do zbrojenia..

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

Wydawnictwo normalizacyjne "ALFA". Warszawa 1992.

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

S.T. M.13.01.01. BETON KLASY B-30 W ELEMENTACH O GRUBOŚCI < 60 CM

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

1.1.1 Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przy mostu przez rzekę Łupawa położonego w ciągu drogi powiatowej nr 1120G Smołdzino-Gąbino w km 0+261 w miejscowości Smołdzino.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji.

Specyfikacja Techniczna jest stosowana przy opracowywaniu dokumentów przetargowych oraz realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją.

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

- wykonaniem mieszanki betonowej
- wykonaniem i rozbiórka deskowań
- układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej,
- pielęgnacją betonu.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST M.00.00.00 "Wymagania ogólne". W szczególności:

1.4.1. Beton zwykły - beton o gęstości powyżej 1.8 kg/dcm³ wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

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

1.5. Ogólne wymagania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, Szczegółową Specyfikacją Techniczną oraz Zaleceniami Inżyniera.

2. Materiały

2.1. Składniki mieszanki betonowej.

2.1.1. Cement. Wymagania i badania.

Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w PN-B/-30000. Należy stosować wyłącznie cement portlandzki (bez dodatków). Do betonu klasy B30 i wyższych – cement marki 45.

Cement powinien charakteryzować się następującym składem:

- zawartość krzemianu trójwapniowego (alitu) C3S - 50,60%,
- zawartość glinianu trójwapniowego C3A - możliwie niska - do 7%
- zawartość alkaliów w przeliczeniu na Na₂O (Na₂O+0.658 K₂O) najwyżej 0.6%, a maksymalnie 0.9% pod warunkiem stosowania kruszywa nieaktywnego,
- zawartość sumy (C₄AF+2C₃A) ma być mniejsza niż 20%

Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniami normy BN-88/6731-08. Silosy można napełniać dopiero po opróżnieniu z poprzedniej partii cementu. Okres przechowywania cementu musi przebiegać zgodnie z wymogami PN-80/B-30000. Zakazuje się pobierania cementu ze stacji przesyłowych (silosów) jeżeli nie ma pewności, że dostarczany jest tam tylko jeden rodzaj cementu z tej samej cementowni.

Każda partia dostarczonego cementu musi posiadać świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań.

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

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-88/B-04300,
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-88/B-04300,

sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń) nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie.

Nie dopuszcza się występowania w cemencie, w ilości większej niż 20% ciężaru cementu, grudek nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie, Grudki należy sunąć poprzez przesianie przez sito o boku oczka kwadratowego 2mm.

W przypadku gdy:

- czas wiązania lub zmiany objętości nie odpowiadają PN-88/B-04300.
- cement przechowywany jest niezgodnie z postanowieniami BN-88/6731-08,
- okres przechowywania cementu jest dłuższy niż podano w PN-80/B-30000,
- cement wykazuje zawartość grudek,
- obowiązuje oznaczenie wytrzymałości cementu na ściskanie wg PN-88/B-04300

2.2.2. Kruszywo.

2.1.2.1. Kruszywo do betonu powinno:

charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia pozwalającą na wykonanie partii betonu o stałej jakości.

Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być na placu budowy składane oddzielnie na umocnionym i czystym podłożu w taki sposób aby nie uległy zanieczyszczeniu i nie mieszały się.

Do betonu klas B30 i wyższych należy stosować grysy granitowe lub bazaltowe marki 50 o maksymalnym wymiarze ziaren do 16mm. Stosowanie grysów z innych skał dopuszcza się pod warunkiem, że zostały one zbadane w placówce badawczej wskazanej przez Inwestora a uzyskane wyniki badań spełniają poniższe wymagania.

Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- zawartość pyłów mineralnych - do 1%,
- zawartość ziaren nieforemnych (tj. wydłużonych i płaskich) - do 20%,
- wskaźnik rozkruszenia dla grysów granitowych - do 16%, dla grysów bazaltowych i innych – do 8%,
- nasiąkliwość - do 1,2%,
- mrozoodporność wg metody bezpośredniej - do 2%
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej (wg BN-84/6774-02) - do 10%.
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-78/B-06714/34 nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0.1%,
- zawartość związków siarki - do 0.1%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0.25%
- zawartość zanieczyszczeń organicznych - nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej.

żwir powinien spełniać wymagania normy PN-86/B-06712 dla marki 30 w zakresie cech fizycznych i chemicznych. Ponadto mrozoodporność żwiru, badana metodą bezpośrednią wg BN-84/6774-02, ogranicza się do 10%.

Kruszywa grube powinny wykazywać wytrzymałość badaną przez ściskanie w cylindrze zgodną z wymaganiami BN-69/6721-02 i BN-68/6723-01.

W kruszywie grubym, tj. w grysach i żwirach nie dopuszcza się grudek gliny. Zawartość podziarna nie powinna przekraczać 5%, a nadziarna 10%.

Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż:

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

W przypadku stosowania kruszywa pochodzącego z różnych źródeł należy spowodować aby udział tych kruszyw był jednakowy dla całej konstrukcji betonowej.

Zapasy kruszywa powinny być tak duże aby zapewniały wykonanie wszystkich potrzebnych badań i testów, a nie zakłócały rytmu budowy.

Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników jego pełnych badań wg PN-86/B-06712 oraz wyników badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej w terminach przewidzianych przez Inżyniera.

Na budowie należy dla każdej partii kruszywa wykonać kontrolne badania niepełne obejmujące:

- oznaczenie składu ziarnowego wg. PN-74/B-06714/15
- oznaczenie zawartości ziaren nieforemnych wg PN-78/B-06714/16
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/12
- oznaczenie zawartości grudek gliny, które oznacza się jak zawartość zanieczyszczeń obcych.

W przypadku gdy kontrola wykaże niezgodność cech danego kruszywa z wymaganiami wg. PN- 86/B-06712 użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu (np. przez płukanie lub dodanie odpowiednich frakcji kruszywa) i ponownym sprawdzeniu.

Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg. PN-77/B-06714/18 dla korygowania receptury roboczej betonu.

2.1.2.2. Kruszywo drobne, Wymagania i badania.

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

Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruszowym piasku powinna być zawarta w granicach:

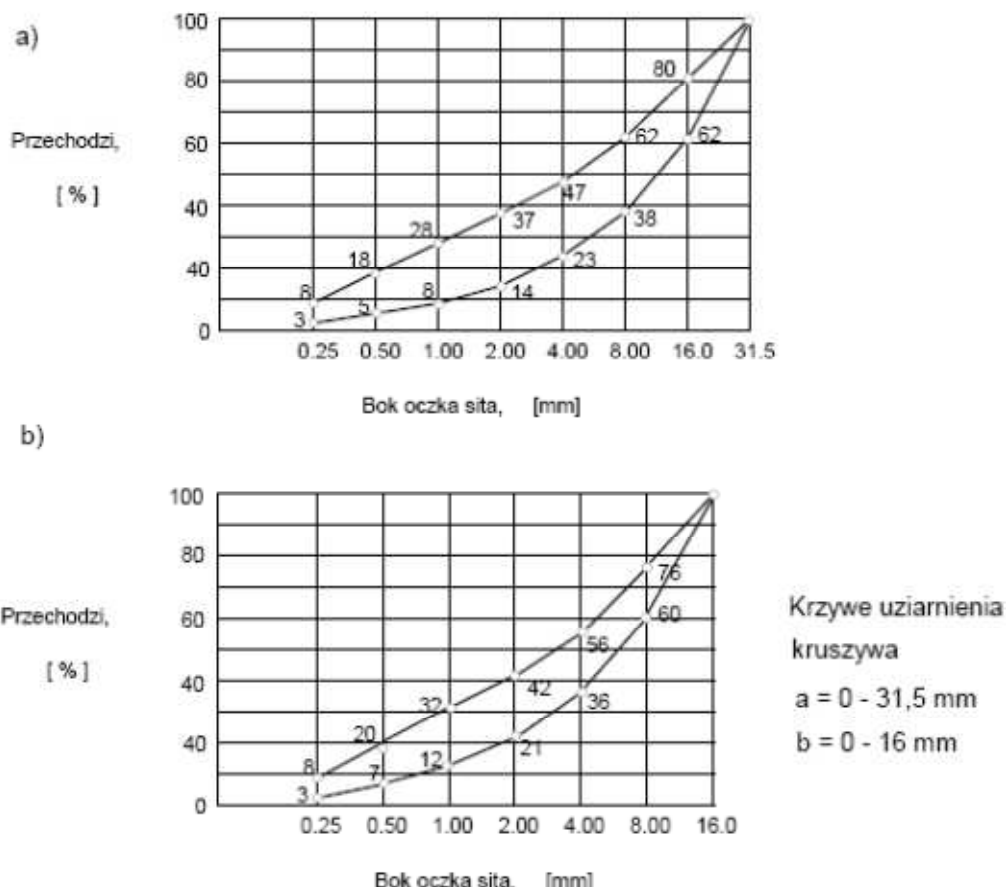
- do 0.25 mm 14,10%
- do 0.50 mm 33,48%
- do 1.00 mm 57,76%

Niezależnie od podanych wyżej wymagań betony klasy B35 i wyższych wykonywać należy z kruszywa o uziarnieniu ustalonym doświadczalnie, podczas projektowania składu mieszanki betonowej

Do betonów klas B30 należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych na rys. 1. i w tabeli 1.

Należy dążyć aby punkt pyłowo-piaskowy wynosił:

- 0.3 dla betonów gęsto plastycznych,
- 0.5 dla betonów plastycznych.



Rys. 1. Zalecane graniczne krzywe uziarnienia kruszywa

Zaleca się aby punkt piaskowy wynosił:

- 35,40% - przy kruszywie grubym do 16 mm,
- 30,35% - przy kruszywie grubym do 31,5 mm,
- 25,30% - przy kruszywie grubym do 63 mm.

Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość pyłów mineralnych - nie więcej niż 1.5%,
- zawartość związków siarki - do 0.2%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0.25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych - nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej wg PN-79/B-06714/26,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-79/N-06714/34 - nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0.1%
- w kruszywie drobnym nie dopuszcza się grudek gliny.

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

- oznaczenie składu - uziarnienia - wg PN-79/N-06714/15,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-79/N-06714/13
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-79/N-06714/12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny - (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych).

Zobowiązuje się dostawcę do przekazywania, dla każdej partii piasku, wyników badań pełnych wg PN-86/B-06712 oraz okresowo wyników badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej.

Niezależnie od niepełnych badań poszczególnych partii piasku należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności piasku i stałości zawartości poszczególnych jego frakcji w celu odpowiedniej korekty receptury roboczej.

2.1.3. Woda. Wymagania i badania.

Woda do produkcji betonu konstrukcyjnego powinna odpowiadać wymaganiom normy PN088/B-32350.

Stosowanie wody wodociągowej (pitnej) nie wymaga badań.

Wskazane jest pobieranie wody ze zbiornika pośredniego, a nie bezpośrednio z instalacji wodociągowej.

2.2.1. Badanie mieszanki betonowej

Sprawdzanie konsystencji mieszanki przeprowadza się podczas projektowania jej składu i następnie przy wytwarzaniu betonu.

dopuszcza się dwie metody badania: metodę Ve-Be oraz metodę stożka opadowego.

Porowatość sprawdza się wg PN-88/B-06250.

Kontroli konsystencji w trakcie wytwarzania mieszanki betonowej należy dokonywać:

-co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej dla jednej klasy betonu w przypadkach:

a) gdy mieszanki są wykonywane w zakładzie prefabrykacji i przeznaczone są do formowania elementów na miejscu.

b) gdy mieszanki wykonywane są bezpośrednio na placu budowy,

Różnice pomiędzy założoną konsystencją mieszanki betonowej, a kontrolowaną metodami wg PN-88/B-06250 nie mogą przekroczyć:

- $\pm 20\%$ wartości wskaźnika Ve-Be,

- ± 10 mm przy pomiarze stożkiem opadowym.

Pomiaru konsystencji mieszanek K1 do K3 wg PN-88/B-06250, należy dokonywać aparatem Ve- Be. Dla konsystencji plastycznej (K3) dopuszcza się na budowie pomiar przy pomocy stożka opadowego.

3. Sprzęt

Podstawowe wymagania, dla sprzętu używanego przy wykonywaniu i składaniu mieszanki betonowej, podano w rozdziałach 5.1.2., 5.1.4.

Wymagania dla sprzętu używanego przy betonowaniu podwodnym podano w rozdziale 5.1.6.

4. Transport

Wymagania dotyczące transportu masy betonowej podano w rozdziale 5.1.3. i 5.1.6.

5. Wykonanie robót

5.1. Wykonanie betonu

5.1.1. Beton. Wymagania

B30 - elementy o mniejszym wymiarze < 60cm znajdujące się w nieagresywnym środowisku,

Beton do konstrukcji mostowych musi spełniać następujące wymagania (PN-91/S-10042):

- *nasiąkliwość* nie większa niż 4% wg PN-88/B-06250. W konstrukcjach wstępnie sprężonych zaleca się zaostrzyć wymagania odnoszące się do nasiąkliwości betonu.

- *stopień mrozoodporności* - wg PN-88/B-06250 przy założeniu ubytku masy nie większego niż 5% oraz spadku wytrzymałości na ściskanie nie większego niż 20% po 150 cyklach zamrażania i odmrażania - F150.

- *stopień wodoszczelności* ma wynosić co najmniej W8,

- *wskaźnik wodno-cementowy W/C* ma być mniejszy niż 0.50,

- do produkcji betonu należy używać wyłącznie materiałów o znanym pochodzeniu, o sprawdzonych właściwościach, dla których zostały wykonane badania laboratoryjne,

- maksymalna ilość cementu nie powinna przekraczać:

400 kg/m³ dla klas B30

Dopuszcza się przekroczenie tych ilości o 10% w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inżyniera.

Inne ilości cementu mogą być użyte w mieszance betonowej używanej do betonowania podwodnego.

- minimalna ilość cementu wynosi 270 kg/m³ mieszanki.

5.1.2. Wykonanie mieszanki betonowej.

Mieszankę betonową należy wytwarzać wyłącznie w betoniarkach mieszadłowych o wymuszonym działaniu.

Zabrania się stosowania betoniarek wolnospadowych.

Mieszankę betonową można przygotowywać za zgodą Inżyniera, również ręcznie.

Zasady obowiązujące przy ręcznym przygotowywaniu mieszanki należy umieścić w

Indywidualnych Wymaganiach Technicznych Wykonania i Odbioru.

Wytwórnia mieszanki betonowej powinna być wyposażona w szczelny zasobnik cementu oraz zasieki na wszystkie rodzaje kruszywa stosowanego do betonu.

Płynne domieszki powinny być przed dodaniem do betoniarki dokładnie wymieszane z częścią wody zarobowej.

Wytwarzanie mieszanki odbywa się na podstawie - ustalonej przez laboratorium - recepty roboczej.

Na receptie powinny być dokładnie określone: rodzaj i ilość składników, konsystencja mieszanki oraz najkrótszy czas mieszania.

Dane dotyczące mieszanki roboczej powinny być umieszczone w sposób trwały na tablicy w odniesieniu do 1 m³ betonu i do jednego zarobu. Tablica powinna być ustawiona w pobliżu miejsca wytwarzania betonu i odpowiednio bieżąc korygowana w miarę zmiany zawilgocenia kruszywa, zmiany składu betonu lub dostarczenia nowej partii składników.

Sypkie składniki betonu powinny być dozowane automatycznie, wyłącznie wagowo. Woda i płynne domieszki mogą być dozowane objętościowo. Dozator muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji.

Wagi powinny być kontrolowane co najmniej raz na 2 miesiące i rektyfikowane na rozpoczęcie produkcji, a następnie przynajmniej raz w ciągu roku. Urządzenia dozujące wodę i płynne domieszki powinny być sprawdzane co najmniej raz w miesiącu.

Dokładność dozowania wynosi:

- $\pm 2\%$ przy dozowaniu cementu, wody i domieszek,
- $\pm 3\%$ przy dozowaniu kruszywa.

Kolejność ładowania do betoniarki poszczególnych składników powinna być następująca:

- kruszywo drobne i cement - część wody - po wstępnym przemieszaniu, kruszywo grube i reszta wody.

Płynne domieszki dodaje się porcjami razem z wodą zarobową.

Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie. Nie powinien on być krótszy od 2 min.

Należy prowadzić bieżącą kontrolę konsystencji mieszanki i dokonywać korekty jej składu.

Dopuszczalne różnice w uziarnieniu stosu okruszowego nie wymagające dokonywania korekty składu roboczego wynoszą :

- $\pm 10\%$ dla frakcji piaskowych 0, 0.5 mm,
- $\pm 10\%$ dla frakcji piaskowych 0, 2.0 mm,
- $\pm 20\%$ dla poszczególnych frakcji kruszywa grubego.

5.1.3. Transport i przemieszczenia mieszanki betonowej

Transport mieszanki do miejsca jej wbudowania powinien być wykonany przy zastosowaniu środków uniemożliwiających:

- segregację składników,
- zmianę składu mieszanki,
- zanieczyszczenie mieszanki,
- zmiany temperatury przekraczającej granice określone wymaganiami technologicznymi.

Czas transportu powinien zapewniać dostarczenie mieszanki do miejsca jej układania, o konsystencji założonej w projekcie.

Na bliskie odległości należy stosować:

- zasobniki zasypowe przenoszone żurawiem, suwnicą lub przewożone wózkiem,
- przenośniki taśmowe,
- przenośniki pneumatyczne,
- pompy do betonu.

Mieszanka betonowa powinna być dostarczona do miejsca ułożenia bez przeładunku.

Pojemniki użyte do transportu mieszanki muszą zapewnić możliwość stopniowego ich opróżniania oraz powinny być łatwe do czyszczenia i przepłukiwania.

Przenośniki taśmowe dopuszcza się tylko jednosekcyjne, przy odległości transportu do 10m.

Maksymalny kąt nachylenia taśmy przenośnika wynosi:

- przy transporcie mieszanki w górę:

- a) 180- dla konsystencji wilgotnej i gęsto plastycznej,
- b) 150- dla konsystencji plastycznej.

- przy transporcie mieszanki w dół, odpowiednio:

- a) 120 i b) 100.

Przy stosowaniu pomp i przenośników pneumatycznych obowiązują wymagania techniczne które w należy dodatkowo sprecyzować w Szczególnych Specyfikacjach Technicznych. Można je stosować przy odległości do 300 m lub przy wysokości do 35 m, przy dużych ilościach mieszanki i zapewnionej ciągłości betonowania.

Przy transporcie dalekim należy stosować:

- betoniarki samochodowe
- mieszalniki samochodowe tzw. "gruszki",
- wywrotki wannowe z mieszadłem i bez mieszadła (tylko dla konsystencji gęstoplastycznej i wilgotnej).

Czas transportu mieszanki betonowej we wszystkich środkach transportowych z mieszadłem jest zależny od właściwości stosowanego cementu i temperatury mieszanki. Czas ten nie powinien być dłuższy niż:

- 90 min- przy temperaturze otoczenia + 15oC,
- 70 min- przy temperaturze otoczenia + 20oC,
- 30 min- przy temperaturze otoczenia + 30oC.

5.1.4. Układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

5.1.4.1. Zalecenia ogólne

Rozpoczęcie robót betoniarskich powinno nastąpić w oparciu o szczegółowy program i dokumentację technologiczną obejmującą :

- wybór składników betonu,
- opracowanie recept laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wymieszania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- kolejność i sposób betonowania,
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w przerwach,
- sposób pielęgnowania betonu,
- kierunki rozdeskowania konstrukcji,
- zestawienie koniecznych badań.

Dokumentację technologiczną opracowuje Wykonawca robót w uzgodnieniu z Projektantem i Zamawiającym. W przypadkach bardziej złożonych obiektów mostowych dokumentację taką opracowuje jednostka projektowa we współpracy z Wykonawcą, Zamawiającym i upoważnioną placówką naukowo-badawczą.

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,
- przygotowanie powierzchni betonu poprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających m. in. wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych, ułożenia łożysk itp.,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezawodność zamocowania elementów wbudowanych w betonową konstrukcję jak np. deskowań formujących kanały i przepony, wpustów i rur spustowych, elementów łożysk itp.,
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

Przy betonowaniu konstrukcji mostowych należy zachować następujące warunki:

- przed ułożeniem zbrojenia, deskowania należy pokryć środkiem antyadhezyjnym,
- przed betonowaniem należy oczyścić deskowanie i zbrojenie ze śmieci, brudu , płatków rdzy, ze szczególnym zwróceniem uwagi na oczyszczenie dolnych części słupów i ścian,
- bezpośrednio przed betonowaniem należy sprawdzić położenie i stabilność zbrojenia oraz Sprawdzić grubość otulin,

- o ile stosuje się deskowania drewniane jednorazowe, należy je przed betonowaniem zmożyć wodą,
- powierzchnie uprzednio ułożonego betonu powinny być przed zabetonowaniem oczyszczone z brudu i przygotowane do połączenia przez usunięcie szkliva cementowego, nawilżenie wodą i narzut warstewki kontaktowej, Warstwa ta może być z gęstego zaczynu cementowego o grubości 2 do 3mm lub z zaprawy cementowej 1:1 o grubości 5 mm,
- mieszanka betonowa powinna być ułożona w deskowaniu lub w formie w możliwie krótkim czasie od momentu jej wykonania, przed rozpoczęciem wiązania cementu. Orientacyjne czasy przytrzymywania mieszanki wynoszą:
 - a) 1.00 h- przy temperaturze zewnętrznej +20oC
 - a) 0.75 h- przy temperaturze zewnętrznej >20oC
 - a) 1.50 h- przy temperaturze zewnętrznej <20oC
 - a) 0.50 h- przy podgrzewaniu mieszanki lub przy stosowaniu domieszek przyspieszających wiązanie,
- dodawanie na stanowisku formowania wody dodatkowej do mieszanki w celu poprawy jej urabialności
- betonowanie konstrukcji wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż plus 5oC. Wyjątkowo dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5oC, wymaga to zgody Inżyniera. Należy zabezpieczyć betonowany element przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni. Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być wyższa niż 35 oC.
- mieszanki betonowej nie należy zrzucić z wysokości większej niż 0.75 m od powierzchni na którą spada. W przypadku gdy wysokość ta jest większa należy mieszankę podawać za pośrednictwem rynny zsypanej - do wysokości 3.0 m lub leja zasypowego teleskopowego z pośrednimi łopatkami - do wysokości 8.0 m,
- wibratory wstępne powinny pracować z częstotliwością minimum 6000 drgań/minutę . Średnica buławy wibratora powinna być nie większa niż 0.65 odległości między prętami zbrojenia, leżącymi w płaszczyźnie poziomej, podczas zagęszczania wibratorami wstępnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora, podczas zagęszczania wibratorami wstępnymi należy buławę zagłębiać na 5,8 cm w warstwę poprzednią i przetrzymać w jednym miejscu 20, 30 sek. Wyjmować wibrator należy powoli i w stanie wibrującym.
- kolejne miejsca zagłębiania buławy powinny być od siebie oddalone 0 1.4 promienia skutecznego działania wibratora, odległość ta wynosi zwykle 0.35,0.70 m,
- belki i łąty wibracyjne powinny charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej swej długości,
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką-łątą wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30,60 sek.,
- zasięg wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 0,20,0.50 m w kierunku głębokości i od 1.0,1.5 m w kierunku długości elementu. Rozstaw wibratorów należy ustalać doświadczalnie tak, aby nie powstawały martwe, nie zawibrowane pola. Mocowanie wibratorów powinno być trwałe i sztywne,
- wibratory przyczepne nie mogą dotykać do zbrojenia, ani być do niego mocowane.

5.1.5. Pielęgnacja betonu

Świeżo wykonany beton należy chronić przed gwałtownym wysychaniem, przed wstrząsami i nadmiernym obciążeniem. Zaleca się bezpośrednio po zakończeniu betonowania przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i zabrudzeniem.

Przy temperaturze otoczenia wyższej od +5oC po około 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją przez co najmniej 7 dni. Zraszać wodą. Woda powinna spełniać wymagania normy PN-75/C-04630.

Przy temperaturze otoczenia +15oC i wyższej , beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godz. w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, a następne dni co najmniej 3 razy na dobę.

Przy temperaturze powietrza niższej niż +5oC można w okresie pielęgnacji nie stosować nawilżania betonu, natomiast należy powierzchnie betonu zabezpieczyć przed utratą wody. Można w tym celu przykrywać beton wilgotnym piaskiem, matami, folią lub tkaninami.

Betony naparzone należy nawilżać bezpośrednio po naparzeniu przez co najmniej 3 dni. Woda

używana do polewania betonu w okresie kilku godzin po zakończeniu naporzania powinna mieć temperaturę dostosowaną do temperatury elementu.

Duże poziome lub o niewielkim nachyleniu powierzchni betonu (np. płytowe ustroje nośne, płyty pomostowe), można zabezpieczać przed skutkami szybkiego odparowania wody przez nanoszenie środków błonotwórczych.

Środki te powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- utworzenie się szczelnej powłoki powinno nastąpić nie później niż 24 godziny od chwili pokrycia betonu środkiem błonotwórczym,
- utworzona powłoka powinna być elastyczna i mieć dobrą przyczepność do betonu świeżego i stwardniałego oraz nie ulegać zmyciu pod wpływem deszczu,
- środek błonotwórczy nie powinien, przy nanoszeniu, przenikać głębiej w świeży beton niż na 1 mm i nie powinien wywoływać korozji betonu i stali,
- po spełnieniu swej roli ochronnej środek błonotwórczy powinien być łatwo usuwalny z powierzchni betonu np. przez mechaniczne zdzieranie.

Środków błonotwórczych nie należy stosować gdy chroniona powierzchnia betonu będzie łączyła się z następną warstwą betonu konstrukcji monolitycznej oraz w przypadku, gdy są stawiane specjalne wymagania odnośnie jakości pielęgnowanej powierzchni (np. pod maty izolacyjne).

Świeżo ułożony beton stykający się z wodami gruntowymi, a szczególnie bieżącymi powinien być chroniony przed ich ujemnym wpływem przez czasowe odprowadzenie wody, wykonanie warstwy izolacyjnej wodochronnej lub w inny równorzędny sposób przez co najmniej 7 dni.

Młody beton należy chronić przed uderzeniami i wstrząsami do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa.

Obciążenie świeżo zabetonowanej konstrukcji obciążonej ludźmi, lekkimi środkami transportu, deskowaniami itp. dopuszcza się po osiągnięciu przez beton wytrzymałości na ściskanie co najmniej 5 MPa. W przypadku użytkowania świeżo zabetonowanych konstrukcji do celów komunikacyjnych należy dodatkowo ułożyć tory z desek grubości 36 mm i szerokości 20 cm.

5.2. Deskowania. Formy

5.2.1. Wymagania ogólne

Formy do kształtowania konstrukcji betonowych wykonywane z elementów stalowych lub stopów aluminiowych zlecać do wykonania wytwórniom konstrukcji stalowych.

Wykonywać je należy zgodnie z dokumentacją projektową

Betonowanie w formach jest możliwe po akceptacji przez Inżyniera przygotowanej konstrukcji, zbrojenia, zakotwień itp.

Wibrowanie betonu w formach nie może powodować przemieszczeń zbrojenia, osłon kablowych ani stali sprężającej.

Formy do profilowania wewnętrznych pustek nie mogą ulegać deformacjom podczas betonowania.

Boczne ściany form mogą być zdemontowane następnego dnia po wykonaniu betonowania pod warunkiem zaakceptowanego przez Inżyniera programu dojrzewania i ochrony betonu,.

Wszelki wnęki, otwory na elementy stabilizujące itp. powinny być wykonywane zgodnie z projektem i S.S.T.

Tolerancje wymiarów form:

- rozstaw żeber usztywniających $\pm 0.5\%$ i nie więcej niż 1.0 cm,
- prostoliniowość krawędzi form $\pm 0.2\%$ i nie więcej dla całej długości niż 3.0 cm,
- odchylenie od pion ściany formy $\pm 0.2\%$ i nie więcej niż 0.4 cm,
- miejscowa nierówność formy sprawdzana łata długości 3.0 m ± 0.2 cm.
- rozstaw elementów form określający wymiary zewnętrzne wytwarzanego w formie prefabrykatu:
 - 0.1% wysokości i nie więcej niż -0.2 cm
 - +0.2% wysokości i nie więcej niż +0.5 cm
 - 0.1% grubości (szerokości) i nie więcej niż -0.2 cm
 - +0.2% grubości (szerokości) i nie więcej niż -0.4 cm
 - $\pm 0.1\%$ długości belki i nie więcej niż ± 2 cm.

Formy po zmontowaniu podlegają odbiorowi przez Inżyniera.

Stan form stalowych, używanych do masowej produkcji prefabrykatów betonowych należy kontrolować po każdym 10 krotnym ich użyciu.

5.2.2. Rozformowanie konstrukcji

W zwykłych warunkach atmosferycznych i temperaturze otoczenia powyżej +15°C można dla betonów mostowych przyjąć następujące terminy rozdeskowania :

- 3 dni albo R015³ 10 MPa dla usunięcia bocznych deskowań płyt, belek i łuków,
- 5 dni albo R015³ 15 MPa dla usunięcia bocznych deskowań filarów i przyczółków, słupowych ścianowych.

Usunięcie krążyn, rusztowań i podpór podtrzymujących deskowanie może być rozpoczęte nie wcześniej niż po upływie:

- 7 dni lub R015³ 20 MPa dla płyt pomostu o rozpiętości do 3.0 m,
- 14 dni lub R015³ 25 MPa dla płyt pomostu i elementów pomostu o rozpiętości do 6.0 m oraz ścianek i płyty górnej dźwigarów skrzynkowych,
- 28 dni dla elementów pomostu o większych rozpiętościach oraz dla ustrojów nośnych przęseł mostów.

W przypadku niższych temperatur dojrzewania niż +15°C, obowiązującym kryterium jest wytrzymałość betonu. Gdy nie ma możliwości sukcesywnego sprawdzania wytrzymałości betonu w konstrukcji mostu można orientacyjnie przyjąć do podanych wyżej czasów dojrzewania:

- a) 1.5-dla tśr = +10°C.
- a) 2.0-dla tśr = +5°C.
- a) 3.0-dla tśr = +1°C.

Temperaturę średnią dobową obliczać ze wzoru :

$$t_{\text{śr}} = (t_7 + t_{13} + 2t_{21})/4$$

Przypadek c) można rozważyć pod warunkiem uzyskania przez beton przed nastaniem chłódów wytrzymałości co najmniej R015 = 15 MPa

6. Kontrola jakości robót

6.1. Badania kontrolne betonu

6.1.1. Wytrzymałość na ściskanie

Dla określenia wytrzymałości betonu wbudowanego w konstrukcję mostu należy w trakcie betonowania

pobierać próbki kontrolne w postaci kostek sześciennych o boku 15 cm, w ilości nie mniejszej niż :

- 1 próbka na 100 zarobów,
- 1 próbka na 50 m³ betonu,
- 3 próbki na dobę,
- 6 próbek na partię betonu.

Próbki pobiera się losowo po jednej równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje, przygotowuje i bada w wieku 28 dni zgodnie z normą PN-88/B-06250.

Jeżeli próbki pobierane 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.

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

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

W przypadku betonu do wykonywania mostowych elementów prefabrykowanych należy sprawdzić wytrzymałości technologiczne - rozformowania, składowania i wysyłki.

Dla betonu do wykonywania konstrukcji sprężonych należy sprawdzić wytrzymałość betonu w chwili jego sprężania.

6.1.2. Nasiąkliwość betonu

Dla określenia nasiąkliwości betonu należy pobrać przy stanowisku betonowania - co najmniej 1

raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania - po 3 próbki o kształcie regularnym lub po 5 próbek o kształcie nieregularnym, zgodnie z PN-88/B-06250.

Próbki przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni zgodnie z PN088/B-06250. Nasiąkliwość zaleca się również badać na próbkach wyciętych z konstrukcji.

6.1.3. Mrozoodporność betonu.

regularnych o minimalnym wymiarze boku lub średnicy próbki 100 mm. Próbki przechowywać należy w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 90 dni zgodnie z normą PN-88/B-06250.

Zaleca się badać mrozoodporność na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Przy stosowaniu metody przyspieszonej wg PN-88/B-06250 liczba próbek reprezentujących daną partię betonu może być zmniejszona do 6, a badanie należy przeprowadzić w wieku 28 dni.

6.1.4. Wodoszczelność betonu

Wymagany stopień wodoszczelności sprawdza się pobierając 1 raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu 6 próbek regularnych o grubości nie większej niż 160 mm i minimalnym wymiarze bloku lub średnicy 100mm. Próbki przechowywać należy w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni wg PN-88/B-06250. Dopuszcza się badanie wodoszczelności na próbkach wyciętych z konstrukcji.

6.2. Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji mostowych

Wymiary konstrukcji betonowej zawarte w projekcie należy rozumieć jako wymiary minimalne. Podane niżej, w tabeli 3, tolerancje wymiarów należy traktować jako miarodajne tylko wtedy gdy projekt lub Indywidualne WTW nie przewidują inaczej. Dotyczą one konstrukcji monolitycznych i wykonanych z elementów prefabrykowanych.

Ponadto tolerancje wymiarowe i inne wymagania dotyczące przęseł mostów betonowych i żelbetowych są następujące:

- Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:

- a) oś podłużna w planie ± 3 cm,
- b) usytuowanie w planie ± 2 cm,
- c) wymiary przekroju ± 1 cm,
- d) grubość ± 1 cm,

- Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne

7. Obmiar

Jednostką obmiaru jest 1 m³ wbudowanego betonu klasy B30.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M00.00.00.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M00.00.00.

Odbiory należy dokonać sprawdzając przytoczone w punkcie 6 kryteria oceny.

9. Płatność

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00.

Płatność za m³ betonu B-30 konstrukcji zgodnie z Dokumentacją Projektową, obmiarem robót, atestem producentów materiałów i oceną jakości wykonania robót, oraz pomiarem w terenie.

Zgodnie z dokumentacją Projektową należy wbudować beton w ilości zgodnej z przedmiarem robót.

Cena wykonania robót obejmuje:

- zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- wytworzenie mieszanki betonowej przeznaczonej do betonowania
- oczyszczenie podłoża
- wykonanie deskowania
- ułożenie mieszanki betonowej w nawilżonym deskowaniu z pielęgnacją betonu,
- rozebranie deskowania z usunięciem materiałów poza pas drogowy
- wykonanie niezbędnych badań

Cena uwzględnia również odpady i ubytki materiałowe.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy dotyczące betonu

- PN-EN 196-1:1996 Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.
- PN-EN 196-3:1996 Metody badania cementu. Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości.
- PN-EN 196-6:1996 Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia.
- PN-EN 196-7:1997 Metody badania cementu. Sposoby pobierania i przygotowania próbek cementu.
- PN-B-19701:1997 Cement. Cementy powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
- BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
- PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
- PN-89/B-06714/01 Kruszywa mineralne. Badania. Podział, nazwy i określenie badań.
- PN-76/B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
- PN-78/B-06714/13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.
- PN-78/B-06714/15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
- PN-78/B-06714/16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziaren.
- PN-77/B-06714/17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.
- PN-77/B-06714/18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.
- PN-78/B-06714/19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
- PN-78/B-06714/26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
- PN-78/B-06714/28 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.
- PN-78/B-06714/34 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej.
- PN-78/B-06714/40 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wytrzymałości na miażdżenie.
- PN-87/B-06714/43 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości ziarn słabych.
- PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
- PN-EN 932-1:1999 Badanie podstawowych właściwości kruszyw. Metoda pobierania próbek.
- PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- PN-88/B-06250 Beton zwykły.

- BN-73/6736-01 Beton zwykły. Metody badań. Szybka ocena wytrzymałości na ściskanie.
- BN-78/6736-02 Beton zwykły. Beton towarowy.
- BN-62/6738-05 Beton hydrotechniczny. Badania betonu.
- BN-62/6738-06 Beton hydrotechniczny. Badania składników betonu.

10.2. Normy dotyczące konstrukcji betonowych

- PN-91/S-10042. Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
- PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
- PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
- PN-74/B-06261 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
- PN-74/B-06262 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N.
- PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.

10.3. Inne dokumenty

Dz. U. 63 „Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30.05.2000r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”

Wymagania i zalecenia dotyczące wykonania betonów do konstrukcji mostowych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych Ministerstwo Transportu i Gospodarki Morskiej. Warszawa 1987.

Standardowa metodyka badań i techniczno-ekonomiczne kryteria oceny efektywności stosowania domieszek chemicznych do betonu (wytyczne). CEBET. Warszawa 1986.

Instytut Badawczy Dróg i Mostów. Mgr inż. Bolesław Klosiński. Wytyczne techniczne projektowania pali wielkośrednicowych w obiektach mostowych (nowelizacja). Warszawa, grudzień 1991.

Międzynarodowe zalecenia obliczania i wykonywania konstrukcji z betonu. Europejski Komitet Betonu. Arkady. Warszawa 1973.

PRN,MiJ. Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1. Reguły ogólne i reguły dla budynków. Tom I. Wersja Polska ENV 1992-1-1: 1991 (Tekst do pierwszej ankiety normalizacyjnej). ITB. Warszawa 1992.

M.13.01.02. WYKONANIE WYPRAWY POWIERZCHNI PŁYTY PODBALUSTRADOWEJ I GZYMSÓW POWŁOKAMI NA BAZIE ŻYWIC POLIURETANOWYCH

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową mostu przez rzekę Łupawa położonego w ciągu drogi powiatowej nr 1120G Smołdzino-Gąbino w km 0+261 w miejscowości Smołdzino.

Wykonanie wyprawy nawierzchni chodnikowej z materiału powłokowego na bazie żywic poliuretanowych lub epoksydowych

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST

- Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą ogólnych zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem wyprawy płyt gzymsów z materiału powłokowego na bazie żywic poliuretanowych lub epoksydowych zgodnie z dokumentacją projektową w ilościach zgodnych z przedmiarem robót:
 - wykonanie warstwy gruntującej pod elastyczne nawierzchnie chodnika ,
 - wykonanie nawierzchni izolacji betonowych elementów chodnika,
 - posypka kwarcowa świeżej warstwy żywicy.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

1.4.1. Paroprzepuszczalna nawierzchnia z żywic syntetycznych-nawierzchnia układana na podłożu betonowym wykonana ze spoiwa cementowo –epoksydowego lub cementowo poliuretanowego w dwóch warstwach grubości łącznie 8 mm(3,0 Kg/m²)

Nawierzchnia umożliwia migrację par w betonie.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi ST D-M.00.00.00.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

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

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

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

2.2. MATERIAŁY DO WYKONANIA ROBÓT

2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej. Należy stosować materiały, które są oznaczone CE, lub dla których Wykonawca przedstawi deklarację lub znak budowlany

świadczący o zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM. Wykonawca dostarczy inspektorowi nadzoru zaświadczenie producenta potwierdzającego spełnienie przez materiał nawierzchni wymaganych właściwości oraz trwałości, a także wyniki przeprowadzonych badań.

Jeżeli ST ani dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, można stosować materiały o właściwościach podanych poniżej.

2.2.2. Wymagania ogólne dla nawierzchni

Na powierzchniach obciążonych ruchem rowerowym i pieszym (górną powierzchnią płyty i gzymsów) zastosować nawierzchnię grubości 8 mm, na powierzchni pionowej gzymsów grubości 3-5 mm. Nawierzchnia powinna umożliwić migrację par w betonie. Z tego powodu na tych powierzchniach nie należy stosować barwnej powłoki zamykającej.

2.2.3. Materiały do wykonania nawierzchni

Można zastosować nawierzchnio o spoiwie cementowo-epoksydowym lub cementowo- poliuretanowym. Jeżeli producent tak zaleca. Przed ułożeniem zasadniczego materiału nawierzchni należy zastosować środek gruntujący rekomendowany przez producenta.

Jeżeli produkty do wykonania nawierzchni są dostarczane jako materiały dwu lub trójskładnikowe, ich komponenty należy zmieszać bezpośrednio przed ułożeniem w proporcjach zalecanych przez producenta. Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, można stosować nawierzchnię, która po utwardzeniu spełnia wymagania podane w tabelicy 1.

M-15.03.02

Paroprzepuszczalna nawierzchnia na spoiwie cementowo-epoksydowym

5

Tabela 1. Właściwości nawierzchni

Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metody badań według
Wytrzymałość na zginanie po 28 dniach	MPa	≥ 9	PN-B-04500:1985 [4]
Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach	MPa	≥ 45	PN-B-04500:1985 [4]
Ścieralność na tarczy Boehmego	mm	≤ 3	PN-B-04111:1982 [5]
Nasiąkliwość wodą	%	$\leq 7,5$	PN-C-89032:1981 [6]
Opór dyfuzyjny względny dla warstwy	m	$\leq 2,0$	PN-B-10106:1997 [7]
Twardość wg skali Mohsa	°	≥ 5	PN-C-89030.01:1984 [8]
Przyczepność do podłoża betonowego: - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	MPa MPa	$\geq 1,5$ $\geq 1,2$	Procedura IBDiM PB-TM-X3[11]
Skurcz po 90 dniach	‰	$\leq 1,2$	Procedura IBDiM TW-31/97
Wskaźnik ograniczenia chłonności wody	%	≥ 90	Procedura IBDiM PB-TM-X5[12]
Stan powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmrażania w 2% roztworze soli (NaCl)	-	powłoka bez zmian	Procedura IBDiM PB-TM-PO-2[13]
Przyczepność do podłoża betonowego po badaniu mrozoodporności F150	MPa	$\geq 1,3$	Procedura IBDiM PB-TM-X3[11]

W celu zwiększenia odporności na ścieranie nawierzchni oraz nadania jej właściwości antypoślizgowych, po ułożeniu nawierzchni należy wykonać posypkę z piasku kwarcowego lub korundu o uziarnieniu 0,8 do 1,2 mm. Kruszywo stosowane do uszorstnienia nawierzchni powinny być suche: suszone ogniowo i dostarczone na budowę w szczelnych opakowaniach folii.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonywania robót

3.2.1. Sprzęt do czyszczenia podłoża

Do czyszczenia podłoża Wykonawca powinien zastosować :

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

3.2.2. Sprzęt do nakładania nawierzchni

Do nakładania nawierzchni Wykonawca powinien stosować :

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

3.2.3. Wyposażenie laboratoryjne

Do wykonania badań podłoża. Kontroli warunków atmosferycznych oraz wykonania badań nawierzchni w dyspozycji Wykonawcy powinny się znajdować :

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

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M.00.00.00. Wymagania ogólne

4.2. Transport, pakowanie i przechowywanie materiałów do wykonania nawierzchni

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

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

Materiały powinny być przechowywane w suchych, chłodnych pomieszczeniach, w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, z dala od źródeł ognia i elementów grzejnych, w warunkach

zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i wpływami atmosferycznymi. Składniki żywiczne powinny być pakowane i przechowywane zgodnie z PN-C-81400:1989 [9] w taki sposób, aby na jedno opakowanie żywicy przypadało jedno opakowanie utwardzacza z zachowaniem proporcji mieszania. Materiały należy transportować krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznym.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w OST D-M.00.00.00. Wymagania ogólne

Nawierzchnie powinny być wykonane zgodnie z Rozporządzeniem MTiGM z dnia 30 maja 2000r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać objekty inżynierskie i ich usytuowanie[14] oraz zgodnie z Katalogiem zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich[15].

5.2. Zasady wykonywania robót

Nawierzchnie powinny być wykonywane zgodnie z dokumentacją projektową określającą rodzaj podłoża, rodzaj materiałów i wymagania jakości wykonania.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują :

- Roboty przygotowawcze,
- Przygotowanie podłoża betonowego,
- Ułożenie nawierzchni,
- Naniesienie oznakowania poziomego na nawierzchni,
- Roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inspektora Nadzoru (IN):

- Ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- Określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi IN do akceptacji protokół z ustaleń technologicznych. Wzór protokołu zamieszczono załączniku 1.

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

- Określenie umownych warunków gwarancyjnych na wykonanie nawierzchni,
- Określenie wszystkich parametrów wykonania nawierzchni niezbędnych do uzgodnień między Wykonawcą i IN,
- Ocenę przydatności proponowanych materiałów, technologii,
- Ocenę efektów wykonania robót.

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

- Przygotowanie podłoża,

- Zagrunтовanie podłóży,
- Wykonanie, grubość i przyczepność nawierzchni.

Pole referencyjne powinno być wykonywane materiałami uzgodnionymi w protokóle ustaleń technologicznych i zgodnie z założoną technologią. Prace powinny obejmować przygotowanie podłóży oraz wykonanie poszczególnych warstw nawierzchni. W trakcie wykonywania pola referencyjnego Wykonawca powinien przeprowadzić kontrolę wykonania robót, a IN badania odbiorcze. Sposób i zakres kontroli wykonania robót został przedstawiony w pkt.6. Wielkość powierzchni referencyjnej określa IN. Pole referencyjne powinno zostać zabezpieczone przez Wykonawcę pod nadzorem IN i przedstawiciela producenta materiałów. Każdy etap przygotowania podłóży i wykonania nawierzchni powinien być przez nich zaakceptowany, a fakt ten, łącznie z wynikami wykonanych badań, będących podstawą tej akceptacji, zapisane w protokóle pola referencyjnego. Protokół ten może stanowić dokument w ewentualnych roszczeniach gwarancyjnych.

5.4. Ogólne warunki prowadzenia robót

Przy wykonywaniu robót (układania nawierzchni oraz oznakowania poziomego) należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń producenta materiału dotyczących wymaganych warunków atmosferycznych : temperatury i wilgotności powietrza. Podczas wykonywania prac Wykonawca zobowiązany jest monitorować wilgotność i temperaturę powietrza. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym w kartach technicznych , PN i AT. Jeżeli warunki pogodowe odbiegają od wymagań kart technicznych, roboty należy przerwać i wznowić je dopiero po poprawie pogody. Pomiarów warunków atmosferycznych należy wykonywać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody. Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej, to prace związane z układaniem nawierzchni należy wykonywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych, przy dobrej i suchej pogodzie. Dla większości stosowanych materiałów temperatura otoczenia powinna być wyższa od +8°C oraz nie przekraczać +30°C, natomiast wilgotność powietrza nie powinna przekraczać 75%.

Nie należy prowadzić robót podczas silnego wiatru, ze względu na możliwość zapylenia podłóży . Nie wolno także prowadzić robót podczas opadów deszczu oraz bezpośrednio przed opadami lub przed prognozowanym spadkiem temperatury poniżej minimalnej temperatury aplikacji. Temperatura powietrza i konstrukcji w czasie wykonywania robót powinna być co najmniej 3°C wyższa od temperatury punktu rosy.

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

Uwaga : z pomiarów warunków klimatycznych Wykonawca powinien prowadzić protokół.

Przykład protokołu podano załączniku 4. W załączniku 6 podano temperatury punktu rosy w (°C) dla podłóży, w zależności od wilgotności względnej powietrza.

5.5. Przygotowanie powierzchni betonowej do ułożenia nawierzchni

Czyszczenie podłóży należy wykonać przez śrutowanie lub piaskowanie. Z podłóży betonowego należy dokładnie zdjąć mleczko cementowe.

Jeżeli nawierzchnia układana jest na istniejącej konstrukcji, to przed ułożeniem nawierzchni powierzchnię należy naprawić zgodnie z odrębnymi procedurami (ST). Następnie oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub przez zdmuchnięcie sprężonym powietrzem za pomocą sprężarki śrubowej.

Podłoże betonowe pod nawierzchnie powinno zapewniać :

- Wytrzymałość na ściskanie nie mniejszą niż:
 - a) Wytrzymałość gwarantowaną wynikającą z klasy betonu przyjętej w dokumentacji projektowej, dla konstrukcji obiektów nowo zbudowanych i
 - b) $\geq 25\text{MPa}$ w konstrukcjach naprawianych
- Wytrzymałość na odrywanie wg normy PN-EN 1542:2000[10] średnio nie mniej niż 2,0MPa,
- Suchość podłoża-beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci i spowodowanych wilgocią zacieśnień (przy pomiarze wilgotności wilgotnościomierzem elektronicznym za podłoże suche należy przyjąć beton o wilgotności mniejszej od 4%; pomiary wilgotności betonu konstrukcyjnego należy wykonywać przyrządem wycechowanym do pomiaru wilgotności materiałów o porowatości nie przekraczającej 10%),
- Czystość podłoża- powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji, pyłów, plam, olejów, smarów i innych zanieczyszczeń; ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie,
- Gładkość podłoża- lokalne nierówności i zagłębienia powierzchni betonu nie powinny przekraczać $\pm 1\text{ mm}$,
- Szorstkość podłoża badana metodą wypełnienia piaskiem, która nie powinna przekraczać 1,0 mm,

Opis pomiaru szorstkości metodą wypełnienia piaskiem

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

Materiały i sprzęt pomiarowy: piasek kwarcowy o uziarnieniu 0,1 do 0,5 mm, menzurka o pojemności 100 cm³, drewniany krążek o średnicy 50 mm i grubości 10 mm, z uchwytem, przymiar liniowy.

Przebieg pomiaru: na pow. Betonu należy wysypać odmierzony w menzurce piasek w ilości 25 lub 50 cm³ (w zależności od spodziewanej szorstkości) i rozprowadzić go drewnianym krążkiem ruchami kolistymi do wyrównania z powierzchnią. Należy dążyć, aby wypełnienie piaskiem było maksymalnie zbliżone do kształtu koła. Następnie należy zmierzyć średnicę koła w dwóch prostopadle do siebie kierunkach, a z otrzymanych wyników obliczyć wartość średnią.

Określenie szorstkości: Parametrem charakteryzującym szorstkość powierzchni betonowej jest wartość „s”, która jest uśrednioną głębokością nierówności na jego powierzchni. Szorstkość należy określić ze wzoru: $s=40V/\pi d^2[\text{mm}]$ gdzie: V-objętość piasku w cm³, d-średnica koła w cm. Wartość „s” należy podać z dokładnością do 0,1 mm.

Na nowych płytach betonowych jak w tym przypadku układanie nawierzchni jest możliwe co najmniej po 14 dniach dojrzenia betonu. W przypadku elementów naprawianych, należy przestrzegać zaleceń producentów materiałów naprawczych i odpowiednich aprobat technicznych; jeżeli odpowiednie aprobaty techniczne(AT) nie stanowią inaczej należy przyjąć, że dojrzenie zapraw typu PCC następuje w ciągu 10 dni(w temp. Otoczenia 20°C). w przypadku drobnych nierówności (o głębokości do 5 mm) podłoże betonowe należy wyrównać zaprawą typu PCC kompatybilną do stosowanych materiałów zgodnie z odrębnymi ST. Rysy występujące w podłożu betonowym powinny być zainiektowane wg odrębnego ST. Natomiast w przypadku, gdy beton jest uszkodzony

albo zawiera substancje chemiczne o stężeniu przekraczającym dopuszczalne normy, należy go usunąć lub zneutralizować substancje szkodliwe, a następnie naprawić np. zaprawami typu PCC. Nierówności przekraczające 5 mm należy naprawić. Wystające fragmenty odkuć lub zeszlifować, a zagłębienia wypełnić zaprawami PC lub PCC.

5.6. Wykonanie nawierzchni

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

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

Nawierzchnie z materiałów cementowo-epoksydowych wykonane są zwykle z dwóch warstw:

- Warstwy gruntującej,
- Warstwy podstawowej

Nie należy stosować warstwy zamykającej, która powoduje zmniejszenie paroprzepuszczalności nawierzchni.

Środek gruntujący może być наносzony pędzlem, wałkiem lub metodą natrysku. Jeżeli producent tak zaleca materiał należy nakładać w kilku warstwach, a pierwszą warstwę dokładnie wetrzeć. Należy ściśle przestrzegać czasu, który musi upłynąć pomiędzy nakładaniem poszczególnych warstw (zwykle wynosi 18 do 24 h). Należy zwracać uwagę, aby zużycie materiału było zgodne z zaleceniami producenta.

Warstwę podstawową nawierzchni należy nanosić i rozprowadzać po upływie czasu podanym przez producenta (zwykle po co najmniej 1 godzinie od zagruntowania podłoża, gdy materiał gruntujący jest jeszcze lepki w dotyku). Materiał należy rozprowadzić równomiernie za pomocą szpachli ząbkowej lub gracy, tak aby osiągnąć projektowaną grubość nawierzchni. Następnie powierzchnie ułożonej zaprawy należy odpowietrzyć przez wałkowanie wałkiem kolczastym.

W celu zwiększenia odporności na ścieranie nawierzchni oraz nadania jej właściwości antypoślizgowych, na nawierzchni należy wykonać posypkę np. korundową o uziarnieniu 0,8 do 1,2 mm w ilości ok. 4kg/m².

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

5.7. Roboty wykończeniowe

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

5.8. Warunki gwarancji

Jeżeli nie zostało ustalone inaczej w warunkach kontraktu, okres gwarancyjny powinien wynosić minimum 3 lata od daty dokonania odbioru końcowego robót. W umowie (warunkach kontraktu) powinny zostać określone warunki gwarancji.

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

- Ocenę wizualną stanu nawierzchni,
- Ocenę wizualną stanu elementu, na którym ułożona jest nawierzchnia,
- Niezbędne badania specjalistyczne zauważonych uszkodzeń (w przypadkach wątpliwych)

Jeżeli nie ustalono inaczej w umowie (warunkach kontraktu) do wykonania poprawek kwalifikują się nawierzchnie, na tych elementach konstrukcji, na których występują : jakiegokolwiek przecieki, zawilgocenia, pęcherze, rysy, pęknięcia, wyłączone uszkodzenia mechaniczne spowodowane przez użytkowników dróg.

W przypadku przeprowadzania badań dodatkowych, przyczepność nawierzchni badana metodą „pull-off” wg PN-EN 1542:2000[10] powinna wynosić $\geq 1,2$ MPA.

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

6. KONTROLA ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Podczas wykonywania robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić protokół prac, w którym w formie tabelarycznej powinien podać wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, stanie stosowanych materiałów, parametrach technologicznych wbudowania materiałów, ilości zastosowanych materiałów oraz wyniki badań wykonanej nawierzchni. Przykłady protokołów kontroli zostały podane w załącznikach.

6.2. Badania materiałów

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 wymogami pkt.2 niniejszej specyfikacji,
- Przedstawić karty techniczne stosowanych materiałów i produktów budowlanych,
- Ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt.2 lub przez IN.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi IN do akceptacji. Na żądanie IN Wykonawca powinien przedstawić aktualne wyniki badań materiałów wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

- Nr produktu,
- Stan opakowań materiału,
- Warunki przechowywania materiału,
- Datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

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

Przykłady protokółów z kontroli jakości materiałów podano w załącznikach 2A i 2B.

6.3.Badania w czasie robót

6.3.1.zasady badania wykonanych robót

Kontrola wykonania robót obejmuje :

- Badanie przygotowania podłoża przed ułożeniem nawierzchni,
- Kontrolę wykonania warstwy gruntującej,
- Kontrolę wykonania nawierzchni,

Poza tym w trakcie wykonywania robót należy wykonywać na bieżąco :

- Kontrolę proporcji mieszania składników stosowanych materiałów (dotyczy materiałów dwu lub kilkuskładnikowych),
- Kontrolę czasu i sposobu mieszania składników,
- Kontrolę czasu pomiędzy układaniem kolejnych warstw,
- Kontrolę warunków atmosferycznych (wilgotności i temperatury powietrza i podłoża).
-

6.3.2.Badanie przygotowania podłoża przed ułożeniem nawierzchni

Podłoże przygotowane do układania nawierzchni powinno spełniać wymagania podane w pkt.5.5. Przykład protokołu z kontroli przygotowania podłoża podano w załączniku 3.

6.3.3.Kontrola zagruntowania podłoża betonowego

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

Po zagruntowaniu podłoża stan powłoki gruntującej należy ocenić wizualnie, wg wskazówek producenta, w zależności od rodzaju środka gruntującego (przy zastosowaniu żywiczych środków gruntujących : prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być lepka).

6.3.4.Kontrola wykonania nawierzchni

Podczas wykonywania nawierzchni należy kontrolować :

- Grubość układanej izolacji nawierzchni- kontrolę zużycia materiału w kg/m²,
- Wygląd zewnętrzny- powierzchnia powłoki powinna mieć wygląd jednolity bez smug, widocznych szwów, przerw roboczych, rys, pęknięć, spłynieć, sfałdowań, pęcherzy i łat; barwa powłoki powinna być jednolita i zgodna z ST i DP; posypka uszorstniająca powinna być mocno wklejona w podłoże oraz rozłożona równomiernie,
- Przyczepność nawierzchni do podłoża:

Badanie przyczepności nawierzchni do podłoża powinno być wykonane na kilku polach, wybranych losowo przez IN. Na każdym polu należy wykonać badania w 5 pkt. pomiarowych. Na obiektach o pow. mniejszej od 1000m² jak niniejsze należy wyznaczyć dwa pola badawcze. Badanie przyczepności do podłoża wykonuje się metodą „pull-off”, która polega na odrywaniu metalowych krążków o średnicy zewnętrznej 50 mm, naklejonych na pow. nawierzchni, przy zastosowaniu specjalnego aparatu i zmierzeniu siły zrywającej. Przed naklejeniem krążka nawierzchnię należy naciąć koronką o średnicy rdzenia równej średnicy krążka. Nacięcie należy wykonać przez całą grubość nawierzchni, w taki sposób aby, naciąć także beton podłoża na głębokość od 1 do 3 mm. Na każdym polu należy nakleić po 5 krążków, oderwać aparatem „pull-off” i obliczyć średnią arytmetyczną z pomiarów. Zmierzona średnia wartość przyczepności do podłoża nie powinna być mniejsza od wartości wymaganej ; wartość średnia \geq 1,5 MPa, wartość pojedynczego wyniku \geq 1,2 MPa.

Jeżeli wartość średnia ze wszystkich pomiarów będzie wyższa od wartości średniej w/w, to można uznać, że warunek wytrzymałości na odrywanie został spełniony.

Miejsce uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tych samych materiałów. Z kontroli jakości wykonanej nawierzchni izolacji Wykonawca powinien wykonać protokół. Przykład protokołu podano w załącznikach 5A i 5B.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1.Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2.Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) ułożonej nawierzchni danej grubości.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1.Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00.

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

8.2.Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają :

- Podłoże betonowe przygotowane do ułożenia izolacji nawierzchni,
- Zagruntowane podłoże betonowe.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje :

- Prace przygotowawcze i pomiarowe,
- Zakup, dostawę i magazynowanie materiałów, konstrukcji lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót,
- Przygotowanie podłoża do nakładania nawierzchni,
- Nałożenie środka gruntującego,
- Nałożenie nawierzchni danej grubości,
- Wykonanie posypki np. korundowej,
- Pielęgnację powłoki,
- Wykonanie oznakowania poziomego,
- Wykonanie rozbiórki rusztowań, pomostów roboczych, urządzeń pomocniczych,
- Zapewnienie bezpieczeństwa robót i ochronę 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, niezaliczone do robót tymczasowych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Specyfikacje techniczne (OST, ST)

1. D-M.00.00.00

10.2. Norm

10.2. Normy

- | | | |
|-----|--------------------|---|
| 4. | PN-B-04500:1985 | Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych |
| 5. | PN-B-04111:1984 | Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Böhme |
| 6. | PN-C-89032:1981 | Tworzywa sztuczne. Oznaczanie chłonności wody |
| 7. | PN-B-10106:1997 | Tynki i zaprawy budowlane. Masy tynkarskie do wypraw pocienionych |
| 8. | PN-C-89030.01:1984 | Tworzywa sztuczne. Oznaczanie twardości. Metoda wciskania kulki |
| 9. | PN-C-81400:1989 | Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport |
| 10. | PN-EN 1542:2000 | Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Oznaczanie narastania wytrzymałości na rozciąganie polimerów |
| 10a | DIN 53109 | Testing of paper and board - determination of abrasion by the abrasion wheel method |

10.3. Inne dokumenty

- | | | |
|-----|--|--|
| 11. | Procedura IBDiM nr PM-TM-X3 | Badanie przyczepności powłoki ochronnej do betonu metodą „pull-off” |
| 12. | Procedura IBDiM nr PM-TM-X5 | Oznaczanie wskaźnika ograniczenia chłonności wody |
| 13. | Procedura IBDiM nr P0-2 | Badanie i ocena stanu powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmrażania |
| 14. | Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63, poz. 735) | |
| 15. | Katalog zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich, Załącznik do zarządzenia nr 11 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 września 2003 r. | |

10.3.Załączniki

18	<i>Paroprzepuszczalna nawierzchnia na spoiwie cementowo-epoksydowym</i>	M-15.03.02
11. ZAŁĄCZNIKI		
WZORY PROTOKOLÓW		ZAŁĄCZNIK 1
Kontrakt nr		
Umowa nr		
PROTOKÓŁ WYKONANIA NAWIERZCHNI – USTALENIA TECHNOLOGICZNE		
Obiekt:		
Inżynier:		
Projektant:		
Wykonawca:		
Laboratorium:		
Osoby odpowiedzialne:		
IMIĘ I NAZWISKO	FUNKCJA	NUMER UPRAWNIENI
	Inżynier	
	Kierownik budowy	
USTALENIA:		
RODZAJ ROBÓT	ZAKRES ROBÓT	PROJEKTOWANA TECHNOLOGIA
Przygotowanie podłoża: betonowego stalowego		odkucia ręczne odkucia mechaniczne hydrodynamiczne usuwanie betonu oczyszczenie podłoża: piaskowanie hydropiaskowanie śrutowanie inne:
Konstrukcja nawierzchni		nawierzchnia: rodzaj: materiał gruntujący: materiał nawierzchniowy:

WYKAZ ZAAKCEPTOWANYCH MATERIAŁÓW:

RODZAJ TECHNOLOGII	PRODUCENT MATERIAŁU	NAZWA MATERIAŁU	NUMER APROBATY	ZUŻYCIE JEDNOSTKOWE

WYMAGANIA DOTYCZĄCE WARUNKÓW ATMOSFERYCZNYCH:

RODZAJ TECHNOLOGII	WYMAGANIA					
	temp. powietrza	temp. podłoża	temp. materiałów	wilgotność powietrza	temp. punktu rosy	inne:

WYKAZ WYMAGANYCH BADAŃ KONTROLNYCH:

RODZAJ WYKONANEJ ROBOTY	RODZAJ BADAŃ	CZĘSTOTLIWOŚĆ	WYMAGANIA

WYKAZ MINIMALNEGO WYPOSAŻENIA LABORATORYJNEGO NIEZBĘDNEGO PRZY PROWADZONYCH PRACACH

RODZAJ SPRZĘTU	ILOŚĆ SZTUK
Termometr do pomiaru temperatury powietrza	
Termometr do pomiaru temperatury podłoża	
Termometr do pomiaru temperatury materiałów	
Higrometr	
Wilgotnościomierz	
Aparat „pull-off”	
Inne:	

WYKAZ ZAAKCEPTOWANEGO SPRZĘTU I NARZĘDZI:

RODZAJ SPRZĘTU	ILOŚĆ SZTUK

ZAŁĄCZNIK 2A

Kontrakt nr
Nazwa kontraktu
Umowa nr

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr
PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI MATERIAŁU GRUNTUJĄCEGO¹⁾

Obiekt:
Element:
Zakres robót: [m²] rysunek załącznik nr:
Termin wykonania prac:

Nazwa materiału (rodzaj)	
Producent	
Numer partii	
Ilość materiałów z partii (ilość i pojemność pojemników)	
Numer dostawy	
Data przydatności do użycia (dz./m-c/r)	
Nr Polskiej Normy lub aprobaty technicznej	
Certyfikat lub deklaracja zgodności z PN lub AT (nr, z dnia, wielkość dostawy objętej danym certyfikatem lub deklaracją)	
Liczba składników / stosunek mieszania	
Stan opakowania ²⁾	
uszkodzone (szt.)	[]
nieuszkodzone (szt.)	[]
Obecność kożucha ²⁾	[] tak [] nie
Osad ²⁾	
łatwy do rozmieszania	[]
trudny do rozmieszania	[]
niemożliwy do rozmieszania	[]
Konsystencja	
Rozdział faz ²⁾	[] tak [] nie
Wtrącenia ²⁾	[] tak [] nie
Kolor ²⁾	[] zgodny z dokumentacją [] niezgodny z dokumentacją
Inne	
Uwagi	

¹⁾ – należy wypełniać dla każdej partii materiałów

²⁾ – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [×]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inżynier

ZAŁĄCZNIK 2B

Kontrakt nr

Nazwa kontraktu

Umowa nr

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr
PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI MATERIAŁU DO NAWIERZCHNI¹⁾

Obiekt:

Element:

Zakres robót: [m²] rysunek załącznik nr:

Termin wykonania prac:

Nazwa materiału (rodzaj)	
Producent	
Numer partii	
Ilość materiałów z partii (ilość i pojemność pojemników)	
Numer dostawy	
Data przydatności do użycia (dz./m-c/r)	
Nr Polskiej Normy lub aprobaty technicznej	
Certyfikat lub deklaracja zgodności z PN lub AT (nr, z dnia, wielkość dostawy objętej danym certyfikatem lub deklaracją)	
Liczba składników / stosunek mieszania	
Stan opakowania ²⁾	
uszkodzone (szt.)	[]
nieuszkodzone (szt.)	[]
Osad ²⁾	
łatwy do rozmieszania	[]
trudny do rozmieszania	[]
niemożliwy do rozmieszania	[]
Konsystencja	
Rozdział faz ²⁾	[] tak [] nie
Wtrącenia ²⁾	[] tak [] nie
Kolor ²⁾	[] zgodny z dokumentacją [] niezgodny z dokumentacją
Inne	
Czy posypka spełnia wymagania normy ²⁾	Wyniki badań zawiera załącznik nr [] tak [] nie
Uwagi	

ZAŁĄCZNIK 3

Kontrakt nr
Nazwa kontraktu
Umowa nr

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr DZIAŁKA Nr
PROTOKÓŁ KONTROLI PRZYGOTOWANIA PODŁOŻA BETONOWEGO

Obiekt:
Element:
Zakres robót: [m²] rysunek załącznik nr:
Termin wykonania prac:

Sposób czyszczenia	
Wytrzymałość na odrywanie ¹⁾ (MPa)	wyniki zawiera załącznik nr wartość średnia wartość minimalna [] spełnia wymaganie [] nie spełnia wymagania
Czystość podłoża ¹⁾	[] spełnia wymaganie [] nie spełnia wymagania
Gładkość podłoża ¹⁾	[] spełnia wymaganie [] nie spełnia wymagania
Szorstkość podłoża ¹⁾ (mm)	wyniki zawiera załącznik nr wartość średniawartość maksymalna [] spełnia wymaganie [] nie spełnia wymagania
Równość podłoża ¹⁾	[] spełnia wymaganie [] nie spełnia wymagania
Wilgotność podłoża ¹⁾	[] spełnia wymaganie [] nie spełnia wymagania
Data i godzina zakończenia prac przygotowania podłoża	Data Godzina
Inne (w zależności od rodzaju metody zabezpieczenia powierzchniowego)	
Uwagi	
Jakość przygotowanego podłoża:	[] spełnia wymagania [] nie spełnia wymagań (kwalifikuje się do poprawy)

¹⁾ – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [×]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inżynier

ZAŁĄCZNIK 4

Kontrakt nr

Nazwa kontraktu

Umowa nr

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr
PROTOKÓŁ POMIARÓW WARUNKÓW KLIMATYCZNYCH¹⁾

Obiekt:

Element:

Zakres robót: [m²] rysunek załącznik nr:

Termin wykonania prac:

Nr działki (m ²)	Data i godzina	Silne promieniowanie słoneczne	Zachmurzenie	Opad atmosferyczny	Wilgotność względna [%]	Temp. powietrza [°C]	Temp. podłoża [°C]	Temp. punktu rosy [°C]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 załącznik nr ²⁾								
2 załącznik nr ²⁾								
3 załącznik nr ²⁾								
4 załącznik nr ²⁾								

Uwaga: Pomiary warunków klimatycznych należy przeprowadzać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody

¹⁾ – protokół należy stosować do całości zabezpieczanej powierzchni

²⁾ – załącznik nr zawiera szkic działki

Miejscowość i data

Wykonawca

Inżynier

.....

.....

.....

Data:	Godzina:	Godzina:	Godzina:
Pogodnie			
Zachmurzenie			
Deszcz			
Temperatura powietrza			
Wilgotność powietrza			
Temperatura podłoża			
Temperatura punktu rosy			
Inne:			

ZAŁĄCZNIK 5A

Kontrakt nr
 Nazwa kontraktu
 Umowa nr

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr
PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI WYKONANEJ IZOLACJONAWIERZCHNI

Obiekt:
 Element:
 Zakres robót: [m²] rysunek załącznik nr:
 Termin wykonania prac:

Nazwa materiału (rodzaj)	
Producent	
Przyczepność [MPa]	wyniki wg załącznika nr wartość średnia wartość minimalna [] spełnia wymaganie [] nie spełnia wymagania
Wygląd ¹⁾ smugi	[] tak [] nie
widoczne szwy	[] tak [] nie
przerwy robocze	[] tak [] nie
rysy, pęknięcia	[] tak [] nie
sfałdowania	[] tak [] nie
pęcherze	[] tak [] nie
spląnięcia	[] tak [] nie
kolor	[] jednolity [] niejednolity [] zgodny z dokumentacją [] niezgodny z dokumentacją
Posypka uszorstniająca ¹⁾	
rozłożenie	[] równomierne [] nierównomierne
wklejenie	[] mocne [] słabe
Grubość średnia [mm] ¹⁾	poszczególne wyniki zawiera załącznik nr [] spełnia wymaganie [] nie spełnia wymagania
Jakość nałożonej powłoki	[] spełnia wymagania [] nie spełnia wymagań (kwalifikuje się do poprawek)

¹⁾ – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [×]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inżynier

ZAŁĄCZNIK 5B

KONTROLA WYKONANIA PRAC (WYNIKI BADAŃ KONTROLNYCH)

Lp.	Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego	Wytrzymałość na odrywanie	Pomiar grubości powłoki	Inne

ZAŁĄCZNIK 6

TEMPERATURA PUNKTU ROSY

Temp. powietrza [°C]	Temperatura punktu rosy w [°C] dla podłoża, w zależności od wilgotności względnej powietrza										
	45 %	50 %	55 %	60 %	65 %	70 %	75 %	80 %	85 %	90 %	95 %
4	-6,11	-4,88	-3,69	-2,61	-1,79	-0,88	-0,09	+0,78	+1,62	+2,44	+3,20
6	-4,49	-3,07	-2,10	-1,05	-0,08	+0,85	+1,86	+2,72	+3,62	+4,48	+5,38
8	-2,69	-1,61	-0,44	+0,67	+1,80	+2,83	+3,82	+4,77	+5,66	+6,48	+7,32
10	-1,26	+0,02	+1,31	+2,53	+3,74	+4,79	+5,82	+6,79	+7,65	+8,45	+9,31
12	+0,35	+1,84	+3,19	+4,46	+5,63	6,74	7,75	8,69	9,60	10,48	11,33
14	+2,20	+3,76	+5,10	6,40	7,58	8,67	9,70	10,71	11,64	12,55	13,36
15	+3,12	4,65	6,07	7,36	8,52	9,63	10,70	11,69	12,62	13,52	14,42
16	4,07	5,59	6,98	8,29	9,47	10,61	11,68	12,66	13,63	14,58	15,54
17	5,00	6,48	7,92	9,18	10,39	11,48	12,54	13,57	14,50	15,36	16,19
18	5,90	7,43	8,83	10,12	11,33	12,44	13,48	14,56	15,41	16,31	17,25
19	6,80	8,33	9,75	11,09	12,26	13,37	14,49	15,47	16,40	17,37	18,22
20	7,73	9,30	10,72	12,00	13,22	14,40	15,48	16,46	17,44	18,36	19,18
21	8,60	10,22	11,59	12,92	14,21	15,36	16,40	17,44	18,41	19,27	20,19
22	9,54	11,16	12,52	13,89	15,19	16,27	17,41	18,42	19,39	20,28	21,22
23	10,44	12,02	13,47	14,87	16,04	17,29	18,37	19,37	20,37	21,34	22,23
24	11,34	12,93	14,44	15,73	17,06	18,21	19,22	20,33	21,37	22,32	23,18
25	12,20	13,83	15,37	16,69	17,99	19,11	20,24	21,35	22,27	23,30	24,22
26	13,15	14,84	16,26	17,67	18,90	20,09	21,29	22,32	23,32	24,31	25,16
27	14,08	15,68	17,24	18,57	19,83	21,11	22,23	23,31	24,32	25,22	26,10
28	14,96	16,61	18,14	19,38	20,86	22,07	23,18	24,28	25,25	26,20	27,18
29	15,85	17,58	19,04	20,48	21,83	22,97	24,20	25,23	26,21	27,26	28,18
30	16,79	18,44	19,96	21,44	23,71	23,94	25,11	25,10	27,21	28,19	29,09
32	18,62	20,28	21,90	23,26	24,65	25,79	27,08	28,24	29,23	30,16	31,17
34	20,42	22,19	23,77	25,19	26,54	27,85	28,94	30,09	31,19	32,13	33,11
36	22,23	24,08	25,50	27,00	28,41	29,65	30,88	31,97	33,05	34,23	35,06
38	23,97	25,74	27,44	28,87	30,31	31,62	32,78	33,96	35,01	36,05	37,03
40	25,79	27,66	29,22	30,81	32,16	33,48	34,69	35,86	36,98	38,05	39,11

S.T. M.13.01.07. BETON Z DODATKIEM POLIMERÓW TYPU PCC

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

1.1.1 Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przy przebudowie mostu przez rzekę Łupawa położonego w ciągu drogi powiatowej nr 1120G Smołdzino-Gąbino w km 0+261 w miejscowości Smołdzino.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót renowacyjnych skorodowanych powierzchni zaprawą cementową z dodatkiem żywic syntetycznych przez nakładanie szpachlą modernizowanego mostu i obejmują:

- b) wykonanie warstwy szepnej z zaprawy syntetycznej systemu typu PCC
- c) wykonanie właściwej naprawy powierzchniowej wraz z uzupełnieniem ubytków zaprawą cementową z dodatkiem żywic syntetycznych systemu typu PCC warstwami
- d) pielęgnację naprawionej powierzchni,

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i wytycznymi wykonania betonu natryskowego i ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.4.1. PCC (Polymer cement Concrete)-zaprawa o spoiwie polimerowo cementowym.

1.4.2. Atest –wykaz parametrów technicznych produktu gwarantowanych w ramach kontroli wewnętrznej producenta.

1.4.3. Temperatura punktu rosy-temperatura, w której na powierzchni elementu pojawiają się kropelki wody wskutek kondensacji pary wodnej zawartej w powietrzu, w wyniku wypromieniowania ciepła przez podłoże lub wskutek napływu ciepłego, wilgotnego powietrza na chłodniejsze podłoże.

1.4.4. Warstwa szepna-warstwa zwiększająca przyczepność materiału naprawczego do podłoża betonowego

1.4.5. Zaprawa naprawcza-potoczna nazwa zaprawy przeznaczonej do uzupełnienia ubytków w betonie.

1.4.6. zaprawa niskoskurczowa-zaprawa o skurczu nie większym niż 2 ‰ .

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Materiały

W niniejszej ST opisano ogólnie materiały stosowane do napraw powierzchni betonu w systemie PCC.

2.1. Składniki mieszanek zapraw

2.1.1. Zaprawa typu PCC

Do napraw konstrukcji mostowych mogą być używane materiały dla których Wykonawca posiada Aprobata techniczną

Zaprawa typu PCC i materiały należące do tego systemu muszą spełniać wymagania zawarte w Aprobacie Technicznej

2.1.2. Kruszywo

Należy stosować kruszywo o maksymalnym uziarnieniu do 8 mm (nie większym niż 1/3 planowanej grubości zaprawy)

2.1.3. Woda

Zaleca się stosowanie wody wodociągowej pitnej. W przypadku poboru z innego źródła należy

przeprowadzić bieżącą kontrolę zgodnie z PN-75/C-04630.

2.2. Przed wbudowaniem materiałów wykonawca musi przedstawić Inżynierowi numer partii towaru oraz aktualne wyniki badań w ramach nadzoru wewnętrznego producenta materiału.

3. Sprzęt

Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie sprzętem specjalistycznym, zgodnym z Wytycznymi Stosowania - urządzeniami do piaskowania, mieszalnikiem zaakceptowanymi przez Inżyniera.

4. Transport

Materiały mogą być przewożone środkami transportu odpowiednimi dla danego asortymentu.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

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

5.2. Zakres wykonywanych robót

Naprawę powierzchni powinna wykonywać firma posiadająca doświadczenie w wykonywaniu takich robót, a dokładny zakres robót będzie możliwy do określenia po oczyszczeniu skorodowanego betonu. W trakcie wykonywania napraw materiałami typu PCC należy ściśle przestrzegać zaleceń Producenta zawartych w Instrukcji Stosowania.

5.2.1. Rusztowanie robocze

Wykonanie naprawy elementów nad wodą wymagać będzie wykonanie rusztowań roboczych.

5.2.2. Oczyszczenie powierzchni elementów (wg ST 20.01.18 i ST 01.02.04)

Uszkodzony beton na powierzchni belek, płyty i wsporników należy skuć ręcznie. Należy zwrócić uwagę na skucie w całości warstw skorodowanych i zagrożonych korozją, badając zasadowość betonu przy pomocy fenoloftaleiny. Skuć warstwy o $\text{pH} < 8$. Dodatkowo należy sprawdzić w skuwanych warstwach zawartość chlorku.

Następnie należy oczyścić beton przez piaskowanie zgodnie z wymaganiami producenta zaprawy. W przypadku, gdy piaskowanie będzie trudne do przeprowadzenia dopuszcza się po wyrażeniu zgody przez Inżyniera oczyszczenie ręczne np. szczotkami drucianymi.

W przypadku, gdy skucie powierzchniowej warstwy betonu spowodowało odsłonięcie zbrojenia, należy skuwać tak głęboko, aby umożliwić oczyszczenie zbrojenia (np. przez piaskowanie) na całym jego obwodzie.

Odkryte zbrojenie należy oczyścić do 20 czystości. W przypadku, gdy pręty odkryte są na znacznej części obwodu należy je odkuć (rozkuć beton na głębokość 1 cm poza pręt).

Krawędzie ubytku należy wyrównać, podcinając je pionowo na głębokość 10 mm.

Niewielkie ubytki oczyścić powierzchniowo.

Odkuwanie skorodowanego betonu należy prowadzić pod bezpośrednim nadzorem Kierownika robót. Metody badania podłoża oraz zakres prac należy ustalić na budowie wspólnie z Inżynierem.

5.2.3. Przygotowanie powierzchni do nakładania zaprawy

Po piaskowaniu powierzchnię należy osuszyć i przedmuchać sprężonym powietrzem, usuwając z niej pył.

Podłoże przeznaczone do nałożenia zaprawy powinno być suche, wilgotność względna betonu w podłożu nie powinna przekraczać 4% (jeżeli Wytyczne Stosowania nie przewidują inaczej).

Powierzchnia betonu przygotowana do nałożenia zaprawy nie może zawierać lokalnych wgłębień ani wystających fragmentów (aby nie występowały nagłe zmiany grubości nakładanej warstwy zaprawy).

Sposób przygotowania podłoża i jego stan powinien być zgodny z Wytycznymi Stosowania użytego materiału.

5.2.4. Nałożenie warstwy szepnej

Przed wbudowaniem materiałów typu PCC wykonawca musi przedstawić Inżynierowi numer partii towaru. Opakowania towaru muszą spełniać odpowiednie wymagania.

Do przygotowania zaprawy typu PCC należy każdorazowo zużywać całą zawartość opakowania bez dzielenia ich na porcje.

Dozowanie składników musi ściśle odpowiadać porcjom podanym w Wytycznych Stosowania.

Mieszalnik musi odpowiadać wskazanemu w Wytycznych Stosowania.

Podczas robót temperatura otoczenia i podłoża nie może być niższa niż 8°C i musi być wyższa o 3 K od punktu rosy. Wykonawca zobowiązany jest kontrolować wilgotność podłoża i powietrza oraz temperaturę podłoża i powietrza.

Warstwę szepną należy nakładać ręcznie

5.2.5. Nałożenie warstwy wypełnienia właściwego

Przed wbudowaniem materiałów typu PCC wykonawca musi przedstawić Inżynierowi numer partii towaru. Opakowania towaru muszą spełniać odpowiednie wymagania.

Do przygotowania zaprawy typu PCC należy każdorazowo zużywać całą zawartość opakowania bez dzielenia ich na porcje.

Dozowanie składników musi ściśle odpowiadać porcjom podanym w Wytycznych Stosowania.

Mieszalnik musi odpowiadać wskazanemu w Wytycznych Stosowania.

Podczas robót temperatura otoczenia i podłoża nie może być niższa niż 8°C i musi być wyższa o 3 K od punktu rosy. Wykonawca zobowiązany jest kontrolować wilgotność podłoża i powietrza oraz temperaturę podłoża i powietrza.

Wypełnienie właściwe należy nakładać na świeżą warstwę szepną, gdy wykazuje ona właściwości klejące. Nakładanie wykonać ręcznie.

Grubość nakładanej warstwy zaprawy typu PCC nie może być mniejsza niż trzykrotna grubość ziarn najgrubszej frakcji kruszywa. Łączna grubość warstw powinna się mieścić w przedziale od 10 do 100 mm.

Krawędzie obszaru naprawianego betonu należy podkuć pod kątem 45°...90° na głębokości minimum trzykrotnej grubości najgrubszej frakcji kruszywa.

Jeżeli otulina zbrojenia przy powierzchniach odkrytych nie przekracza 4 cm, to należy wykonać odpowiednią powłokę ochronną zabezpieczającą zaprawę przed karbonizacją.

5.2.6. Pielęgnacja zaprawy Ze względu na możliwość powstawania rys skurczowych, odkryte powierzchnie nałożonej zaprawy wymagają pielęgnacji zgodnie z Wytycznymi Stosowania materiału.

6. Kontrola jakości robót

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

6.1. Kontrola materiałów do przygotowania zaprawy

Kontrolę wytwarzania materiałów sprawuje producent w ramach nadzoru wewnętrznego i dokumentuje ją wydaniem atestu dla każdej partii materiału.

Przed wbudowaniem materiałów wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia:

- aktualności otrzymanych atestów, numeru produktu na opakowaniu opakowaniu, stanu opakowań,

- daty produkcji i daty przydatności do stosowania.

6.2. Kontrola jakości zaprawy

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do zaakceptowania system kontroli wewnętrznej obejmujący wszystkie czynności technologiczne, który powinien być zgodny z ST, przedmiotowymi normami i uwzględniać "Wymagania techniczne wykonania i odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych".

Zakres badań kontrolnych:

a) pomiary konsystencji i zawartości powietrza w zaprawie należy wykonać na trzech próbkach w ciągu dnia roboczego. Konsystencja materiału nie może przekraczać $\pm 15\%$, a zawartość powietrza w zaprawie nie może przekraczać $\pm 2\%$ wartości bezwzględnej oraz 50% wartości względnej podanych w Wytycznych Stosowania

b) pomiary wytrzymałości na odrywanie od podłoża - 5 pojedynczych pomiarów na każde 250 m² naprawionej powierzchni (minimum 5 pomiarów). Miejsca pomiarowe wskazuje Inżynier, a badanie wykonywane jest w jego obecności. Pomiary wytrzymałości na odrywanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-92/B-018014. Wartość średnia wytrzymałości na odrywanie zaprawy PCC nie może być mniejsza niż 1.5 MPa, przy czym wartość pojedynczego pomiaru może wynosić 1.0 MPa. Jeżeli wartość pojedynczego pomiaru jest niższa niż 1.0 MPa wówczas należy wykonać dodatkowe oznaczenie obok, w odległości 1.0 m. W przypadku, gdy dodatkowe oznaczenie spełni warunek minimalnej wytrzymałości na odrywanie i równocześnie

wartość średnia z wszystkich oznaczeń nie będzie niższa niż 1.5 MPa to należy uznać, że warunek wytrzymałości na odrywanie został spełniony,

c) gęstość objętościową należy określać na próbkach o grubości minimalnej 15 mm pobranych z odwiertów, uzyskanych podczas badania wytrzymałości na odrywanie, przy czym należy wykonać minimum 3 pomiary gęstości objętościowej i obliczyć wartość średnią. Gęstość objętościowa nie może różnić się od podanej w Wytycznych Stosowania materiału o więcej niż $\pm 0.05 \text{ kg/dm}^3$

d) przed wykonaniem kolejnego etapu robót należy bezwzględnie przestrzegać zasady odbioru etapu poprzedzającego.

Ewentualne dodatkowe badania kontrolne ustala Inżynier.

6.3. Wymagania BHP

Należy bezwzględnie przestrzegać obowiązujących dla robót budowlanych przepisów bhp, szczególnie zwracając uwagę na prace prowadzone na wysokościach, w pobliżu Kanału Portowego czynnych dróg samochodowych oraz z urządzeniami ciśnieniowymi.

Wykonawca robót ma obowiązek zgromadzić, bądź przygotować odpowiednie instrukcje bhp i zapoznać z nimi zatrudnionych przy pracach remontowych pracowników.

7. Obmiar robót

Jednostka obmiaru jest 1 m² naprawianej powierzchni o odpowiednie grubości, elementów zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz pomiarem w terenie i uwzględnia pozostałe elementy składowe robót obmierzone według innych jednostek.

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

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00.

8.1. Prawidłowość przygotowania oczyszczonego zbrojenia i powierzchniowej warstwy betonu przeznaczonej do nałożenia zaprawy i ewentualnego założenia siatek zbrojeniowych ocenia i odbiera Inspektor nadzoru (Inżynier) stosownym wpisem do Dziennika budowy.

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00. Płatność za m² wykonanej naprawy powierzchni o odpowiedniej grubości zgodnie z obmiarem i atestem producenta materiałów oraz oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych. Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać:

- naprawę powierzchni betonowych dźwigara mostu, belek i płyty materiałami typu PCC

Cena wykonania robót obejmuje:

zakup i transport materiałów do wykonania robót,

wykonanie rusztowania roboczego,

osuszenie, przygotowanie i odpylenie naprawianej powierzchni,

w przypadku odkrycia zbrojenia usunięcie pozostałej rdzy ze zbrojenia i naniesienie

wykonanie mieszanki zaprawy typu PCC,

warstwa szczepna z zaprawy syntetycznej systemu typu PCC

wykonanie wypełnienia - naprawy właściwej z zaprawy cementowej z dodatkiem żywic syntetycznych systemu typu PCC warstwami,

pielęgnacja wykonanej naprawy powierzchni belek, spodu płyty i wsporników,

usunięcie zbędnych materiałów poza pas drogowy,

wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

- PN-EN 196-1:2006 Metody badania cementu. Część 1 : Oznaczenie wytrzymałości
- PN-EN 1542:2000 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Pomiar przyczepności przez odrywanie.
- PN-EN 1770:2000 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Oznaczenie współczynnika rozszerzalności cieplnej.
- PN-EN 12617-4:2004 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Część 4: Oznaczenie skurczu i wydłużenia.
- PN-B-06250 : Beton zwykły
- PN-B-06250 : 1998 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zasady diagnostyki konstrukcji.
- PN-B-04500:1985 Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych
- PN-EN ISO 8501-1 : 2008 Przygotowanie podłoża 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.
- PN-S-10042:1991 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
- PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.

10.2. Inne dokumenty

1. Procedura IBDiM PB-TM-X1 Badanie przyczepności zaprawy do napraw betonu metodą „pul-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. Wytoczne badań właściwości ochronnych betonu względem zbrojenia w mostach. IBDiM, informacje, instrukcje, zeszyt 39, Warszawa 1992
9. Zalecenia do wykonania i odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych – IBDiM, Żmigród. 1998.
10. Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu ”In-situ” w istniejących konstrukcjach obiektów. GDDP, Warszawa 1998
11. Aprobata techniczna wykorzystywanej zaprawy.

M.13.01.10. BETON NATRYSKOWY typu SPCC

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przy mostu przez rzekę Łupawa położonego w ciągu drogi powiatowej nr 1120G Smołdzino-Gąbino w km 0+261 w miejscowości Smołdzino.

1.2. Zakres stosowania ST.

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót związanych z wykonaniem betonu natryskowego typu SPCC

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem powłok torkretu z zapraw cementowych modyfikowanych typu SPCC

1.4. Określenia podstawowe.

m2 torkretu - powierzchnia torkretu określonej grubości wbudowanego w element konstrukcji.

Torkretowanie - czynność polegająca na dynamicznym narzuceniu zaprawy lub mieszanki betonowej na torkretowaną powierzchnię.

Torkret (inaczej: beton narzutowy, beton natryskowy) - mieszanka betonowa lub zaprawa narzucana na powierzchnię torkretowaną, tj. na podłoże.

Torkretnica – (inaczej: natryskownica, betoniarka natryskowa) urządzenie do torkretowania, najczęściej na kołach. Jest jednym z elementów pełnego zestawu do torkretowania, składającego się z torkretnicy, źródła sprężonego powietrza, źródła wody, betoniarki do mieszania składników.

Sucha metoda torkretowania składa się z następujących czynności:

- przygotowanie gotowanej zaprawy typu SPCC,
- transport i załadowanie mieszanki do torkretnicy,
- równomierne dozowanie suchej mieszanki przez torkretnicę do węża i transport za pomocą sprężonego powietrza do dyszy wylotowej,
- mieszanie suchej mieszanki z wodą w dyszy wylotowej,
- dozowanie wody zaworem w dyszy wylotowej,
- narzucanie na podłoże.

Mokra metoda torkretowania składa się z następujących czynności:

- dokładne wymieszanie wszystkich składników mieszanki tzn. odpowiedniej zaprawy łącznie z wodą,
- transport i załadowanie mieszanki do torkretnicy,
- dozowanie mieszanki przez torkretnicę do węża i transport do dyszy (transport pneumatyczny lub hydrauliczny),
- doprowadzenie sprężonego powietrza w końcowym odcinku węża transportującego w celu nadania mieszance dużej energii narzutu,
- narzucenie na podłoże.

Mieszanka wyjściowa - zestaw składników w proporcjach ustalonych w recepturze. Proporcje te są różne w stosunku do tradycyjnego betonu takiej samej klasy ze względu na: występowanie strat na skutek odprysków oraz (w przypadku metody suchej) z powodu pylenia i ręcznego dozowania wody.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera oraz "Wymaganiami Technicznymi dotyczącymi wykonania i odbioru betonu natryskowego (torkretu) na obiektach mostowych" GDDP. Warszawa 1989 r.

2. Materiały

Torkret należy wykonywać z gotowych (konfekcjonowanych) zapraw typu SPCC.

Zastosowany materiał musi posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie mostowym wydane przez IBDiM.

W niniejszej specyfikacji technicznej przykładowo opisano zastosowanie jednoskładnikowej, modyfikowanej tworzywem sztucznym, cementowej zaprawy natryskowej systemowej. W przypadku zastosowania innej mieszanki typu SPCC należy stosować się do instrukcji producenta.

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi świadectwo zgodności materiałów z aktualną Aprobata Techniczną.

2.1. Opis materiału.

Zaprawa przykładowa jest jednoskładnikową, modyfikowaną tworzywem sztucznym, fabrycznie suchą zaprawą wg normy DIN 18 557, bez dodatków podlegających przemieszczaniu się i powodujących korozję.

Można ją nakładać w mokrej lub suchej technologii natryskowej.

Właściwości zaprawy natryskowej :

- jest odporna na mróz i sól rozmrażającą
- umożliwia dyfuzję pary wodnej
- jest odporna na działanie obciążeń mechanicznych
- ma dobrą przyczepność na podłożach mineralnych
- może być stosowana na podłożach wilgotnych

Postać - szary proszek

Ciężar nasypowy i gęstość - ok. 1.627 g/cm³

Największe ziarno - 2,0 mm

2.2. Dane techniczne.

2.2.1. Świeża zaprawa.

Gęstość - 2.105 kg/dm³

Gęstość przy natrysku prostopadłym - 2.20 kg/dm³

Gęstość przy natrysku poziomym - 2.33 kg/dm³

Zużycie płynu zarobowego w cz. wag. % - 12.÷13

Czas obróbki w metodzie natryskiwania na mokro przy temperaturze otoczenia:

- 5° - 90 minut
- 20° - 60 minut
- 30° - 45 minut

2.2.2. Stwardniała zaprawa:

Gęstość- 2,10 g/cm³

Wytrzymałość w N/mm² natryskiwanie prostopadłe

7 dni

ściskanie

52.4

rozciąganie przy zginaniu

9.8

28 dni

67.8

0,5

Wytrzymałość w N/mm² natryskiwanie pułapowe

7 dni

55.8

8.9

28 dni

67.6

10.2

Skurcz w mm/m po 90 dniach prostopadłe / pułapowo

1.16

1.11

Skurcz w mm/m po 90 dniach prostopadłe / pułapowo 1.16 1.11

Nasiąkliwość DIN 52 617 - W24 = ok. 0.083 kg

Współczynnik rozszerzalności liniowej - ok. 15 x 10⁻⁶/K

Głębokość karbonizacji - 1.5 mm po 90 dniach

Wytrzymałość na odrywanie od betonu - 2.60 N/mm²

Dynamiczny moduł E [N/mm²] - 39000

Zaprawa składowana jest w workach papierowych z wkładką z polietylenu po 25 kg. Składowanie powinno mieć miejsce w oryginalnych, nie otwieranych opakowaniach i w suchych pomieszczeniach. Temperatura składowania nie powinna być niższa od 5°C ani wyższa od 30°C. Trwałość: 12 miesięcy przy właściwym składowaniu.

3. Sprzęt

W niniejszej Specyfikacji Technicznej przykładowo opisano zastosowanie jednoskładnikowej, modyfikowanej tworzywem sztucznym, cementowej zaprawy natryskowej. W przypadku zastosowania innej mieszanki typu SPCC należy stosować się do instrukcji producenta. Można zastosować materiał o podobnych właściwościach fizyko mechanicznych.

Wymagany sprzęt: pompa ze zintegrowaną mieszkarką.

Instalacja sprzętu przed rozpoczęciem torkretowania powinna być poddana oględzinom Inżyniera i przez niego zaakceptowana.

4. Transport

Rodzaj środków transportowych musi być na wniosek Wykonawcy zaakceptowany przez Inżyniera.

5. Wykonanie robót

5.1. Wytwarzanie mieszanki do torkretowania.

Wszystkie składniki mieszanki poza wodą powinny być dostarczone na plac budowy w zamkniętych workach, wymieszane przez producenta mieszanki torkretowej w odpowiednich proporcjach.

Jedynie ilość wody w przypadku torkretowania metodą suchą ustala się w sposób następujący: przed przystąpieniem do torkretowania operator ustala konsystencję wylatującej z dyszy masy betonowej metodą prób. Próby te należy wykonać na przeznaczony do tego celu płycie drewnianej ustawionej z boku - pionowo.

5.2. Wymagane właściwości torkretu (betonu).

Torkret powinien spełniać następujące wymagania:

- wytrzymałość: odpowiednio dla klasy betonu B40,
- przyczepność do podłoża: całkowita,
- nasiąkliwość: nie większa niż 4% wg PN-88/B-06250,
- wodoszczelność: co najmniej 0,8 MPa wg PN-88/B-06250,
- mrozoodporność: ubytek masy nie większy niż 5% oraz zmniejszenie wytrzymałości na ściskanie nie większe niż 20% po 150 cyklach zamrażania i odmrażania wg PN-75/S-96015.

5.3. Przygotowanie powierzchni do torkretowania.

W zakres przygotowania podłoża wchodzi następujące prace:

- odkucie otuliny betonowej skorodowanych prętów,
- oczyszczenie odsłoniętych prętów zbrojeniowych z rdzy,
- oczyszczenie podłoża betonowego z mleczka cementowego, pyłów i części luźnych,
- usunięcie pozostałości powłok ochronnych i pielęgnacyjnych oraz powierzchniowych zanieczyszczeń,
- usunięcie szkodliwych substancji mogących mieć wpływ na połączenie nakładanych materiałów z betonem lub na korozję betonu albo stali zbrojeniowej.

Powierzchnia betonu przygotowana do położenia torkretu nie może zawierać lokalnych wgłębień ani wystających fragmentów (aby nie występowały nagłe zmiany grubości narzuconej warstwy betonu). Gładkie powierzchnie powinny być uszorstnione, np. przez piaskowanie.

W przypadku, gdy skucie powierzchniowej warstwy betonu spowodowało odsłonięcie zbrojenia, należy skuwać tak głęboko, aby umożliwić oczyszczenie zbrojenia (np. przez piaskowanie) na całym obwodzie.

Podłoże betonowe oczyścić poprzez strumieniowanie sprężonym powietrzem ze stałym ścierniwem.

Należy usunąć wszystkie luźne części aż do nośnego podłoża. Zalecana wytrzymałość podłoża na odrywanie: 1,5 N/mm²

Podłoże przeznaczone do torkretowania powinno być nasycone wodą, aby nie następowało odciąganie wody ze świeżego torkretu oraz w celu wywołania pęcznienia podłoża betonowego dla zrekompensowania różnicy skurczów świeżego torkretu i starego podłoża. Takie nasycenie powinno być prowadzone przez minimum 2÷3 dni.

Bezpośrednio przed torkretowaniem powierzchnia powinna być zmyta wodą pod ciśnieniem i oczyszczona, następnie osuszona np. sprężonym powietrzem.

Prawidłowość przygotowania powierzchni betonu przeznaczony do torkretowania ocenia Inżynier stosownym wpisem do Dziennika Budowy.

5.4. Torkretowanie.

Wszystkie powłoki torkretowe powinny zostać wykonane z gotowych, konfekcjonowanych mieszanek torkretowych typu SPCC.

Powłoki torkretowe po wykonaniu należy poddać zacieraniu na gładko.

W niniejszej specyfikacji technicznej przykładowo opisano zastosowanie jednoskładnikowej, modyfikowanej tworzywem sztucznym, cementowej zaprawy natryskowej. W przypadku zastosowania innej mieszanki typu PCC należy stosować się do instrukcji producenta.

5.5.1. Natryskiwanie - metoda na mokro.

Sucha zaprawę wsypuje się workami do zbiornika mieszarki i dodaje wodę w ilości 50-60 litrów na godzinę, zgodnie ze wskazaniem manometru. Wydajność: około 400 litrów na godzinę.

Natrysk może odbywać się bez warstwy szpempnej na przygotowane podłoże.

Wymagane ciśnienie tłoczenia: 20-25 bar. Szybkość wyrzutu i przy tym szorstkość powierzchni są sterowane przez regulację powietrza w dyszy. Dysza powinna być skierowana pod kątem prostym do natryskiwanej powierzchni w odległości około 50 cm.

Aby otulić zbrojenie należy natryskiwać pod kątem prostym, przy czym odstęp dyszy może być wtedy mniejszy.

Zużycie materiału : około 2,1-2,3 kg/m² na każdy mm grubości warstwy.

5.5.2. Warstwy natrysku - metoda na mokro.

Zaprawę natryskową można nakładać jedno- lub wielowarstwowo. Następną warstwę można natryskiwać dopiero wtedy, gdy warstwa wcześniejsza jest wystarczająco nośna.

Przerwa przed nałożeniem następnej warstwy wynosi:

- 3 do 4 godz. przy 5° C
- 2 do 3 godz. przy 20° C
- 1 do 2 godz. przy 30° C

Grubość warstwy wielowarstwowej: min 6 mm max 50 mm.

5.5.3. Obróbka powierzchniowa - metoda na mokro.

Ombran S 20 wygładza się łatwo i bez nacisku lub zaciera packą z tworzywa sztucznego.

5.5.4. Pielęgnacja.

Temperatura podłoża podczas obróbki i przez następne 72 godziny powinna wynosić co najmniej 5° C, jednak najwyżej 30° C, względna wilgotność powietrza nie powinna przekraczać 80 %.

Temperatura materiału powinna wynosić przynajmniej 5° C, ale nie więcej niż 30° C.

Podczas obróbki i przez następne 72 godziny należy chronić powierzchnie przed deszczem, wiatrem i intensywnym nasłonecznieniem.

5.5.5. Bezpieczeństwo i higiena pracy.

Przed rozpoczęciem pracy zaleca się zastosowanie beztluszczowego kremu ochronnego, a w trakcie pracy noszenie rękawic i okularów. W czasie pracy nie należy palić tytoniu, spożywać posiłków i pić napojów. W razie kontaktu ze skórą lub dostania się rozbryzgu do oka należy natychmiast zastosować płukanie czystą wodą przez co najmniej 15 minut. Zaleca się posiadanie na wyposażeniu apteczki sterylnego roztworu (dostępny w aptekach) do dokładnego przemywania oczu:

6. Kontrola jakości robót

6.1. Kontrola materiałów.

Należy sprawdzić daty produkcji, przydatności do stosowania, stan opakowań i warunków składowania materiałów. Dostarczone na budowę materiały muszą posiadać świadectwo zgodności informujące, że posiadają parametry fizyko-wytrzymałościowe zgodne z Aprobatą Techniczną.

6.2. Kontrola wykonania robót.

Kontrola wykonania robót obejmuje:

- badanie przygotowania podłoża,

- badanie wytrzymałości warstw torkretu na odrywanie,
- badanie wytrzymałości na ściskanie,
- badanie nasiąkliwości,
- badanie wodoprzepuszczalności,
- badanie mrozoodporności.

Za wyjątkiem badania przygotowania podłoża i sprawdzenia podstawowych wymiarów geometrycznych, wszystkie pozostałe badania należy wykonywać każdorazowo dla każdej zmiany warunków torkretowania oddzielnie.

Zmiana warunków torkretowania może dotyczyć:

- zmiany materiałów,
- zmiany sprzętu,
- zmiany ekipy roboczej.

Badanie wytrzymałości torkretu na odrywanie należy wykonać wg PN-92/B-01814. Należy wykonać 1 oznaczenie na 25 m² wykonanej warstwy, lecz nie mniej niż 5 dla każdej zmiany warunków torkretowania. Wartość średnia z wszystkich oznaczeń nie powinna być niższa niż 1,5 MPa, przy czym minimalna wartość pojedynczego oznaczenia wynosi 1,0 MPa.

Przyczepność do podłoża należy sprawdzać wizualnie w czasie wykonywania torkretu oraz po zakończeniu pielęgnacji przez opukiwanie młotkiem o masie 0,5 kg, nie wcześniej jednak jak po 7 dniach dojrzewania.

Badanie wytrzymałości torkretu na ściskanie należy wykonać na minimum 3 próbkach, kostkach o boku równym 150 mm, wykonanych w formach oraz na min. 3 beleczkach 4x4x16 cm wyciętych z płyt próbnych (specjalnie przygotowanych w czasie torkretowania). Badanie należy przeprowadzić wg PN-88/B-06250 pkt. 4.5.

Wytrzymałość torkretu powinna odpowiadać klasie betonu min. B-30.

Nasiąkliwość torkretu należy określić na 3 próbkach, beleczkach o wymiarach 4x4x16 cm (wyciętych z płyt próbnych) wg PN-86/B-04500 p. 4.7. Wartość średnia nie powinna przekraczać 4 %.

Wodoszczelność należy sprawdzić na 3 próbkach o wymiarach 150x150x100 mm (wyciętych z płyt próbnych) wg PN-88/B-06250 p. 6.6. dla stopnia wodoszczelności W8.

Mrozoodporność należy sprawdzić na 12 kostkach o boku 10 cm (wyciętych z płyt próbnych) wg PN-88/B-06250 pkt. 6.5. dla stopnia mrozoodporności F 150.

Sprawdzenie podstawowych wymiarów geometrycznych należy wykonać zgodnie z PN-77/S-10040.

Wszystkie badania wymienione powyżej, Wykonawca wykonuje w obecności nadzoru inwestorskiego, a wyniki badań załącza w formie raportu do operatu kołaudacyjnego.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest m² wykonanego torkretu o określonej grubości, wykonanego w określonej technologii.

8. Odbiór robót

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i Kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. Podstawa płatności.

Płatność za ilość m² wbudowanego torkretu o grubości 5 cm w ilości zgodnej z przedmiarem robót. Płatność zgodnie z oceną jakości robót.

Cena jednostkowa uwzględnia:

- _ dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- _ wykonanie deskowań,
- _ torkretowanie wraz z wymaganymi badaniami,
- _ zacieranie torkretu na gładko,
- _ rozbiórkę deskowania,
- _ pielęgnację torkretu,
- _ wykonanie ekranów zabezpieczających,
- _ ubytki i odpady materiałowe,

_ uporządkowanie terenu po zakończeniu robót,

_ wykonanie i rozebranie niezbędnych pomostów i rusztowań roboczych.

Cena nie obejmuje wykonania zbrojenia torkretu oraz przygotowania podłoża pod torkret wraz z nasyceniem podłoża wodą przed torkretowaniem. Roboty te ujęto w innych pozycjach tabeli elementów rozliczeniowych.

10. Przepisy związane

10.1. Normy.

PN-B-06250:1998 Beton zwykły.

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

PN-B-06712:1986 Kruszywa mineralne do betonu

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

PN –EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu .

PN-B-06714.12:1976. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.

BN71/0434-06. Beton natryskowy. Wymagania i badania.

PN-B-01814:1992 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.

PN-B-01807:1998 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zasady diagnostyki konstrukcji.

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

PN-EN 934:2002 Domieszki do betonu,zaprawy i zaczynu

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.

PN-S-10042:1991 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.

PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.

10.2. Inne dokumenty.

1. Wymagania techniczne wykonania i odbioru betonu natryskiwanego (torkretu) na obiektach mostowych (WTW nr X M/93, GDDP, Warszawa 1993 r.)

2. Wymagania i zalecenia dotyczące wykonania betonów do konstrukcji mostowych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych. Ministerstwo Transportu i Gospodarki Morskiej. Warszawa 1987.

3. Wytyczne sporządzenia wymagań technicznych dla wykonania i odbioru obiektów mostowych. WTW. GDDP, sierpień 1988.

4. COB-RBH "ENEPGOPOL" - Wytyczne techniczne wykonania i odbioru robót betonowych i żelbetowych z betonu natryskowego.

5. OB-RBP "ŚLĄSK" - Informacja techniczna o wykonaniu betonów wodoszczelnych i torkretowych. Katowice 1981.

6. Procedura IBDiM PB-TM-X1 Badanie przyczepności zaprawy do napraw betonu metodą „pul-off”

7. Procedura IBDiM TWm-18/97 Badanie przyczepności do zbrojenia zapraw modyfikowanych

M.13.01.12. INIEKCJA RYS W KONSTRUKCJI MOSTU

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

1.1.1 Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przy mostu przez rzekę Łupawa położonego w ciągu drogi powiatowej nr 1120G Smołdzino-Gąbino w km 0+261 w miejscowości Smołdzino.

1.2. Zakres stosowania SST.

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Dotyczy naprawy zarysowanych elementów konstrukcji mostu za pomocą iniekcji ciśnieniowej żywicami epoksydowymi

1.4. Określenie podstawowe

1.4.1. Iniekcja rys- wypełnienie rys i pęknięć w betonie epoksydową kompozycją iniekcijną wtlaczaną w sposób nisko, średnio, lub wysokociśnieniowy

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

1.4.3. Propagacja rys- zmiana rozwartości rys w czasie.

1.4.4. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST DM.00.00.00. Wymagania Ogólne pkt.1.4

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Iniekcja wysokociśnieniowa powinna być wykonana zgodnie ze Specyfikacją Techniczną oraz wytycznymi podanymi w punkcie 10.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót zgodnych z Specyfikacją Techniczną oraz zaleceniami Inżyniera.

2. Materiały iniekcyjne

2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w OST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.2 oraz w OST M-20.20.15d

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 Aprobata Techniczną IBDiM.

Według niniejszej ST do iniekcji rys i pęknięć należy stosować kompozycję epoksydową. Jeżeli dokumentacja projektowa ani ST nie przewiduje inaczej, do iniektowania rys o rozwartości do 5 mm można stosować kompozycję epoksydową, która spełnia wymagania podane w tablicy 1 i 2 OST M-20.20.15d. Pkt.2.

Przyjęto zastosowanie materiału o nazwie Sikadur 52.

2.1.1. Kompozycja iniekcyjna użyta przez "Wykonawcę" do wypełniania rys lub pęknięć w betonie powinna posiadać ważne "Świadectwo IBDiM".

2.1.2. Do iniekcji rys lub pęknięć może być użyta jedynie kompozycja przeznaczona do stosowania o nieprzeterminowanej przydatności do stosowania.

2.1.3. Na żądanie "Zamawiającego" "Wykonawca" obowiązany jest udokumentować źródło zakupu kompozycji iniekcyjnej lub jej składników i przedłożyć te dokumenty na piśmie.

2.2. Wymagania szczegółowe

2.2.1. Przyczepność do betonu kompozycji iniekcyjnej, wyznaczona metodą "pull-off" przy średnicy krążka próbnego 50 mm, powinna wynosić:

- Nie mniej niż 4 MPa w przypadku rozwartości rys do 5 mm,
- Nie mniej niż 3 MPa w przypadku rozwartości rys powyżej 5 mm,

2.2.2. Wentyle iniekcyjne powinny gwarantować szczelność ich osadzenia w betonie naprawianego elementu przy ciśnieniu wtlaczanej kompozycji, wynoszącym nie mniej niż wartość przewidywanego ciśnienia roboczego.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.3 oraz w OST M-20.20.15d pkt.3

3.2. Wybór sprzętu i narzędzi do prac iniekcyjnych należy do "Wykonawcy".

3.3. Pompa do tłoczenia kompozycji iniekcyjnej powinna zapewniać możliwość sterowania wielkości ciśnienia iniektu. Powinna ona tłoczyć kompozycję w sposób równomierny bez gwałtownych zmian ciśnienia.

3.4. Sprzęt oraz instalacja hydrauliczna zestawu iniekcyjnego, przy ciśnieniu roboczym iniektu do 10 MPa, nie powinny wykazywać żadnych przecieków kompozycji.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.4 oraz w OST M-20.20.15d pkt.4

4.2. Transport i magazynowanie przez "Wykonawcę" materiałów iniekcyjnych powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót podano w OST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.5 oraz w OST M-20.20.15d pkt.5

5.1.1. "Wykonawca" obowiązany jest przedstawić "Zamawiającemu" ważne świadectwo kwalifikacyjne, wydane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów, upoważniające go do wykonywania naprawy betonowych elementów konstrukcji drogowych obiektów mostowych metodą iniekcji rys lub pęknięć.

5.1.2. "Wykonawca" obowiązany jest prowadzić na bieżąco dokumentację prac iniekcyjnych. W dokumentacji tej, dla każdej rysy lub pęknięcia powinny być podane informacje dotyczące:

- ruchu drogowego na obiekcie w trakcie prowadzenia robót iniekcyjnych,
- ruchu kolejowego pod obiektem w trakcie prowadzenia robót iniekcyjnych
- stanu pogody,
- ciśnienia początkowego i końcowego wtlaczanej kompozycji,
- objętości wtloczonej kompozycji iniekcyjnej,
- trudności w trakcie prowadzenia prac iniekcyjnych.

5.1.3. Wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych należy do Wykonawcy

5.1.4. Otwory w betonie do osadzenia wentyli iniekcyjnych powinny być dokładnie odpylone przy pomocy odkurzacza przemysłowego. Usuwanie pyłu z otworów strumieniem sprężonego powietrza jest niedopuszczalne.

5.1.5. Prace iniekcyjne powinny być prowadzone przy temperaturze otoczenia i konstrukcji naprawianego elementu nie niższej niż +10°C i nie wyższej niż +25°C.

5.1.6. W porze deszczowej "Wykonawca" obowiązany jest zabezpieczyć miejsce prowadzonych prac iniekcyjnych prowizorycznym zadaszeniem.

5.1.7. W przypadku, gdy objętość wtlaczonej do wentyla kompozycji iniekcyjnej znacznie przekroczy przewidywaną wielkość, a z sąsiednich wentyli otwartych nie będzie wyciekać kompozycja.

"Wykonawca" obowiązany jest niezwłocznie zawiadomić o tym fakcie "Inżyniera", który podejmie decyzję co do dalszego prowadzenia iniekcji.

5.1.8. Po zakończeniu robót iniekcyjnych, wentyle powinny być usunięte z konstrukcji, a pozostałe po nich otwory należy wypełnić wg wymagań określonych 13.01.07..

5.1.9. Na żądanie "Zamawiającego" "Wykonawca" obowiązany jest usunąć warstwę masy uszczelniającej powierzchniowo rysy lub pęknięcia.

5.2. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

5.2.1. Sposób prowadzenia robót iniekcyjnych nie może powodować skażenia środowiska. Wszelkie odpady kompozycji iniekcyjnej lub jej składników oraz popłuczyny pozostałe po myciu sprzętu "Wykonawca" obowiązany jest usunąć z terenu robót i poddać utylizacji. Zakłada się zastosowanie materiału Sikadur 52 lub innego porównywalnego posiadającego Aprobatę Techniczną IBDiM.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.6 oraz w OST M-20.20.15d pkt.6

6.2. Przed przystąpieniem do wtłaczania kompozycji iniekcyjnej do rysy lub pęknięcia.

"Wykonawca" obowiązany jest dokonać kontroli drożności szczeliny pomiędzy sąsiednimi wentylami przy użyciu sprężonego powietrza o ciśnieniu nie mniejszym niż 0,6 MPa. W przypadku stwierdzenia braku drożności, "Wykonawca" powinien zainstalować dodatkowy wentyl.

6.3. Podstawą oceny jakości wykonanych prac iniekcyjnych są dane zawarte w dokumentacji roboczej (p. 5. 1. 3.) oraz wizualne sprawdzenie wypełnienia rys lub pęknięć kompozycją po usunięciu masy powierzchniowego uszczelnienia rys.

6.4. W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości przebiegu prac iniekcyjnych jak:

- zbyt mała w stosunku do przewidywanej wielkości objętość kompozycji iniekcyjnej wtłoczonej do wentyla,
- widoczne po zdjęciu masy powierzchniowego uszczelnienia odcinki rys lub pęknięć nie wypełnione kompozycją,
- nie pojawienie się kompozycji w sąsiednim, otwartym wentylu.
- nieprzewidziana przerwa w iniektowaniu rysy lub pęknięcia,
- zbyt niska temperatura powietrza lub konstrukcji w czasie prowadzenia prac iniekcyjnych.

• zbyt niskie ciśnienie końcowe wtłaczanej kompozycji, » inne czynniki mające wpływ na jakość wykonanych prac iniekcyjnych. "Zamawiający" może zażądać od "Wykonawcy" dokonania na koszt własny odwiertów kontrolnych we wskazanym przez "Inżyniera" miejscach, przy użyciu wiertła koronkowego o średnicy nie mniejszej niż 60 mm i pobranie próbek betonu o długości nie mniejszej niż 20 cm lub równej grubości naprawianego elementu. O jakości prac iniekcyjnych w takim przypadku decyduje stopień wypełnienia kompozycją rysy lub pęknięcia w wyciętej próbce oraz postać zniszczenia tej próbki przy ścisaniu.

6.5. Stopień wypełnienia rysy lub pęknięcia, mierzony jako stosunek sumy długości odcinków szczeliny wypełnionych kompozycją (cm) do całkowitej długości skleiny. widocznej na poboczniczy i podstawach próbki walcowej (cm) nie powinien być mniejszy niż 85%.

6.6. Zniszczenie próbki przy ścisaniu powinno nastąpić w betonie, a nie w skleinie.

7. Obmiar

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.7 oraz w OST M-20.20.15d pkt.7

7.2. Obmiar wykonanych prac iniekcyjnych obejmuje:

- całkowitą długość rys lub pęknięć, wzdłuż której osadzone zostały wentyle iniekcyjne w [m].
- objętość wtłoczonej kompozycji iniekcyjnej określoną na podstawie dokumentacji roboczej wg p.5.1.3.w[dc³].

7.3. Długość rysy lub pęknięcia należy mierzyć z dokładnością do 5 cm.

Pomiar objętości kompozycji iniekcyjnej wtłoczonej do wentyla należy dokonywać z dokładnością do 50 ml.

8. Odbiór Robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.8 oraz w OST M-20.20.15d pkt.8

8.2. Odbiorowi podlegają:

- roboty przygotowawcze (uszczelnienie powierzchniowe rys osadzanie wentyli itp). umożliwiające wtłaczanie kompozycji iniekcyjnej do wentyli (odbior międzyoperacyjny).
- roboty objęte umową po ich całkowitym zakończeniu (odbior końcowy).

8.3. Podstawą odbioru międzyoperacyjnego jest pisemne stwierdzenie "Inżyniera" w dzienniku budowy wykonania robót określonego rodzaju, zgodnie z projektem technicznym, wymaganiami zawartymi w SST oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez "Wykonawcę" do realizacji kolejnej fazy robót.

8.4. Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez "Inżyniera" w dzienniku

budowy zakończenia wszystkich robót związanych z iniekcją rys i pęknięć w betonie i spełnienia wymagań określonych w projekcie technicznym, SST oraz innych warunków dotyczących tych robót zawartych w umowie.

9. Płatność

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności robót podano w OST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.9 oraz w OST M-20.20.15d pkt.9

9.2. Podstawą płatności jest mb przyjęty przez "Zamawiającego" wykonanych robót, potwierdzone w protokole odbioru końcowego.

9.3. Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup, dostawę i magazynowanie materiałów, lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót objętych umową.
- wykonanie i rozbiórkę rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do wykonania lub zabezpieczenia robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu kolejowym pod obiektem, należy założyć także wynajęcie pociągu trakcyjnego
- wykonanie robót iruekcyjnych oraz wszystkich robót towarzyszących, wynikających z warunków realizacyjnych i rozwiązania technicznego konstrukcji wg SST

10. Przepisy związane

10.1. Specyfikacje techniczne, warunki techniczne

1. "Zasady napraw zarysowanych konstrukcji betonowych kompozycją epoksydową za pomocą iniekcji ciśnieniowej" • Zeszyt 35 Instytutu Badawczego Dróg i Mostów.
2. M-13.01.07- naprawa powierzchni betonowych zaprawami PCC.

10.2.Normy

3. PN-B-0814:1992 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.
4. PN-C-89034:1981 Tworzywa Sztuczne. Oznaczenie cech wytrzymałościowych przy statycznym rozciąganiu.
5. PN-EN ISO 178:1998 Tworzywa Sztuczne.Oznaczenie właściwości podczas zginania.
6. PN-EN ISO 604:2000 Tworzywa Sztuczne.Oznaczenie właściwości podczas zginania.
7. PN-EN ISO 2535:2002 Nienasycone żywice poliestrowe. Metody Badań

M.15.01.01. IZOLACJE ZGRZEWALNE MODYFIKOWANE SBS O GR.≥ 0,5 CM

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

1.1.1 Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przy mostu przez rzekę Łupawa położonego w ciągu drogi powiatowej nr 1120G Smołdzino-Gąbino w km 0+261 w miejscowości Smołdzino.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana przy opracowywaniu dokumentów przetargowych oraz realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3 Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST mają zastosowanie przy układaniu i odbiorze izolacji z papy zgrzewalnej Villas Isovill P5B na całej powierzchni dźwigara mostu i płytach przejściowych.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami oraz SST D/M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D/M-00.00.00. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inżyniera oraz z zaleceniami podanymi w „Zasady wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych na drogowych obiektach mostowych” - IBDiM, Zeszyt 32.

2. Materiały

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST D/M-00.00.00 „Wymagania ogólne” p.2.

2.2 Materiał izolacyjny

2.2.1 Informacje ogólne

Villas Isovill P5B jest rolowym materiałem izolacyjnym złożonym z włókniny poliestrowej przesyconej i obustronnie powleczonej modyfikowaną plastomerami masą asfaltowo-polimerową. Spód arkusza zabezpieczony jest przed sklejeniem się w rolce cienką folią, która podczas układania papy poprzez ogrzanie jej płomieniem palnika na gaz propan-butan ulega stopieniu. Górna powierzchnia arkusza wykończona jest posypką mineralną z drobnego piasku. Dzięki dodatkowi modyfikatora masy bitumicznej, w postaci ataktycznego polipropylenu (APP) izolację cechuje wysoka temperatura mięknięcia (ok.150°C), duża stabilność wymiarowa, szczelność oraz odporność na wnikanie kwasów zasad i soli. Niesymetryczne (zbliżone do górnej powierzchni) ułożenie osnowy poliestrowej dodatkowo zabezpiecza przed nadmiernym wpływem bitumu z papy do warstw nawierzchniowych zapobiegając „przetłuszczaniu” warstw jezdni.

2.2.2 Dane techniczne (powinny odpowiadać aktualnej AT zastosowanego wyrobu)

2.3 Materiał gruntujący

2.3.1 Informacje ogólne

Emaillit BV-Extra jest gruntem bitumicznym w postaci jednorodnej cieczy o czarnym kolorze, z benzyną lakową jako rozpuszczalnikiem. Z tego tytułu istnieje zalecenie, by stosować ten środek tylko na wolnym powietrzu. Emaillit przeznaczony jest do gruntowania czystych powierzchni betonowych.

2.3.2 Dane techniczne-zgodne z aktualną aprobatą techniczną

Parametry techniczne odpowiadają wymogom Aprobaty Technicznej

- Szybkość wysychania (w temperaturze 20oC) - ok. 3 godz.,

- Trwałość środka gruntującego - praktycznie nie limituje się okresu w którym musi nastąpić nałożenie kolejnej warstwy, przydatność zagruntowanego podłoża do ułożenia właściwej warstwy izolacyjnej określa jej zanieczyszczenie,

- Wilgotność podłoża - składniki środka gruntującego umożliwiają pokrywanie powierzchni betonowych już 10 dni od daty betonowania, nie eliminuje to jednak warunku, że podłoże musi być powierzchniowo suche.

3. Sprzęt

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

Wszystkie maszyny, urządzenia i sprzęt pomocniczy muszą gwarantować wymaganą jakość robót. W przeciwnym wypadku zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

3.2 Sprzęt do przygotowania podłoża i układania izolacji

- odkurzacz przemysłowy lub sprężarka z filtrami : przeciwwodnym i przeciwolejowym,
- szczotki dekararskie lub wałki malarskie,
- noże dekararskie,
- zestaw 6-cio dyszowy i pojedynczy palnik gazowy oraz gaz propan - butan w butli,
- narzędzie do odwijania materiału izolacyjnego z rolki w czasie zgrzewania,
- ręczny wałek celem lepszego dociskania świeżo zgrzanej izolacji,
- w razie potrzeby namiot foliowy lub brezentowy na stelażu, dmuchawy elektryczne do ogrzewania, ręczne elektryczne dmuchawy gorącego powietrza).

4. Transport

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

Materiały można transportować dowolnym środkiem, przy czym należy je zabezpieczyć przed przemieszczaniem się. Załadunek, rozładunek i składowanie materiałów powinno odbywać się w taki sposób aby zachować ich dobry stan techniczny.

4.2 Transport rolek papy

Izolacja dostarczana jest w rolkach po 5m albo 10m długości, przy szerokości arkuszy równej 1m.

Rolki układane są na paletach zawierających 24 x 5 mb lub 12 x 10 mb, czyli po 120 m². Rolki powinny być transportowane i przechowywane w pozycji stojącej, należy je chronić przed uderzeniami i innymi oddziaływaniami mechanicznymi.

4.3 Transport środka gruntującego

Emallit BV - extra należy przewozić w szczelnie zamkniętych, fabrycznych pojemnikach i składować w suchym i chłodnych pomieszczeniach.

5. Wykonanie robót

5.1 Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w SST D/M-00.00.00 „Wymagania ogólne” p.5.

5.2 Warunki prowadzenia robót izolacyjnych

Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru(Inżynierowi) do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane prace izolacyjne. Odstępstwa od Dokumentacji Projektowej powinny być udokumentowane zapisem w Dzienniku Budowy i potwierdzone przez Inspektora nadzoru. Roboty izolacyjne należy prowadzić w okresie od 1 kwietnia do 31 października. Izolację przeciwwodną należy układać na podłożu równym, nieodkształcalnym, gładkim, suchym i wolnym od plam olejowych i pyłu. Wiek izolowanego podłoża powinien wynosić minimum 21 dni. Temperatura powietrza i podłoża w czasie układania izolacji powinna być wyższa od 5 oC i niższa od 35 oC, a zarazem być wyższa o 3st. C od temperatury punktu rosy. Wilgotność powietrza nie powinna przekraczać 90%.

W przypadku konieczności wykonywania izolacji przeciwwodnych w czasie niesprzyjających warunków atmosferycznych takich jak nieopowiednia temperatura lub wilgotność powietrza, roboty należy prowadzić pod namiotem foliowym lub brezentowym stosując elektryczne dmuchawy ciepłego powietrza. W przypadku silnego wiatru dopuszczalne jest układanie izolacji tylko na osłoniętej powierzchni.

W pobliżu wykonywanych robót hydroizolacyjnych nie można składować jakichkolwiek materiałów sypkich i pyłących. Powierzchnię, na której przykleja się izolację należy zabezpieczyć przed wjazdem pojazdów i wejściem osób niezatrudnionych przy wykonywaniu izolacji.

5.3 Przygotowanie podłoża pod izolację

Betonowa płyta pomostowa będąca podłożem pod hydroizolację powinna być wykonywana zgodnie z instrukcją wydaną przez Generalną Dyрекcję Dróg Publicznych w Warszawie „Wymagania i zalecenia dotyczące wykonania betonów do konstrukcji mostowych” Warszawa 1990r. Powierzchnia przed izolowaniem powinna być poddana dokładnym oględzinom i zakwalifikowana do jej ułożenia.

Kwalifikacji dokonuje Inspektor nadzoru na pisemny wniosek kierownika budowy w formie wpisu do Dziennika Budowy.

Prawidłowo przygotowane podłoże powinno spełniać następujące warunki:

- podłoże powinno być wytrzymałe - wytrzymałość podłoża badana metodą „pull off” wynosi co najmniej 1,5 MPa;
- podłoże powinno być równe, tzn. szczelina pomiędzy powierzchnią płyty a łata 4 m długości przyłożoną na stałym spadku nie powinna być większa niż 10 mm;
- podłoże nie może mieć lokalnych wybrzuszeń większych niż 3 mm i wgłębień głębszych niż 5 mm przy czym nierówności nie mogą mieć ostrych krawędzi;
- wszystkie krawędzie wypukłe i wklęsłe muszą być wyokrąglone promieniem 5 cm lub złagodzone skosem o pochyleniu 45st., 3x3 cm.
- mleczko cementowe występujące na powierzchni płyty należy usunąć poprzez piaskowanie, kulowanie lub groszkowanie;
- wypukłe nierówności należy skuć lub zeszlifować szlifierką do lastrico tak, aby nie odłonić zbrojenia;
- podłoże powinno być suche - czyli na głębokości 4 mm zawierać bezwzględnie ilość wody wolnej w porach nie większą niż 1,5% objętości betonu.

Ewentualne wady wykończenia płyty należy usuwać wg specjalnie opracowanych metod uzgodnionych z Inspektorem nadzoru i autorem Dokumentacji Projektowej, opierając się na opracowaniu „Technologie robót utrzymaniowych na drogowych obiektach mostowych” IBDiM listopad 1990r.

Naprawy powierzchni należy wykonywać przestrzegając następujących zasad:

- ubytki betonu przekraczające na znacznej powierzchni 5 cm należy wypełnić betonem klasy B30 lub specjalnymi zaprawami bezskurczowymi do napraw betonu. Krawędzie uszkodzenia należy rozkuć tak, aby były zbliżone do pionowych;
- ubytki mniejsze od 2 cm należy naprawiać masą wygładzającą PC wg Instrukcji nr 269 z 1985 r. lub zaprawami żywicznymi na bazie żywicy epoksydowych np MC DUR LF 450 wymieszanymi z piaskiem kwarcowym;
- lokalne nierówności podłoża powodujące powstawanie zastoisk wody należy wypełnić specjalną bezskurczową zaprawą, masą PC po uprzednim skuciu betonu na której występują nierówności rozkuwając jej krawędzie do pionu lub żywicą epoksydową MC DUR LF 450. Naprawa powierzchni za pomocą mas szpachlowych, zapraw na bazie żywicy lub za pomocą masy PC może być wykonywana tylko na niewielkich powierzchniach do 1 m² w jednym miejscu, większe powierzchnie należy naprawiać specjalnymi zaprawami bezskurczowymi;
- powierzchnie z nierównościami o ostrych krawędziach należy przeszlifować szlifierką do lastrico lub zatrzeć masą PC albo innym specjalnym materiałem dopuszczonym do stosowania przez IBDiM.

Oczyszczenie podłoża:

Bezpośrednio przed gruntowaniem i układaniem izolacji powierzchnię izolowaną należy oczyścić z luźnych frakcji, pyłu i plam tłuszczu i innych środków separujących. Luźne frakcje i pyły należy usunąć przy pomocy odkurzacza przemysłowego lub ewentualnie przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem przechodzącym przez filtr przeciwolejowy i przeciwwodny. Zafuszczenia należy usunąć przez ich wypalenie palnikiem gazowym. Mokłą powierzchnię należy przesuszyć przy pomocy palników na gaz propan butan.

Zagruntowanie podłoża:

Gruntowanie podłoża ma na celu zwiększenie przyczepności izolacji do tego podłoża. Podłoże należy gruntować firmowym preimerem EMAILLIT BV extra. Przy gruntowaniu podłoża należy stosować następujące zasady:

- należy gruntować wyłącznie dobrze przygotowane i odebrane przez Inspektora podłoże;
- powierzchnię przewidzianą do zaizolowania należy gruntować używając tyle środka gruntującego, ile beton zdoła całkowicie wchłonąć;
- należy zagruntować każdorazowo tylko taką powierzchnię, na jakiej zamierza się w ciągu najbliższych 8 godzin ułożyć izolację. Nie należy gruntować powierzchni na zapas z uwagi na

obniżenie przyczepności izolacji do podłoża w wyniku zanieczyszczenia;

- temperatura otoczenia i podłoża w czasie gruntowania powinna wynosić powyżej +5st.C;
- w celu uzyskania jednolitego i bardzo dobrego nasycenia podłoża pierwszą warstwę należy zawsze nakładać szczotką. Drugą warstwę można nanosić przy pomocy wałka dociskając go silnie do podłoża;
- należy unikać zastoisk nadmiaru materiału gruntującego w jednym miejscu. W takim przypadku nadmiar należy natychmiast rozprościć albo posypać drobnym piaskiem kwarcowym;
- przed ułożeniem izolacji powierzchnia zagruntowana powinna być całkowicie sucha. Można to sprawdzić przez dotknięcie zagruntowanej powierzchni suchą, czystą dłonią. Gdy dłoń nie przykleja się i pozostaje czysta, oznacza to, że środek gruntujący jest już dostatecznie suchy;

5.4 Układanie izolacji

Przed przystąpieniem do układania izolacji Wykonawca musi uzyskać akceptację przedstawionej Inspektorowi technologii układania. Warunkiem sprawnego układania izolacji jest posiadanie palnika na gaz propan-butan w postaci zestawu o kilku dyszach (szerokości rolki papy - 1 m), narzędzia do odwijania materiału izolacyjnego z rolki w czasie zgrzewania. Konieczne jest również zastosowanie ręcznego wałka celem lepszego dociskania jeszcze gorącej izolacji do podłoża oraz jednodyskowego palnika na krótkim uchwycie celem prawidłowego wykonania obróbek. Celem określenia ilości materiału koniecznej do wykonania izolacji należy zastosować współczynnik zwiększający równy 1,2 i pomnożyć przez niego powierzchnię przewidzianą do izolowania.

Zakłady sąsiednich arkuszy papy

powinny wynosić nie mniej niż: na dłuższym boku brytu 8 cm, od czoła 15 cm. Zakłady powinny być przesunięte względem siebie o min 50 cm. Wszystkie styki arkuszy powinny być zgodne ze spadkami izolowanej powierzchni, wynika stąd konieczność rozpoczęcia przyklejania izolacji od najniższej położonych miejsc. Należy ułożyć izolację na całej powierzchni łuku i po 20 cm na tarczach.

Zgrzewanie izolacji

Izolacji nie wolno układać na mokrej powierzchni oraz w czasie deszczu. Przed ułożeniem izolacji należy dokładnie skontrolować czy na płycie nie ma zanieczyszczeń. Każdą rolkę, przed rozpoczęciem procesu zgrzewania należy rozwinąć i „przymierzyć” układając na płycie z zachowaniem wymaganych zakładów. Po wyprostowaniu materiału izolacyjnego należy go ponownie zwinąć w rolkę owijając go wokół pustego w środku rdzenia (rura tekturowa, stalowa itp). Warunkiem skutecznego zgrzania izolacji z podłożem jest upłynniona masa bitumiczna gwarantująca szczelne połączenie. Płomień palnika należy kierować tak, aby podgrzewał on spodnią stronę izolacji równocześnie z podłożem betonowym. Bitum powinien być na tyle płynny, aby pomiędzy rolką i podłożem utworzył się wałek roztopionej masy (w który rozwija się papę) zapewniający przy lekkim nacisku jednorodne połączenie warstwy izolacji z podłożem oraz eliminujący puste miejsca w zagłębieniach podłoża. Masa bitumiczna musi wydostawać się spod krawędzi izolacji na szerokość 1 -2 cm. Materiał izolacyjny musi być dociśnięty w obrębie zakładów stosownym narzędziem (np.klockiem drewnianym). Po ułożeniu warstwy izolacji należy sprawdzić za pomocą opukania czy nie ma wolnych (niezgrzanych) miejsc, uszkodzeń itp.

Usuwanie uszkodzeń i błędów ułożenia izolacji

Podczas układania izolacji z pap termozgrzewalnych mogą wystąpić następujące wady:

- przebicie lub przecięcie;
- zamknięte pęcherze powietrza;
- zmniejszony poniżej 5 cm zakład arkusza lub jego brak;
- załamania i fałdy.

Wszystkie wady i uszkodzenia izolacji należy naprawić przed przystąpieniem do układania asfaltu:

- w przypadku przebicia, przecięcia, zerwania lub innego uszkodzenia izolacji należy uszkodzone miejsce przetrzeć materiałem zwilżonym benzyną ekstrakcyjną i nakleić łatę z tego samego materiału.

Łata powinna mieć zaokrąglone naroża oraz mieć wymiary o 10 cm większe od uszkodzenia. Łatę, a zwłaszcza jej krawędzie należy starannie docisnąć do podłoża ręcznym wałkiem.

- w przypadku zamknięcia pod izolacją pęcherzy powietrza, należy przebić ją ostrym narzędziem, starannie wycisnąć powietrze i nakleić w tym miejscu łatę w sposób jak wyżej. Duże pęcherze należy naciąć na krzyż, odwinąć, a następnie powtórnie zgrzać papę do podłoża naklejając na wierzch łatę w uprzednio podany sposób;
- w przypadku stwierdzenia zbyt małego zakładu należy zabezpieczyć wadliwy odcinek łatą;

- w przypadku wystąpienia na przyklejonym arkuszu fałdy, należy ją przeciąć i rozprostować lub wyciąć, a następnie nakleić w tym miejscu łatę;
- inne stwierdzone uszkodzenia izolacji należy usuwać wg indywidualnych rozwiązań po uzgodnieniu z projektantem izolacji i Inspektorem.

6. Kontrola jakości robót

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Kontrolę jakości robót przy wykonywaniu izolacji przeciwwodnej na drogowym obiekcie mostowym sprawują Inżynier, kierownik robót i służby pomocnicze jak ośrodki badawcze i laboratoria drogowe.

Zakres kontroli jakości sprawdzany za pomocą badań laboratoryjnych:

- jakość betonu podłoża wg wymagań odnośnie betonu konstrukcyjnego;
- jakość materiałów do napraw uszkodzeń izolowanych powierzchni betonowych wg wymagań określonych w odpowiednich normach przedmiotowych lub aprobatkach technicznych do stosowania w budownictwie komunikacyjnym;
- jakość materiału hydroizolacyjnego - wg wymagań IBDiM.

Należy również sprawdzić zgodność rzeczywistych warunków wykonania robót hydroizolacyjnych z warunkami określonymi w SST z potwierdzeniem ich w formie wpisu do Dziennika Budowy. Przy każdym odbiorze robót zanikających należy stwierdzić ich jakość w formie protokołów odbioru robót lub wpisów do Dziennika Budowy.

6.2 Badania materiału hydroizolacyjnego

Badania te mają na celu sprawdzenie właściwości używanych materiałów hydroizolacyjnych z wymaganiami podanymi w Świadectwach Dopuszczenia do stosowania w budownictwie komunikacyjnym oraz innymi opracowaniami IBDiM. Należy sprawdzić następujące właściwości materiału:

- wygląd zewnętrzny wg PN-90/B-04615;
- giętkość w -20oC/f 30 mm wg PN-90/04615;
- odporność na działanie podwyższonej temperatury 100oC przez 2 h wg PN-90/B-04615;
- siła zrywająca przy rozciąganiu wg PN-90/B-04615;
- wydłużenie przy zrywaniu wg PN-90/B-04615;
- temperatura mięknięcia wg „PiK” wg PN-90/B-04615;
- lepkość środka gruntującego mierzona kubkiem wypływowym typu 4 wg PN-EN 535 ISO 2431;
- zdolność wysychania po 12 h wg PN-74/B-24622.

6.3 Odbiory robót zanikających

Odbiorom podlegają następujące roboty zanikające:

- przygotowanie powierzchni do ułożenia izolacji przeciwwodnej,
- zagruntowanie podłoża,
- wykonanie wzmocnień izolacji zgodnie z projektem robót hydroizolacyjnych,
- wykonanie powłoki hydroizolacyjnej, a zwłaszcza jej zakończeń na krawędziach, dokładność sklejenia zakładów i przyklejenia do podłoża, obróbkę wokół wpustów, przy dylatacjach, belkach podporęczowych itp.

Odbiór każdego etapu powinien być potwierdzony wpisem do Dziennika Budowy. Odbioru dokonuje Inspektor na podstawie zgłoszenia kierownika budowy.

6.4 BHP i ochrona środowiska

Podczas prac hydroizolacyjnych obowiązują przepisy i instrukcje BHP dotyczące robót z zastosowaniem maszyn drogowych, elektrycznych pneumatycznych urządzeń ciernych, urządzeń strumieniowo-ciernych, sprężonego powietrza a ponadto:

- powierzchnia, na której wykonuje się gruntowanie podłoża powinna być odgradzona,
- w czasie gruntowania obowiązuje zakaz palenia tytoniu oraz używania otwartego ognia z uwagi na łatwopalne rozpuszczalniki w środkach gruntujących,
- śroki do gruntowania należy przechowywać z dala od ognia, w pomieszczeniu osłoniętym od słońca.

Pracownicy zatrudnieni przy pracach izolacyjnych powinni być przeszkoleni na wypadek wystąpienia pożaru, poparzenia i zatrucia rozpuszczalnikami organicznymi. Pracujący bezpośrednio przy wykonywaniu hydroizolacji powinni być wyposażeni w odzież ochronną i rękawice ochronne.

Dodatkowo powinni posiadać obuwie na drewnianej podeszwie obitej gumą bez żadnych okuć.

Arkusze papy należy przycinać specjalnym nożem dekar skim.

Na budowie powinny znajdować się w łatwo dostępnym miejscu następujące środki: do zmywania asfaltu, przeciwoparzeniowe, krem natłuszczający. W pobliżu wykonywanych robót izolacyjnych należy umieścić gaśnice halonowe lub śniegowe posiadające aktualne atesty.

7. Obmiar robót

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m². Do płatności przyjmuje się ilość m² wykonanej i odebranej izolacji poziomej lub pionowej powierzchni betonu.

8. Odbiór robót

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2 Odbiory częściowe i końcowy

Na podstawie wyników badań wg pkt. 6 należy sporządzić protokoły częściowych i końcowych odbiorów robót. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie to wykonane roboty izolacyjne należy uznać za zgodne z wymaganiami SST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać niezgodne z wymaganiami norm. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty izolacyjne do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. Podstawa płatności

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Jednostką obmiarową jest 1 m² powierzchni izolowanej. Cena jednostkowa robót izolacyjnych uwzględnia wykonanie projektu organizacji robót, dostarczenie materiałów, przygotowanie powierzchni betonu z gruntowaniem, ułożenie izolacji z jej zabezpieczeniem, uporządkowanie terenu robót, wykonanie badań. Odpady i ubytki materiałowe są uwzględnione w cenie jednostkowej.

10. Przepisy związane

10.1 Normy

PN-B-04415:1990 (PN-90/B-04615) Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań

PN-B-24622:1974 (PN-74/B-24622) Roztwór asfaltowy do gruntowania

10.2 Inne dokumenty

1. Zasady wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych na drogowych obiektach mostowych -IBDiM, Zeszyt nr 32 Warszawa 1991r.

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

3. Metody badań izolacyjnych materiałów samoprzylepnych zgrzewalnych i mastyksów - IBDiM, Warszawa 1991r.

4. „Zasady wymiany izolacji przeciwwodnych na drogowych obiektach mostowych IBDiM Warszawa 1990r.

5. Instrukcja Nr 269 pt. „Wytyczne stosowania mas wygładzających i środków gruntujących do podkładów i zaprawy cementowej i podkładów anhydrytowych”, ITB luty 1985r.

M-15.04.02 . WARSTWA WIĄŻĄCA I ŚCIERALNA NAWIERZCHNI Z ASFALTU TWARDOLANEGO

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy wiążącej i ścieralnej z asfaltu twardo lanego na mostu przez rzekę Łupawa położonego w ciągu drogi powiatowej nr 1120G Smołdzino-Gąbino w km 0+261 w miejscowości Smołdzino.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy wiążącej i ścieralnej nawierzchni z asfaltu twardo lanego, warstwy wiążącej grubości 6 cm pełniącej również rolę ochrony izolacji oraz warstwy ścieralnej grubości 4cm dostarczonej od producenta i układanej na moście.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

1.4.1. Mieszanka mineralna (mm) – mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu..

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

1.4.3. Asfalt twardo lany- wbudowana mechanicznie mieszanka mineralno-asfaltowa o dużej zawartości wypełniacza, wytworzona w otaczarce lub kotle produkcyjnym, niewymagająca zagęszczenia w czasie wbudowywania, spełniająca wymagania wobec asfaltu twardo lanego wg PN-S-96025:2000[6].

1.4.4. Kategoria ruchu – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDP-IBDiM [].

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

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE JAKOŚCI ROBÓT

Za jakość stosowanych materiałów i wykonanych robót oraz ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST odpowiedzialny jest Wykonawca robót.

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

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

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

2.2. WYMAGANIA PODSTAWOWE

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

Lp.	Rodzaj materiału, nr normy	Wymagania wobec materiałów
1	Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996 [7]	kl. I, II ¹⁾ , gat. I
2	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg załącznika do normy PN-S-96025:2000 [6]	kl. I, gat. I
3	Wypełniacz mineralny wg PN-S-96504:1961 [9]	podstawowy
4	Asfalt drogowy wg PN-EN 12591:2004 [10]	
5	Polimeroasfalt drogowy wg TWT - PAD- 2003 [24]	DE 30 B, DE 30 C
¹⁾ tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, pozostałe cechy jak dla kl. I, gat. I		

2.3. POLIMEROASFALT

Zgodnie z „Zaleceniami wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych i nawierzchni asfaltowych na drogowych obiektach mostowych [23] do wytwarzania mieszanki z asfaltu twarolanego należy stosować polimeroasfalt De 30B lub DE 30C. Polimeroasfalty powinny spełniać wymagania zawarte w tablicy 2. Dla polimeroasfaltu Wykonawca przedstawi Polską Normę, aprobatę techniczną (AT) wdaną przez IBDiM europejską aprobatę techniczną. Należy użyć asfaltu modyfikowanego SBS w rafinerii.

Tablica 2. Wymagania dla asfaltów drogowych modyfikowanych polimerami

Lp.	Właściwości	Asfalt DE 30B	Asfalt DE 30C	Badania wg
	2	3	4	5
1	Penetracja w temperaturze 25°C, 0,1 mm	30-45	32-45	PN-EN 1426 [11]
2	Temperatura mięknięcia, °C	≥ 63	≥ 73	PN-EN 1427 [12]
3	Temperatura łamliwości, °C, nie więcej niż	≤ -10	≤ -13	PN-EN 12593 [13]
4	Ciągliwość w temperaturze 25°C, nie mniej niż	≥ 40	≥ 40	PN-C-04132 [14]
5	Ścisłość w temperaturze 25°C, g/cm ³	1,0-1,1	1,0-1,1	PN-C-04004 [15]
6	Temperatura zapłonu, °C, nie mniej niż	200	200	PN-EN 2592 [16]

1	2	3	4	5
7	Nawrót sprężysty w temperaturze 25°C, %, nie mniej niż	≥ 50	≥ 80	p.31.1 TWT [24]
8	Stabilność – różnica temperatury mięknięcia °C, – nie więcej niż – różnica penetracji w temp. 25°C, 0,1 mm, nie więcej niż	≤ 2,0 ≤ 5,0	≤ 2,0 ≤ 5,0	p. 3.2 TWT [24] p. 3.2 TWT [24]
Po odparowaniu w cienkiej warstwie (RTFOT)				
9	Względna zmiana masy, % m/m, nie więcej niż	1,0	1,0	PN-EN 12607-1 [17]
10	Zmiana temperatury mięknięcia metodą PiK, po odparowaniu w cienkiej warstwie, °C – wzrost, °C, nie więcej niż – spadek, °C, nie więcej niż	6,5 2,0	4,5 4,0	PN-EN 1427 [12]
11	Zmiana penetracji w 25°C, po odparowaniu w cienkiej warstwie – spadek, %, nie więcej niż – wzrost, %, nie więcej niż	40 10	30 10	PN-EN 1426 [11]
12	Ciągliwość po odparowaniu w cienkiej warstwie w temperaturze 25°C, nie mniej niż.	20	20	PN-C-04132 [14]
13	Nawrót sprężysty w temperaturze 25°C, po odparowaniu w cienkiej warstwie, %, nie mniej niż	50	80	p. 3.1 TWT [24]

2.4. WYPEŁNIACZ

Należy stosować wypełniacz, spełniający wymagania określone w PN-S-96504:1961[9].

2.5. KRUSZYWA

Do mieszanki mineralno asfaltowej należy stosować kruszywa spełniające wymagania cech klasowych i gatunkowych odpowiednich norm powołanych w tablicy 1.
Do uszorstnienia warstwy ścieralnej z asfaltu twardo lanego należy stosować grys o uziarnieniu 4-6,3 mm w ilości od 15 do 18 kg/m².

2.6. MATERIAŁY DO USZCZELNIENIA

Do wykonania uszczelnienia należy stosować topliwą taśmę samoprzylepną lub lepiszczę asfaltowe. Dla zastosowanego materiału Wykonawca przedstawi Polską Normę, aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatę techniczną oraz atest producenta.

2.7. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW

2.7.1. Składowanie kruszyw

Sposób składowania kruszyw powinien je zabezpieczać przed zanieczyszczeniem i przemieszczaniem z innymi asortymentami materiału kamiennego. Powierzchnia składowania powinna zapewnić możliwość

zgromadzenia materiałów w ilościach zabezpieczających ciągłość produkcji. Warunki składowania, lokalizacja i parametry techniczne składowiska powinny uzyskać akceptację Inżyniera.

2.7.2. Składowanie wypełniacza

Warunki składowania, lokalizacja i parametry techniczne składowiska powinny uzyskać akceptację Inżyniera. Sposób składowania musi zabezpieczać przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz należy przechowywać w silosach stalowych w ilościach zabezpieczających ciągłość produkcji.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

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

3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA WARSTWY NAWIERZCHNI ZASFALTU TWARDOLANEGO

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy nawierzchni z asfaltu twardo lanego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

Sprzęt budowlany powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora nadzoru. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inspektora nadzoru zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

Do wykonania robót związanych z ułożeniem warstw nawierzchni z mieszanki mineralno-bitumicznej należy stosować:

- otaczarek
- samochody cysterny do przewozu materiałów sypkich,
- kotłów transportowych wyposażonych w mieszadła i system podgrzewania z automatyczną regulacją temperatury,
- specjalistycznych układarek do asfaltu lanego,
- sprzętu do ręcznego wykończenia przy krawężnikach i urządzeniach instalacyjnych (taczek, żelazek, gładzików, łopat, szczotek itp.),

4. TRANSPORT

Transport poszczególnych asortymentów materiałów powinien odbywać się zgodnie z wymogami zawartymi w rozdziałach niniejszej specyfikacji.

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST M.00.00.00 „wymagania ogólne”[1] pkt. 4.:

4.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW

4.2.1. Asphalt twardo lany

Do transportu asfaltu twardo lanego można stosować :

- kotły transportowe montowane na samochodach samowyładowczych,,
- samochody termosy z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy,
- asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024:1991[18],.

4.2.2. Wypełniacz

Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne zPN-S-96504:1961[9].

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

4.2.3. Kruszywo

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami. Zaleca się, aby frakcje drobne kruszywa (poniżej 4 mm) były przechowywane pod zadaszeniem. Warunki składowania oraz lokalizacja powinny być wcześniej uzgodnione z inżynierem. Powierzchnia składowania powinna zapewnić możliwość zgromadzenia materiałów w ilościach zabezpieczających ciągłość produkcji. Warunki składowania, lokalizacja i parametry techniczne składowiska powinny uzyskać akceptację Inżyniera.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 5.

5.2. ZASADY WYKONANIA ROBÓT

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują :

- Roboty przygotowawcze,
- Projektowanie mieszanki mineralnej- asfaltowej,
- Wytworzenie asfaltu twardo lanego,
- Wbudowanie mieszanki,
- Roboty wykończeniowe.

5.3. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inżyniera :

- Ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- Określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

5.4. PROJEKTOWANIE MIESZANKI MONERALNO -ASFALTOWEJ

5.4.1. Projekt mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem projektu, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej, wyniki badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez zamawiającego.

Projekt mieszanki mineralno-asfaltowej powinien określać :

- Źródła wszystkich zastosowanych materiałów,
- Proporcje wszystkich składników mieszanki mineralnej,
- Rzędne krzywych uziarnienia,
- Wyniki badań przeprowadzonych w celu określenia właściwości mieszanki, i porównanie ich z wymaganiami specyfikacji,
- Wyniki badań dotyczących fizycznych właściwości kruszywa,
- Temperaturę wytwarzania i układania mieszanki.

Recepta powinna być zaprojektowana dla konkretnych materiałów zaakceptowanych przez Inżyniera do wbudowania i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych materiałów. Ponieważ obie warstwy wiążącą i ścieralną zaprojektowano z asfaltu twardo lanego, to zaleca się aby skład i materiały do mieszanki każdej z warstw były takie same. Nawierzchnia na obiekcie mostowym powinna być tak zaprojektowana, aby charakteryzowała się zbliżonymi cechami powierzchniowymi, a zwłaszcza właściwościami przeciwpoślizgowymi (współczynnikiem tarcia i teksturą) do nawierzchni na dojazdach. Każda zmiana składników mieszanki w czasie trwania robót wymaga akceptacji Inżyniera oraz opracowania nowej recepty i jej zatwierdzenia.

5.4.2. Mieszanka mineralna

Zgodnie z zaleceniami [23] do warstwy wiążącej lub ścieralnej grubości 3-5 cm należy stosować mieszankę o uziarnieniu 0-12,8 mm lub 0-8 mm. Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne, podane odpowiednio w tablicy 3 i tablicy 4.

Tablica 3. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej 0+12,8 mm oraz orientacyjne zawartości asfaltu

Wymiar oczek sit #, mm	Przechodzi przez sito
16,0	100
12,8	88-100
9,6	79-100
8,0	75-90
6,3	69-83
4,0	60-75
2,0	50-66
(zawartość ziarn > 2,0)	(34-50)
0,85	40-57
0,42	32-48
0,30	29-44
0,18	24-37
0,15	23-34
0,075	20-25
Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA, % m/m	6,8 – 8,0

Tablica 4. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej 0+8 mm oraz orientacyjne zawartości asfaltu

Wymiar oczek sit #, mm	Przechodzi przez sito
9,6	100
8,0	82-100
6,3	74-100
4,0	64-80
2,0	55-67
(zawartość ziarn > 2,0)	(33-45)
0,85	45-57
0,42	36-48
0,30	33-44
0,18	28-37
0,15	26-34
0,075	20-24
Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA, % m/m	7,0 – 8,5

5.4.3. Wymagania dla mieszanki mineralno – asfaltowej

Wymagania dla mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 5.

Tablica 5. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych

Lp.	Właściwości	Wymagania wobec mma i warstwy wiążącej
1	Penetracja stemplem o powierzchni 5 cm ² i nacisku 525 N, w temperaturze 40°C po 30 min obciążenia kostek (7×7×7 cm), mm, wg PN-EN 12697-20:2004 [19]	od 1,0 do 3,5
2	Przyrost penetracji po następnych 30 min, mm, wg PN-EN 12697-20:2004 [19]	≤ 0,4
3	Kruszywo do uszorstnienia warstwy wiążącej, grys 2÷5 mm lub 5÷8 mm, wg PN-S-96025:2000 [6]	2 do 3 kg/m ²

5.5. WYTWARZANIE ASFALTU TWARDOLANEGO

Asfalt lany powinien być wytwarzany w otaczarce. Dozowanie polimeroasfaltu i składników mineralnych powinno być wagowe o odbywać się automatycznie, zgodnie z recepturą. Dokładność dozowania poszczególnych składników powinna być następująca :

- Polimeroasfalt $\pm 0,3\%$ m/m,
- Wypełniacz $\pm 1,0\%$ m/m,
- Kruszywo $\pm 2,5\%$ m/m.

Produkcja asfaltu twardo lanego w otaczarce polega na oddzielnym podgrzaniu poszczególnych jego składników (kruszywo, wypełniacz, polimeroasfalt), a następnie dozowaniu ich do mieszalnika i otoczeniu lepiszczem. Kolejność dozowania składników do mieszalnika jest następująca : kruszywo grube, kruszywo średnie, kruszywo drobne, wypełniacz, a po ich wymieszaniu- polimeroasfalt. Mieszanie składników powinno odbywać się do czasu uzyskania jednorodnej, pod względem wyglądu i konsystencji mieszanki; wszystkie ziarna powinny być dokładnie otoczone polimeroasfalem. Zaleca się stosowanie dodatku obniżającego lepkość lepiszcza i temperaturę asfaltu twardo lanego. Dodatek ten powinien powodować obniżenie lepkości lepiszcza i poprawę urabialności mieszanki w czasie wbudowania „na gorąco”, a po ostygnięciu mieszanki nie powinien pogarszać odporności nawierzchni na deformacje trwałe. Dla dodatku obniżającego lepkość Wykonawca przedstawi Polską Normę, aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatę techniczną.

5.6. ZARÓB PRÓBNY

Przed przystąpieniem do produkcji asfaltu twardo lanego Wykonawca jest zobowiązany do wykonania w obecności Inżyniera zarobu próbnego, w oparciu o zatwierdzoną receptę. Z próbnego zarobu należy wybrać co najmniej 2 próbki ogólne o masie od 3 do 4 kg, z których należy wydzielić 2 próbki laboratoryjne o masie nie mniejszej niż 0,5 kg każda. Przygotowane próbki laboratoryjne należy poddać ekstrakcji i określić zawartość polimeroasfaltu w mieszance mineralno – asfaltowej. Z mieszanki mineralnej, po wyekstrahowaniu polimeroasfaltu należy wykonać analizę sitową i sprawdzić zgodność składu granulometrycznego z projektowaną krzywą uziarnienia. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu projektowanego podano w tablicy 6.

Tablica 6. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu projektowanego

Lp.	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Tolerancje zawartości składników mieszanki
1	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 25,0; 20,0; 16,0; 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	± 4,0 (0,5)
2	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	± 2,0 (0,3)
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # 0,075 mm	± 1,5 (0,2)
4	Asfalt	± 0,3 (0,5)

W nawiasach podano tolerancje dla kategorii ruchu KR1-KR2

5.7. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA

Podłoże, pod warstwę wiążącą na długości dźwigara mostu będzie stanowić izolacja z papy, termoizolacja Vilass Isofill Pb5 a na odcinkach skrzydełek mostu istniejąca nawierzchnia bitumiczna sfrezowana do poziomu ułożenia warstwy wiążącej. Wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji podano w ST-M15.01.01 [2]. Podłoże pod warstwę ścieralną stanowi warstwa wiążąca z asfaltu twardolanego. Podłoże powinno posiadać projektowany profil, a powierzchnia jego musi być sucha i dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń(piasek, błoto, kurz, rozlane paliwo, itp.). Do usuwania zanieczyszczeń należy stosować szczotki mechaniczne i ręczne oraz sprzęt pneumatyczny(dmuchawy, odkurzacze itp.). Podłoże nie powinno być skrapiane lepiszczem asfaltowym przed ułożeniem na nim warstwy asfaltu twardo lanego. Brzegi krawężników oraz innych urządzeń instalacyjnych wyposażenia mostu jak wpusty powinny być przed położeniem asfaltu twardo lanego posmarowane asfaltem drogowym D 50/70. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę wiążącą i ścieralną, mierzone łatą o długości 4m, podano w tablicy 7.

Tablica 7. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę wiążącą i ścieralną

Lp.	Klasa drogi na obiekcie	Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę	
		ścieralną	wiązącą
1	Drogi klasy A, S i GP	6	9
2	Drogi klasy G i Z	9	12
3	Drogi klasy L i D	12	15

Ponieważ warstwa wiążąca i ścieralna ma być wykonana z asfaltu twardo lanego to nie należy stosować skropienia izolacji (warstwy wiążącej).

5.8. WARUNKI PRZYSTĄPIENIA DO ROBÓT

Warstwa nawierzchni z asfaltu twardo lanego może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od +5°C. Nie dopuszcza się do układania asfaltu twardo lanego na wilgotnym i oblodzonym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ($v > 16 \text{ m/s}$).

5.9. ODCINEK PRÓBNY

Jeżeli Inżynier tak zdecyduje, co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu :

- Stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,
- Określenia grubości warstwy wbudowanej mieszanki koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy,
- Określenia czasu mieszania składników asfaltu twardo lanego koniecznego do uzyskania właściwej temperatury mieszanki,
- Ustalenia ilości grysu otoczonego do uszorstnienia nawierzchni oraz ustalenia ilości przejazdów walca lekkiego celem wciśnięcia grysu.

Do takiej próby Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz takiego sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania nawierzchni. Długość odcinka próbnego określi Inżynier. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy, po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

5.10. UKŁADANIE WARSTWY Z ASFALTU TWARDOLANEGO

Mieszankę asfaltu twardolanego należy wbudować w sposób mechaniczny, przy użyciu układarki. Układanie ręczne jest dopuszczalne tylko w tych miejscach, gdzie nie jest możliwe wbudowanie jej przy pomocy układarki. W trakcie wykonywania warstwy wiążącej należy zwracać uwagę na niebezpieczeństwo mechanicznego uszkodzenia izolacji. Koło samochodu lub gaśienica rozściełacza może wcisnąć pojedyncze, grube ziarno w izolację i je przeciąć. Ponadto, nie można dopuścić do gwałtownego hamowania pojazdów samochodowych oraz skręcania kół w miejscu. Układanie mieszanki musi odbywać się w sposób ciągły, bez przestojów, z jednostajną prędkością. Grubość warstwy układanej w jednym cyklu technologicznym nie może być mniejsza niż 30 mm i większa niż 60 mm. temperatura wytwarzania mieszanki asfaltu twardo lanego powinna być zgodna z zaleceniami producenta polimeroasfaltu. Zwykle wynosi ona :

- Z asfaltem DE30B - od 170 do 190°C,
- Z asfaltem DE30C - od 175 do 195°C.
- Temperatura wbudowania nie powinna być zbliżona do górnej temperatury wytwarzania i nie powinna przekraczać 250 °C. zaleca się układanie asfaltu twardo lanego całą szerokością jezdni. Złącza podłużne warstwy wiążącej i ścieralnej powinny być przesunięte względem siebie o co najmniej 10 cm. Złącze należy zatrzeć, aby otrzymać równą powierzchnię. W razie potrzeby do rozgrzania krawędzi można stosować promienniki podczerwieni. Złącze robocze powinno być równe, a powierzchnia krawędzi powinna być oklejona samoprzylepną taśmą asfaltow-kauczukową. Sposób wykonania złącz powinien być akceptowany przez inżyniera. Ze względu na niewielką długość jezdni na moście, 41,75 m zaleca się wykonanie na całej długości, złącze stanowiłoby połączenie z istniejącym odcinkiem poza obiektywnym na dojazdach. Do uszorstnienia warstwy ścieralnej z asfaltu twardolanego należy stosować grys o uziarnieniu 4-6,3 mm w ilości od 15 do 18 kg/m². do układania warstwy ścieralnej można przystąpić po ostygnięciu warstwy wiążącej do temperatury otoczenia.

5.11. POŁĄCZENIE NAWIERZCHNI Z KRAWĘŻNIKIEM

Przed ułożeniem nawierzchni na krawężniku na wysokości przyszłej warstwy ścieralnej należy nakleić elastomerową-asfaltową taśmę topliwą.

5.12. POŁĄCZENIE NAWIERZCHNI MOSTOWEJ Z DROGOWĄ

Połączenie nawierzchni mostowej z asfaltu twardolanego z nawierzchnią drogową bitumiczną powinno być wykonane zgodnie z projektem na linii końców skrzydełek. Połączenie warstwy ścieralnej i wiążącej powinny być przesunięte o co najmniej 0,5 m. krawędzie poprzeczne łączonych warstw wiążącej i ścieralnej nawierzchni drogowej powinny być odcięte piłą. Połączenia powinny być uszczelnione elastomerowo-asfaltową taśmą topliwą. Odcinki końcowe nawierzchni z asfaltu twardolanego (strefa od końca mostu do końca skrzydełek tzn. 5,00 m z każdej strony mostu) zostaną wzmocnione przed spękaniem siatką z włókien szklano węglowych wstępnie przesączoną asfaltem zgodnie z ST M.05.03.26

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 6. Wykonawca jest zobowiązany do wykonania pełnego zakresu badań. Laboratorium Wykonawcy powinno być wyposażone w niezbędną aparaturę umożliwiającą przeprowadzenie badań kontrolnych przewidzianych w specyfikacji. Badania kontrolne obejmują cały proces budowy (produkcji i wbudowania mieszanek), aż do badań końcowych (jakości wykonanej nawierzchni).

6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania polimeroasfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji asfaltu twardo lanego i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji.

6.3. BADANIA W CZASIE ROBÓT

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania robót asfaltu twardolanego podano w tablicy 8.

Tablica 8. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania nawierzchni z asfaltu twardolanego

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań. Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg
2	Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)
3	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg i dla każdej dostawy
4	Właściwości kruszywa	przy każdej zmianie
5	Temperatura składników mieszanki mineralnej dozowanej do mieszalnika	dozór ciągły
6	Temperatura asfaltu twardolanego	przy każdym załadunku do kotła transportowego i w czasie wbudowywania
7	Wygląd mieszanki asfaltu twardolanego	jw.
8	Właściwości mieszanki asfaltu twardolanego pobrane w wytwórni	jeden raz dziennie

6.3.2. Skład i uziarnienie mieszanki mineralnej

Badania to polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001:1967[20]. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną, z tolerancją podaną w tablicy 6.

6.3.3. Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę asfaltu.

6.3.4. Badania właściwości wypełniacza

Dla każdej dostawy i na każde 100Mg wypełniacza należy określić uziarnienie i wilgotności wypełniacza.

6.3.5. Badania właściwości kruszywa

Przy każdej zmianie kruszywa należy określić klasę i gatunek kruszywa.

6.3.6. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralnej

Pomiar polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymogami podanymi w receptce laboratoryjnej i ST.

6.3.7. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury asfaltu twardo lanego powinien być dokonany przy załadunku kotła transportowego i w czasie wbudowywania w nawierzchnię. Pomiar należy wykonać przy użyciu termometru z dokładnością $\pm 2^{\circ}\text{C}$, a temperatura powinna być zgodna z wymaganą w receptce i ST.

6.3.8. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Należy określić penetrację stemplem na próbkach o wymiarach 7x7x7 cm wg DIN 1996[21], część 13. Badanie penetracji nawierzchni gładkim stemplem.

6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości nawierzchni asfaltu twardolanego

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tablica 9.

Tablica 9. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni asfaltu twardolanego

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	co 10 m, co najmniej 2 razy dla obiektu
2	Równość podłużna warstwy	każdy pas ruchu planografem lub łatą co 10 m co najmniej 2 razy dla obiektu
3	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 5 m, co najmniej 4 razy dla obiektu

4	Spadki poprzeczne warstwy	każdy pas ruchu co 10 m, co najmniej 5 razy dla obiektu
5	Rzędne wysokościowe warstwy	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy
6	Ukształtowanie osi w planie	
7	Grubość warstwy	2 próbki z każdego pasa dla obiektu
8	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
9	Obramowanie warstwy	cała długość
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła

6.4.2. Szerokość warstwy

Szerokość wykonanej warstwy powinna być zgodna z dokumentacją projektową i taka, aby izolacja została całkowicie przykryta.

6.4.3. Równość warstwy

6.4.3.1. Równość podłużna warstwy

Do oceny równości podłużnej warstwy należy zastosować profilometryczną metodę pomiaru umożliwiającą obliczenie wskaźnika równości IRI. Stosowanie łaty 4 m i klina dopuszcza się do oceny równości podłużnej dla nawierzchni obiektów w ciągu dróg klasy Z. wymagana równość podłużna jest określana przez wartości wskaźnika, których nie można przekroczyć na 50%, 80% i 100% długości badanego odcinka nawierzchni. Wartości wskaźnika wyrażone w mm/m, określa tablica 10.

Tablica 10. Wartość wskaźnika IRI (w mm/m)

Klasa drogi	Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	50 %	80 %	100 %
A, S, GP	ścieralna	≤ 1,2	≤ 2,0	≤ 3,3
	wiążąca	≤ 2,0	≤ 3,4	≤ 5,6
G, Z	ścieralna	≤ 2,8	≤ 3,9	≤ 4,9
	wiążąca	≤ 3,4	≤ 4,8	≤ 6,8

Jeżeli na odcinku nie można wyznaczyć więcej niż 10 wartości IRI, to wartość miarodajna będąca sumą wartości średniej $E(iri)$ i odchylenia standardowego $D:E(iri)+D$ nie powinna przekroczyć wartości odpowiedniej dla 80% długości badanego odcinka nawierzchni. W wypadku gdy konieczne jest stosowanie łąty i klina, określonych w Polskiej Normie, pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. wymagana równość podłużna jest określona przez wartości odchyień równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 95% oraz 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łątą a mierzoną powierzchnią. Wartości odchyień, wyrażone w mm, określa tablica 11.

Tablica 11. Wartości odchyień równości (w mm)

Klasa drogi	Element nawierzchni	Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	Procent liczby pomiarów	
			95 %	100 %
A, S, GP	Pasy ruchu zasadnicze	ścieralna	≤ 4	≤ 5
		wiążąca	≤ 7	≤ 8
G, Z		ścieralna	≤ 6	≤ 7
		wiążąca	≤ 9	≤ 10

W przypadku mierzenia nierówności warstwy wg BN-68/8931-04 [22] lub równoważną metodą, nierówności podłużne nie powinny być większe od podanych w tablicy 12.

Tablica 12. Dopuszczalne nierówności podłużne mierzone wg BN-68/8931-04 [22]

Lp.	Klasa drogi	Maksymalne dopuszczalne nierówności w mm	
		warstwa ścieralna	warstwa wiążąca
1	A, S i GP	4	6
2	G i Z	6	9
3	L i D	9	12

6.4.3.2. Równość poprzeczna

Do pomiaru poprzecznej równości nawierzchni powinna być stosowana metoda równoważna metodzie z wykorzystaniem łąty i klina, określonych w Polskiej Normie. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5m, a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 20. Wymagana równość poprzeczna jest określana przez

wartości odchyień równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 90% i 100% albo 95% i 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Odchylenie równości oznacza największą, odległość między łąką a mierzoną powierzchnią w danym profilu. Wartości odchyień, wyrażone w mm, określa tablica 13.

Tablica 13. Wartości odchyień równości poprzecznej

Klasa drogi	Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	Odchylenia równości poprzecznej w mm dla procentu liczby pomiarów		
		90 %	95 %	100 %
A, S, GP	ścieralna	≤ 3	-	≤ 5
	wiążąca	≤ 6	-	≤ 8
G, Z	ścieralna	≤ 6	-	≤ 9
	wiążąca	≤ 9	-	≤ 12

W przypadku mierzenia nierówności warstwy wg BN-68/8931-04[22] lub równoważnej, nierówności poprzeczne nie powinny być większe od podanych w tablicy 11. Wymagania dotyczące równości podłużnej i poprzecznej powinny być spełnione w trakcie wykonywania robót i po ich zakończeniu.

6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,2\%$ dla warstwy ścieralnej.

6.4.5. Rzędne wysokościowe warstwy

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5$ cm.

6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową z tolerancją ± 1 cm.

6.4.7. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z grubością projektową z tolerancją $\pm 10\%$.

6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza warstwy wiążącej powinny być dobrze związane i zatarte, proste, równoległe lub prostopadłe do osi jezdni. Złącza powinny być równe i związane.

6.4.9. Wygląd warstwy

Wygląd warstwy powinien mieć jednolitą teksturę, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń. Warstwa powinna mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękań. Luźne grysy zastosowane do uszorstnienia warstwy powinny być usunięte.

6.4.10. Krawędź, obramowanie warstwy ścieralnej

Warstwa ścieralna przy urządzeniach w jezdni powinna wystawać od 3 mm do 5 mm ponad ich powierzchnię. Warstwa nieobramowana powinna być wyprofilowana, a w miejscach, gdzie zaszła konieczność obcięcia, pokryta asfaltem..

6.4.11. właściwości przeciwpoślizgowe warstwy ścieralnej

Przy ocenie właściwości przeciwpoślizgowych nawierzchni powinien być określony współczynnik tarcia na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 50 m na nawierzchni zwilżonej wodą w ilości 0,5l/m², a wynik pomiaru powinien być przeliczony na wartości 100% poślizgu opony bieżnikowej rozmiaru 5,60Sx13. Za miarodajny współczynnik tarcia przyjmuje się różnicę wartości Średniej $E(\mu)$ i odchylenia standardowego $D:E(\mu)-D$. parametry miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni wymagane po dwóch miesiącach od oddania do użytkowania określa tablica 14.

Tablica 14. Miarodajny współczynnik tarcia nawierzchni po 2 miesiącach od oddania nawierzchni do ruchu

Klasa drogi	Element nawierzchni	Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni	
		60 km/h	90 km/h
A	Pasy ruchu zasadnicze	0,46	0,42
S, GP,G	Pasy ruchu zasadnicze	0,39	0,32

Nawierzchnia powinna charakteryzować się wymaganymi właściwościami wskaźników bezpośrednio po jej wykonaniu. Nawierzchnia na obiekcie mostowym powinna charakteryzować się zbliżonymi cechami powierzchniowymi, a zwłaszcza właściwościami przeciwpoślizgowymi (współczynnikiem tarcia i tekstur) jak na dojazdach.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) określonej grubości warstwy wiążącej lub ścieralnej z asfaltu twardolanego.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST 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.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- podłoże przygotowane do ułożenia warstwy wiążącej,
- ułożona warstwa wiążąca.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- opracowanie recepty laboratoryjnej mieszanki mineralno-asfaltowej,
- zakup, załadunek, transport i składowanie na budowie niezbędnych materiałów,
- zakup i dostarczenie pozostałych czynników produkcji,
- prace pomiarowe,
- przygotowanie (oczyszczenie) podłoża (izolacji lub warstwy wiążącej),
- wykonanie warstwy wiążącej lub ścieralnej określonej grubości,
- wykonanie złączy,
- wykonanie badań kontrolnych wg pktu 6,
- oczyszczenie terenu robót.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą OST obejmuje:

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (OST)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne
2. M-15.02.03 Izolacja płyty pomostu obiektu mostowego z papy termozgrzewalnej
3. M-19.01.01 Krawężnik mostowy kamienny

10.2. Normy

6. PN-S-96025:2000 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania
7. PN-B-11112:1996 Kruszywo mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych

- | | | |
|-----|---|---|
| 8. | PN-B-11113:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek |
| 9. | PN-S-96504:1961 | Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych |
| 10. | PN-EN 12591:2004 | Przetwory naftowe. Asfalty drogowe |
| 11. | PN-EN 1426:2001 | Asfalty i produkty naftowe. Oznaczenie penetracji igłą |
| 12. | PN-EN 1427:2001 | Asfalty i produkty naftowe. Oznaczenie temperatury mięknięcia. Metoda Pierścien i Kula |
| 13. | PN-EN 12593:2004 | Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczenie temperatury łamliwości metodą Fraassa |
| 14. | PN-C-04132:1985 | Przetwory naftowe. Pomiar ciągliwości asfaltów |
| 15. | PN-C-04004:1990 albo
PN-EN ISO 3338: 2000;
PN ISO 3675:1997 | Ropa naftowa i przetwory naftowe. Oznaczenie gęstości |
| 16. | PN-EN 2592:1993 | Lotnictwo i kosmonautyka. Trójbiegunowe wyłączniki zabezpieczające skompensowane temperaturowo na prąd znamionowy do 25A. Norma przedmiotowa |
| 17. | PN-EN 12607-1:2004 | Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczenie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza. Metoda RTFOT |
| 18. | PN-C-04024:1991 | Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport |
| 19. | PN-EN12697-20:2004 | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 20: Badanie twardości (penetracji) na próbkach sześciennych lub próbkach Marshalla |
| 20. | PN-S-04001:1967 | Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych |
| 21. | DIN 1996, cz. 13 | Eindruckversuch mit ebenem Stempel (badanie penetracji nawierzchni gładkim stemplem) |
| 22. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata |

10.2 Inne dokumenty

23. Zalecenia wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych i nawierzchni asfaltowych na drogowych obiektach mostowych. Informacje, instrukcje. Zeszyt nr 68, IBDiM, Warszawa 2005
24. Tymczasowe wytyczne techniczne: Polimeroasfalty drogowe. TWT-PAD-2003. Informacje, instrukcje. Zeszyt nr 65, IBDiM, Warszawa 2003

M.15.06.01. POWŁOKA OCHRONNA BETONU

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przy mostu przez rzekę Łupawa położonego w ciągu drogi powiatowej nr 1120G Smołdzino-Gąbino w km 0+261 w miejscowości Smołdzino.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem powłoki ochronnej następujących odsłoniętych powierzchni betonowych mostu, a zakresem swym obejmuje wymagania stawiane podłożu, materiałom i wykonywanej powłoce.

- odkryte powierzchnie betonu spodu dźwigara belkowo płytowego-powłoką bez zdolności pokrywania zarysowań,
 - odkryte powierzchnie betonu gzymsów- powłoką odporną na działanie solanki o podwyższonej zdolności pokrywania zarysowań,
 - pozostałe odkryte powierzchnie betonowe mostu- powłoką o podwyższonej zdolności pokrywania zarysowań.
- Wszelkie powłoki należy wykonywać w kolorze zgodnie z projektem kolorystycznym mostu.

1.4. Określenia podstawowe

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

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.

Impregnacja powierzchniowa-proces polegający na nasyceniu powierzchni betonu środkami uszczelniającymi jego pory i nadającymi jego powierzchni właściwości hydrofobowe.

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

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 Inspektora.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania materiałów

Zabezpieczenie powierzchni betonu materiałem antykorozyjnym powłokowym chroni przed agresywnymi czynnikami zewnętrznymi i karbonizacją, a jednocześnie umożliwia łatwą dyfuzję pary wodnej. Wszystkie materiały stosowane do antykorozyjnego zabezpieczania betonu powinny posiadać ważną "Aprobatę IBDiM". Przed zastosowaniem materiałów do zabezpieczania antykorozyjnego betonu, "Wykonawca" powinien przedstawić "Inspektorowi" numer partii towaru oraz aktualne wyniki badań w ramach nadzoru wewnętrznego producenta materiału. Do zabezpieczania antykorozyjnego betonu można stosować tylko materiały o nieprzetworzonej przydatności do stosowania.

2. 2. Wymagania szczegółowe

2.2.1. Powłoki bez zdolności pokrywania zarysowań

Cienkowarstwowe powłoki o grubości 0,3 mm, wykonane dyspersjami polimerowymi, kopolimerami, poliuretanami, żywicami akrylowymi lub wodnymi emulsjami żywic epoksydowych.

Wymagania dla powłoki :

- nie pokrywa zarysowań
- opór dyfuzji CO₂:SdCO₂ ≥ 50 m słupa powietrza
- opór dyfuzji H₂O:SdCO₂ < 4m słupa powietrza

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

-dla powłoki bez zdolności pokrywania zarysowań:

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

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

wartość średnia $\geq 0,8$ MPa,

wartość minimalna $\geq 0,5$ MPa

2.2.2. Powłoki z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań

Powłoki o grubości $>0,3$ mm, wykonane dyspersjami polimerowymi lub grubości $\geq 1,0$ mm wykonane

mieszkankami cementowymi modyfikowanymi polimerami.

Wymagania dla powłoki :

- pokrywa rysy o rozwarości do 0,15 mm

- opór dyfuzji CO₂:SdCO₂ ≥ 50 m słupa powietrza

- opór dyfuzji H₂O:SdCO₂ < 4 m słupa powietrza

-wytrzymałość na odrywanie dla powłok z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań na powierzchniach nie obciążonych ruchem (pokrywających rysy o rozwarości do 0,15 mm):

wartość średnia $\geq 1,0$ MPa, wartość minimalna ≥ 0.6 Mpa

2.2.3. Powłoki z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań

Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego dla powłok z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań na powierzchniach obciążonych ruchem:

wartość średnia 1,5 MPa wartość minimalna 1.0 MPa

- opór dyfuzji CO₂:SdCO₂ ≥ 50 m słupa powietrza

- opór dyfuzji H₂O:SdCO₂ < 4 m słupa powietrza

Grubość stosowanej powłoki lub wyprawy powinna być zgodna z "Wytocznymi stosowania" dla danego materiału i nie mniejsza niż:

-dla powłok:

0.30 mm przy nanoszeniu jednokrotnym. 0.20 mm przy nanoszeniu dwukrotnym.

-dla wypraw:

1.0 mm dla powłok nanoszonych w kilku warstwach.

3. Sprzęt

Sprzęt do układania powłok ochronnych musi być zaakceptowany przez Inspektora.

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

Preparat należy nanosić zgodnie z instrukcją producenta.

Roboty związane z antykorozyjnym zabezpieczeniem 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

Typy powłoki dla poszczególnych elementów konstrukcji obiektu należy wykonać zgodnie z następującym podziałem :

- odkryte powierzchnie betonu spodu dźwigara belkowo płytowego-powłoką bez zdolności pokrywania zarysowań,

- odkryte powierzchnie betonu gzymsów- powłoką odporną na działanie solanki o podwyższonej zdolności pokrywania zarysowań,

- pozostałe odkryte powierzchnie betonowe mostu- powłoką o podwyższonej zdolności pokrywania zarysowań.

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.

Powierzchnia betonu powinna być równa i gładka. Nie dopuszcza się żadnych pęčeży i zagłębień. Jeżeli takie wystąpią należy je usunąć przez szpachlowanie mieszankami PCC.

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

-dla konstrukcji nowo zbudowanych obiektów :

wartość minimalna 1.5 MPa

-dla konstrukcji nowo odbudowywanych, rozbudowywanych i przebudowywanych obiektów :

wartość średnia 1.5 MPa

wartość minimalna 1.0 MPa

Należy wykonać jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu na każde 50 m² powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń 5 dla jednego obiektu.

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

- 0.4 % dla elementów żelbetowych

- 0.2 % dla elementów sprężonych

- pH betonu w otulinie konstrukcji zbrojonej nie może być mniejsze niż 10

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 +5st C. lecz nie wyższa niż +25st C.

-dla materiałów na bazie żywic syntetycznych nie niższa niż +8st C (temperatura podłoża musi być wyższa o 3stC od punktu rosy)lecz nie wyższa niż +25st C

5.3. Zabezpieczenie powłoki antykorozyjnej

Powierzchnie betonowe zabezpieczone metodą hydrofobizacji lub impregnacji powierzchniowej nie powinny wykazywać zacieków, przebarwień i innych wad.

Powierzchnie wypraw nie powinny wykazywać pęknięć, przebarwień, nierówności, zmian faktury i innych wad.

Bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu należy chronić tę powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także deszczem (chyba, że "Wytyczne stosowania" materiału mówią inaczej) oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej 5st C i przegrzaniem powyżej 25st. C.

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

5.4. 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 +5st C i wyższych niż 25st 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

6.1. Wymagania ogólne

6.1.1. Przeprowadzenie wszystkich badań materiałów i jakości robót związanych z wypełnianiem ubytków w betonie należy do "Wykonawcy".

6.1.2. Do obowiązków "Inspektora" należy porównanie uzyskanych wyników badań z wymaganiami zawartymi w niniejszej specyfikacji.

6.1.3. Gdy jakość zastosowanego materiału lub wykonanej roboty budzi wątpliwości, "Zamawiający" może poddać je kontrolnemu badaniu w pełnym zakresie.

W przypadku negatywnego wyniku tego badania, koszty z tym związane obciążają "Wykonawcę".

6.2. Kontrola materiałów

6.2.1. "Wykonawca" obowiązany jest przedstawić "Inspektorowi" do akceptacji AT IBDM i deklaracji zgodności

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

6.3. Kontrola przygotowania podłoża

"Wykonawca" obowiązany jest przedstawić "Inspektorowi" do akceptacji wyniki badań podłoża wykonanego wg p. 5.2

6.4. Kontrola wykonanych robót

6.4.1. Po wykonaniu robót "Wykonawca" obowiązany jest przedstawić "Inspektorowi" do akceptacji wyniki badań:

- wytrzymałości warstwy zastosowanego materiału na odrywanie określoną metodą "pull off", przy średnicy

krążka próbnego 50 mm (wg zasady I oznaczenie na 25 m, przy min. 5 oznaczeniach wg PN-92/B-01814),

- grubości wykonanej powłoki lub wyprawy zmierzonej w oderwanej próbce metodą "pull off".

Wyniki te powinny być zgodne z wymaganiami przedstawionymi dla tych materiałów w p. 2.2.

6.5. Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego obejmuje wzrokową ocenę stanu całej powłoki lub wyprawy wg wymagań zawartych Tab. 1

Tablica 1 Ocena wizualna jakości powłok i wypraw ochronnych

Cecha powłoki	Wymagania
Połysk	jednolity na całej powierzchni
Barwa	jednolita na całej powierzchni, zgodna ze wzorcem
Zmięknienie powłoki	niedopuszczalne
Ubytki	niedopuszczalne
Chropowatość	niedopuszczalna – w przypadku gładkich powłok
Kratery	dopuszczalne o charakterze ułkuć szpilki
Zacieki	niedopuszczalne
Marszczenie się wymalowania	niedopuszczalne
Rysy i pęknięcia	niedopuszczalne
Pęcherze	niedopuszczalne
Odspajanie się powłoki lub wyprawy	niedopuszczalne

7. Obmiar

7.1 .Jednostką obmiaru jest m² założonych powłok ochronnych

7.2.Pomiar wymiarów liniowych zabezpieczonej powierzchni powinien być wykonany stalową taśmą mierniczą z dokładnością do 1 cm.

7.3.Ogólną powierzchnię zabezpieczonego betonu należy podawać z dokładnością do 0,1 m²

8. Odbiór

8.1. Odbiorowi podlegają:

-roboty ulegające zakryciu w trakcie antykorozyjnego zabezpieczania powierzchni betonu (odbior międzyoperacyjny).

-roboty objęte umową po ich całkowitym zakończeniu (Odbiór ostateczny).

8.2.Podstawą odbioru międzyoperacyjnego jest pisemne stwierdzenie "Inspektora" w dzienniku budowy wykonania robót określonego rodzaju, zgodnie z projektem technicznym, wymaganiami zawartymi w SST oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę" do realizacji kolejnej fazy robót.

8.3-Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez "Inspektora" w dzienniku budowy zakończenia wszystkich robót związanych z antykorozyjnym zabezpieczaniem powierzchni betonu i spełnienia wymagań określonych w projekcie technicznym, SST oraz innych warunków dotyczących tych robót zawartych w umowie.

9. Płatność

9.1 .Podstawą płatności jest przyjęcie przez "Zamawiającego" wykonanych robót, potwierdzone wprotokole odbioru końcowego.

9.2.Cena jednostkowa obejmuje:

-zakup, dostawę i magazynowanie materiałów, potrzebnych do wykonania robót objętych umową,

-wykonanie i rozbiórkę rusztowań, pomostów roboczych, itp. i innych urządzeń pomocniczych, niezbędnych do wykonania lub zabezpieczenia robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu drogowym pod obiektem, wykonanie robót podstawowych oraz wszystkich robót towarzyszących jak np. przygotowanie powierzchni itp, wynikających z warunków ich realizacji.

10. Przepisy związane

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

PN-EN 1770:2000 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań.

Oznaczenie współczynnika rozszerzalności cieplnej.

PN-EN 12617-4:2004 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Część 4: Oznaczenie skurczu i wydłużenia.

Zalecenia do wykonania i odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych – IBDiM, Żmigród. 1998.

Aprobata techniczna wykorzystywanej zaprawy.

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

Katalog zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich. Załącznik do zarz. Nr 11 GDDKiA z dnia 19 września 2003 roku.

Instrukcja producenta i deklaracja zgodności z aprobatą

M.16.01.01. WPUSTY MOSTOWE

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru montażu wpustów dla obiektów mostowych w związku z przebudową mostu przez rzekę Łupawa położonego w ciągu drogi powiatowej nr 1120G Smołdzino-Gąbino w km 0+261 w miejscowości Smołdzino.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania wpustów na budowanych obiektach mostowych i obejmują:

- osadzenie wpustów o wymiarach wlotu 300×500 mm i średnicy wylotu 150 mm w trakcie wykonywania pogrubienia płyty dźwigara mostu po uprzednim wykonaniu przewiertu przez istniejącą płytę dźwigara mostu grubości 18 cm i zamontowaniu ruru osłonowej średnicy 180 mm wraz ze stabilizacją oraz zamocowaniem do zbrojenia oraz uszczelnieniem połączeń,

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Wpust odwadniający – urządzenie instalowane w celu odprowadzenia wody deszczowej z nawierzchni obiektu oraz z izolacji.

1.4.2. Wpust mostowy żeliwny – wpust odwadniający w obiekcie mostowym, którego korpus wykonano z żeliwa.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., Dz. U. Nr 92 poz. 881, 2004 r., wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

- oznakowany CE lub znakiem budowlanym B,

- umieszczony w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wyrobu krajową deklarację zgodności.

Sposób deklarowania oraz oceny zgodności wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich znakowania znakiem budowlanym (Dz.U. Nr 198, poz. 2041 z 2004 r.)

2.2. Materiały do wykonania robót

2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST.

2.2.2. Stosowane materiały

Przy montażu wpustu w ustroju niosącym obiekty inżynierskie można stosować następujące materiały:

- wpust żeliwny,
- warstwę filtracyjną,
- materiały uszczelniające.

2.2.3. Wpusty żeliwne

Urządzenia odprowadzenia wód opadowych z obiektów mostowych, w tym wpustów, powinny być wykonane i montowane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.

W nowo zbudowanych obiektach inżynierskich należy stosować wpusty, dla których producent gwarantuje okres użytkowania nie krótszy niż 25 lat. Okres użytkowania wpustów stosowanych w obiektach odbudowywanych, rozbudowywanych i przebudowywanych powinien być skorygowany z uwzględnieniem zakresu wykorzystania elementów starej konstrukcji oraz ich stanu technicznego i wieku. Powinno się dążyć do zastosowania wpustów bezkielichowych, łączonych z rurami kanalizacyjnymi za pomocą tulei spinających ze stali nierdzewnej i elastycznych pierścieni uszczelniających.

Konstrukcja wpustu powinna być zgodna z dokumentacją projektową i ST. Można stosować wpusty z odprowadzeniem:

- pionowym (centralnym lub mimośrodowym),
- bocznym (poziomym lub ukośnym).

Konstrukcja wpustu mostowego powinna umożliwiać regulację jego wysokości.

Wpusty powinny być wyposażone w:

- kołnierz wokół dolnej części wpustu, o szerokości nie mniejszej niż 80 mm – do przymocowania izolacji wodoszczelnej,
- osadnik na zanieczyszczenia,
- otwory na obwodzie górnej części wpustu – do umożliwienia spływu wody
- kratki ściekowe o przekroju przepływu nie mniejszym niż 500 cm², o prętach kratki umieszczonych prostopadle do osi podłużnej obiektu i o prześwicie kratki na powierzchniach przeznaczonych do ruchu:

- pieszych – nie większym niż 20 mm,
- pojazdów – nie większym niż 36 mm,

zabezpieczone przed wyjmowaniem przez osoby postronne. W przypadku wpustów z kratkami o przekroju przepływu nie spełniającym powyższych wymagań dopuszcza się ich zastosowanie pod warunkiem umieszczenia obok siebie dwóch wpustów, rozmieszczonych w odległościach gwarantujących ich prawidłowe osadzenie w płycie pomostu,

- element dociskający izolację do kołnierza dolnej części wpustu,
- rurę odpływową od średnicy zgodnej z ustaleniami dokumentacji projektowej, ale nie mniejszej niż 150 mm.

Dopuszcza się rezygnację z osadników, jeśli woda z wpustów nie jest ujęta do przewodów odprowadzających.

Wpusty powinny być wykonywane w klasach obciążenia wg PN-EN 124:2000, zgodnie z dokumentacją projektową.

Konstrukcja wpustu powinna być wykonana z żeliwa szarego o wytrzymałości na rozciąganie

R_m ≥ 200 MPa wg PN-EN 1561-2000.

Wpusty powinny być zabezpieczone antykorozyjnie np. pokryte warstwą lakieru asfaltowego.

Żeliwne wpusty mostowe powinny spełniać wymagania:

– wpust po pełnym obciążeniu badawczym wg PN-EN 124:2000 nie powinien wykazywać zmian (nie powinien ulec zniszczeniu ani wykazywać uszkodzeń w postaci pęknięć, zarysowań, odłamań lub odprysków),

– tolerancja wymiarów elementów wpustu:

□ dla średnicy rury odpływowej □ 150 mm: 2 mm wg PN-EN 877:2002,

□ dla średnicy rury odpływowej □ 200 mm i wyższych: □ 2,5 mm wg PN-EN 877:2002,

□ dla innych wymiarów: kl CT 12 wg PN-ISO 8062:1997.

Dla zastosowanych wpustów Wykonawca przedstawi aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM.

2.2.4. Warstwa filtracyjna

Warstwa filtracyjna wokół wpustu powinna być wykonana z grysów bazaltowych jednofrakcyjowych (frakcji 8÷16 mm), marki 20 wg PN-86/B-06712, otoczonych kompozycją z żywicy epoksydowej. Ilość lepiszcza powinna zapewnić tylko całkowite otoczenie ziaren kruszywa bez wypełnienia pustek między ziarnami.

2.2.5. Uszczelnienie wokół wpustu

Do uszczelnienia styku między wpustem i nawierzchnią należy stosować:

- a) elastyczną taśmę uszczelniającą,
- b) masę zalewową.

Ad a) Do uszczelnienia styków wpustów z masą zalewową oraz masy zalewowej z warstwą ścierną nawierzchni należy stosować taśmę topliwą elastomerowo-asfaltową 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 (żeliwnych i asfaltowych) 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. Dla zastosowanej taśmy uszczelniającej Wykonawca przedstawi aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM.

Ad b) Do wypełnienia szczeliny wokół wpustu (między korpusem wpustu i krawężnikiem oraz między wpustem i warstwą ścierną) można zastosować asfaltową lub asfaltowokauczkowo masę zalewową, z dodatkiem plastyfikatorów. Masa zalewowa powinna spełniać wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla masy zalewowej

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metoda badania wg
1	Penetracja w temperaturze 25°C	0,1 mm	70 ÷ 120	PN-EN 426:2001
2	Temperatura mięknięcia wg Pik	°C	> 80	PN-EN1427:2001
3	Splywność w temp. 60°, w czasie 30 min pod kątem 15°	mm	< 3,0	PN-B-24005:1997 Procedura IBDiM PB/TN-2/1
4	Mrozooporność (upadek 4 kul z wys. 250 cm w temp. -20°C)	sztuk	min. 3 kule całe	Procedura IBDiM PB/TN-2/3

Przy wyborze masy zalewowej należy zwrócić uwagę, aby przeznaczona ona była do wypełniania szczelin żądanej szerokości. Dla wybranej masy zalewowej Wykonawca przedstawi aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM.

3. Sprzęt

Roboty należy wykonywać ręcznie lub przy pomocy sprawnego technicznie sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera, przeznaczonego do realizacji robót zgodnie z założoną technologią. Na miejsce wbudowania należy podawać elementy wpustu przy pomocy żurawi samochodowych o odpowiednim udźwigu.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport i przechowywanie materiałów

4.2.1. Transport i przechowywanie wpustów

Wszystkie żeliwne elementy wpustów mostowych powinny być pakowane w jednostki ładunkowe na paletach. Na każdej jednostce ładunkowej powinna być umieszczona etykieta zawierająca następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- oznaczenie,
- datę produkcji,
- liczbę sztuk,
- informacje o uzyskaniu przez wyrób aprobaty technicznej IBDiM.

Oznaczenie każdego wpustu powinno zawierać:

- nazwę wyrobu,
- nazwę odmiany i oznaczenie odmiany,
- numer aprobaty technicznej IBDiM.

Wszystkie elementy wpustów mostowych należy przechowywać pod zadaszeniem.

Wszystkie żeliwne elementy wpustów, pakowane jak wyżej, można przewozić dowolnymi środkami transportowymi zabezpieczając je przed przesunięciem lub uszkodzeniem.

4.2.2. Transport i przechowywanie materiałów do wykonania warstwy filtracyjnej (żywic epoksydowych i grysów)

Żywice epoksydowe powinny być transportowane wg przepisów przyjętych dla materiałów toksycznych i łatwopalnych. Warunki przechowywania materiałów nie mogą powodować utraty ich cech lub obniżenia ich jakości. Składniki kompozycji żywicy należy przechowywać w opakowaniach oryginalnych, szczelnie zamkniętych, w pomieszczeniach suchych

i przewiewnych. Pakowane do butelek, powinny być transportowane w transporterach z tworzywa sztucznego zgodnie z wymaganiami producenta. Należy je przewozić krytymi środkami transportowymi zgodnie z odpowiednimi przepisami o przewozie materiałów i przedmiotów i chronić od światła.

Kruszywa (grysy) można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem i rozpyleniem. Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

4.2.3. Transport i przechowywanie materiałów uszczelniających

Masę zalewową oraz taśmę uszczelniającą należy transportować i przechowywać w oryginalnych opakowaniach producenta. Opakowania powinny być układane na paletach, a palety zabezpieczone przed deszczem i promieniami ultrafioletowymi.

Do każdej partii wyrobu powinna być załączona informacja producenta zawierająca dane:

- nazwę produktu,
- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji,
- ważność produktu,
- pojemność lub masę opakowania,
- zakres i warunki stosowania,
- warunki magazynowania,
- zasady zachowania bezpieczeństwa,
- informację, że wyrób posiada aprobatę techniczną.

Palet nie powinno się spiętrzać. Transport materiałów może się odbywać dowolnym środkiem przewozowym z zachowaniem warunków przechowywania określonymi przez producenta.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

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

5.2. Zakres wykonywanych robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. osadzenie wpustu w płycie pomostu,
3. wykonanie warstwy filtracyjnej wokół wpustu,
4. uszczelnienie szczelin wokół wpustu,
5. roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inżyniera:

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

5.4. Osadzenie wpustu w płycie pomostu

Wpusty umieszczone na powierzchniach przeznaczonych do ruchu pojazdów i pieszych powinny znajdować się w płaszczyźnie nawierzchni, przy czym, dopuszczalne jest obniżenie

kratek ściekowych wpustów nie więcej niż o 1 cm.

Montaż wpustu należy wykonać w następujących fazach:

1. dolny element wpustu należy osadzić przed betonowaniem wzmacniającej płyty ustroju niosącego.

W tym celu należy (jeśli to konieczne) odpowiednio odgiąć pręty zbrojenia płyty.

Po zabetonowaniu płyty wg ST M-13.01.01 i osiągnięciu przez beton odpowiedniej wytrzymałości, należy na płycie pomostu ułożyć izolację wodoszczelną. Izolację należy wprowadzić na kołnierz dolnej części wpustu, a następnie założyć element dociskający izolację do kołnierza,

2. bezpośrednio przed ułożeniem warstwy wiążącej nawierzchni, nad kielichem wpustu należy zamontować sztywną skrzynkę drewnianą o grubości równej projektowanej grubości nawierzchni. Na spodniej stronie skrzynki powinien być zamontowany bal drewniany o kształcie dopasowanym do kształtu kielicha wpustu, którego zadaniem jest zabezpieczenie skrzynki przed przesunięciem podczas układania warstw nawierzchni. Pod skrzynkę należy położyć folię lub inny materiał, aby w trakcie ustawiania i wyjmowania nie uszkodzić izolacji krawędziami skrzynki. Skrzynka powinna być przykryta pokrywą, aby w trakcie robót do rury spustowej nie dostała się mieszanka bitumiczna. Skrzynki drewnianej mocowanej nad wpustem nie wolno przybijać do podłoża gwoździami. Po wykonaniu nawierzchni skrzynkę zabezpieczającą wpust należy usunąć,

3. montaż korpusu (górnej części wpustu) i ewentualnie osadnika należy wykonać przed układaniem nawierzchni. Korpus należy ustawić w kielichu we właściwym położeniu pod kontrolą geodezyjną.

5.5. Wykonanie warstwy filtracyjnej wokół wpustu

Warstwę filtracyjną wokół wpustu należy ułożyć na szerokości nie mniejszej niż 10 cm.

Kompozycję klejową używa się w ilości odpowiadającej 12-15 % masy kruszywa.

Przed wymieszaniem grysu z lepiszczem, grys należy przesiać, tak aby nie zawierał on innych frakcji niż podane w pkt 2.2.4 niniejszej ST, następnie należy go wypłukać wodą w celu oczyszczenia z kurzu i wysuszyć. Grys należy mieszać z lepiszczem cienkim prętem stalowym tak długo, aż wszystkie ziarna zostaną całkowicie pokryte masą epoksydową (około 3 min). Grysy lakierowane żywicą epoksydową układa się „na zimno”.

Lakierowane grysy należy zagaęścić natychmiast po ułożeniu. Warstwa filtracyjna powinna wypełnić całą przestrzeń pomiędzy korpusem wpustu a warstwą wiążącą, a jej poziom bezpośrednio przy wpuście powinien sięgać około 1÷2 cm powyżej warstwy wiążącej.

Lakierowane grysy powinny utworzyć wokół korpusu wpustu porowaty „dren” pozwalający na zebranie wody przesączającej się po izolacji. Nie wolno dopuścić do zaklejenia otworów w korpusie wpustu, przeznaczonych do zbierania wody z poziomu izolacji.

5.6. Uszczelnienie szczelin wokół wpustu

Szczeliny wokół górnej części wpustu należy wypełnić masą uszczelniającą (ewentualnie asfaltem lanym) wg pkt 2.2.5 po uprzednim założeniu elastomerowo-asfaltowej taśmy topliwej (wg pkt 2.2.5) na stykach z krawężnikiem, ściankami górnej części wpustu oraz z warstwą ścierną nawierzchni.

W przypadku zastosowania wpustów o przekroju przepływu kratki ściekowej mniejszym niż 500 cm², co wymaga osadzenia dwóch wpustów w odpowiedniej odległości (patrz pkt 2.2.3 niniejszej ST), masę zalewową należy ułożyć między wpustami – na warstwie hydroizolacji, na pełną grubość nawierzchni.

5.7. Roboty wykończeniowe

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

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. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt. 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inżyniera,
- sprawdzić cechy zewnętrzne wpustów (sprawdzenie wyglądu zewnętrznego wpustów należy przeprowadzić na podstawie oględzin przez ocenę uszkodzeń na powierzchni poszczególnych elementów oraz kompletności wpustu).

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Sprawdzenie zamontowania dolnej części wpustu przed wylaniem płyty pomostu

Należy sprawdzić czy dolna część wpustu (kielich) jest odpowiednio ustabilizowana, tak aby nie uległa przesunięciu w trakcie betonowania płyty. Sprawdzenie prawidłowości osadzenia kielicha wpustu polega na niwelacyjnym i sytuacyjnym sprawdzeniu położenia elementu. Badania należy wykonać za pomocą niwelatora, taśmy stalowej oraz oględzin zewnętrznych.

Dopuszczalna odchyłka rzędnej kielicha wpustu w stosunku do projektowanej wynosi 3 mm.

Dopuszczalna odchyłka położenia wpustu w planie wynosi 5 mm.

6.3.2. Sprawdzenie osadzenia pozostałych elementów wpustu

Przed osadzeniem elementu dociskającego izolację należy skontrolować czy izolacja jest wklejona na kołnierz kielicha wpustu. Korpus wpustu należy ustawić w kielichu pod kontrolą geodezyjną. Dopuszczalne odchyłki ustawienia korpusu – jak dla kielicha wpustu.

Należy skontrolować warstwę filtracyjną – ziarna kruszywa powinny być całkowicie otoczone lepiszczem, bez wypełnienia pustek między ziarnami. Lakierowane grysy powinny wypełniać całą wolną przestrzeń między korpusem wpustu a warstwą wiążącą, a ich poziom bezpośrednio przy wpuście powinien sięgać około 1÷2 cm powyżej poziomu warstwy wiążącej. Szerokość warstwy filtracyjnej powinna wynosić co najmniej 10 cm.

Niedopuszczalne jest zaklejenie otworów w korpusie wpustu, przeznaczonych do zbierania wody z poziomu izolacji.

Należy skontrolować wykonanie uszczelnienia wokół wpustu – taśmy uszczelniające powinny być przyklejone na całej grubości uszczelnianej krawędzi, a masa zalewowa powinna być ukształtowana ze spadkiem zgodnie z dokumentacją projektową.

6.3.4. Sprawdzenie sprawności odwodnienia

Sprawdzenie sprawności odwodnienia za pomocą wpustów polega na stwierdzeniu za pomocą oględzin czy woda z płyty pomostu w całości jest odprowadzana przez system wpustów, czy nie ma przecieków wody obok rur odpływowych. Należy sprawdzić, czy odprowadzana z nawierzchni pomostu woda nie zagraża konstrukcji podpór lub nie powoduje zamakania

dolnych partii ustroju niosącego.

Próbie szczelności należy przeprowadzić w następujący sposób:

- prowizorycznie zatkać rurę w przekroju górnego wlotu,
- nad wpustem umieścić szczelne i szczelnie przylegające do podłoża otwarte cylindryczne naczynie o wysokości 0,12 m i średnicy 0,40 m,
- naczynie wypełnić wodą do wysokości 0,10 m,
- wodę utrzymywać przez 24 h.

Za pozytywny wynik próby należy uznać nieobniżenie się poziomu wody w naczyniu.

W przypadku wystąpienia przecieków, należy wyjaśnić przyczyny nieszczelności, usunąć usterki i ponownie wykonać próbę.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1 szt. (sztuka) osadzonego wpustu.

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

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót.

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

9. Podstawa płatności

Ogólne warunki płatności podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup i transport materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- montaż dolnej części wpustów w deskowaniu płyty wraz z regulacją wysokościową i w planie oraz stabilizacją (przed betonowaniem - w czasie montażu zbrojenia);
- wypełnienie przestrzeni pomiędzy rurami spustowymi i ściankami ww. otworów,
- montaż górnej części wpustów po wykonaniu izolacji płyty przęsła wraz regulacją wysokościową,
- wykonanie uszczelnienia wpustów oraz wykończenie izolacji przy wpustach,
- montaż wpustów krawężnikowych,
- podłączenie wpustu do rur kanalizacji deszczowej,
- wykonanie próby szczelności systemu odwodnienia
- uporządkowanie miejsca wykonania robót,
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji.

10. Przepisy związane

PN- 86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu

PN-B-24005:1997 Asfaltowa masa zalewowa

PN-EN 1561:2000 Odlewnictwo. Żeliwo szare

PN-EN 124:2000 Zakończenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością

PN-EN 877:2002 Rury i kształtki z żeliwa, złącza i elementy wyposażenia instalacji odprowadzania wód z budynków. Wymagania, metody badań i zapewnienie jakości

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

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

PN-ISO 8062:1997 Odlewy – System tolerancji wymiarowych i naddatków na obróbkę skrawaniem

Zasady wykonywania napraw nawierzchni bitumicznych na obiektach mostowych. IBDiM Zakład Technologii Nawierzchni.

Katalog Żeliwny wpust mostowy CBPBDiM „Transprojekt” - Warszawa

Katalog elementów odwodnienia producenta wpustów w niemieckim systemie WAS 3

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)

ST.M.16.01.02. MONTAŻ RUR ODPROWADZAJĄCYCH WODĘ Z WPUSTÓW I SĄCZKÓW

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z montażem rur spustowych z polietylenu HDPE lub polipropylenu PP na obiektach mostowych w związku z przebudową mostu przez rzekę Łupawa położonego w ciągu drogi powiatowej nr 1120G Smołdzino-Gąbino w km 0+261 w miejscowości Smołdzino.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem odwodnienia ustroju niosącego obiektu inżynierskiego za pomocą rur kanalizacyjnych z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE) oraz polipropylenu (P.P.) i obejmują:

montaż kanału z rur HDPE lub PP średnicy 200 mm wraz z mocowaniem do konstrukcji nośnej obiektu. W kolorze zgodnym z Dokumentacją Projektową

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Instalacja kanalizacyjna – system rur, kształtek, elementów wyposażenia i złączy stosowany do zbierania i odprowadzenia ścieków i wód opadowych z obiektu.

1.4.2. Kształtka – element instalacji kanalizacyjnej, inny niż rura, który umożliwia odchylenie, zmianę kierunku obu średnic.

1.4.3. Polietylen HDPE – wysokoudarowa odmiana polietylenu wysokiej gęstości (skrót HDPE oznacza „high-density-polyethylene”, tj. polietylen wysokiej gęstości).

1.4.4. Polipropylen - węglowodorowy polimer termoplastyczny otrzymywany w wyniku niskociśnieniowej polimeryzacji propylenu.

1.4.5. Rura – element instalacji kanalizacyjnej o jednolitym otworze, prostoosiowy, mający zwykle gładkie końce, ale może być również zakończony kielichem.

1.4.6. Złącze – połączenie między końcami rur z/lub kształtek, wliczając w to łącznik lub element zaciskowy, uszczelniony elastomerową uszczelką.

1.4.7. Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., Dz. U. Nr 92 poz. 881, 2004 r., wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

oznakowany CE lub znakiem budowlanym B,
umieszczony w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów
mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa
Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wyrobu krajową deklarację
zgodności.

Sposób deklarowania oraz oceny zgodności wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie
Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobu deklarowania zgodności
wyrobów budowlanych oraz sposobu ich znakowania znakiem budowlanym (Dz.U. Nr 198,
poz. 2041 z 2004 r.)

2.2. Materiały do wykonania robót

W nowo zbudowanych obiektach inżynierskich i przebudowywanych należy stosować rury
odwadniające, dla których producenta gwarantuje okres użytkowania nie krótszy niż 25 lat. Należy
stosować rury, kształtki i elementy połączeniowe należące do jednego systemu kanalizacyjnego,
dostarczonego w całości przez jednego producenta. Dla stosowanych systemów
kanalizacyjnych obowiązują wymagania zawarte w Rozporządzeniu Ministra Transportu
i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim
powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.

Dla zastosowanego systemu kanalizacyjnego Wykonawca przedstawi aprobatę techniczną
wydaną przez IBDiM.

2.3. Rury i kształtki

2.3.1. Wymagania ogólne

Należy stosować rury i kształtki kolorowe lub barwione przeznaczone do budowy
grawitacyjnych przewodów odwodnieniowych na drogowych obiektach inżynierskich. Rury
powinny być produkowane z przeznaczeniem do odwodnień zewnętrznych konstrukcji
mostowych oraz do układania w gruncie w pasie drogowym. Zaleca się stosowanie rur
i kształtek bezkieszowych. Kolorystyka rur i kształtek identyczna z kolorem stroju nośnego
Średnica stosowanych rur i kształtek powinna być zgodna z dokumentacją projektową
oraz ST. Każda zmiana średnicy rur wymaga uzgodnienia z projektantem i musi być zgodna
z rozporządzeniem, tzn. przewody zbiorcze powinny być wykonane z rur o średnicy nie
mniejszej niż 200 mm. W przypadku przewidzianego dużego napływu wód opadowych lub
podłączenia wpustów na odcinku obiektu o długości większej niż 150 m, średnice rur
powinny być odpowiednio zwiększone.

2.3.2. Rury i kształtki z HDPE

Zastosowane rury z HDPE powinny być produkowane metodą wytłaczania z dodatkową
operacją odpuszczania w podwyższonej temperaturze, likwidującą wewnętrzne naprężenia
termiczne i zabezpieczającą rury przed niepożądanym skurczem, co zwiększa bezpieczeństwo
złączy zgrzewanych.

Rury powinny być odporne na promieniowanie UV, np. dzięki 2% dodatkowi sadzy
dodawanemu w procesie produkcji. Rury powinny charakteryzować się bardzo niskim
współczynnikiem chropowatości bezwzględnej: 0,02.

Pod jezdnią należy stosować rury kanalizacyjne o sztywności obwodowej $SN \geq 8 \text{ kN/m}^2$,
natomiast poza jezdnią mogą być użyte rury o sztywności $SN \geq 4 \text{ kN/m}^2$. Do wykonania
odwodnień obiektów mostowych przewody kanalizacyjne w miejscach zakrytych lub
układanych w betonie oraz odkryte przewody pionowe mogą być wykonane z rur
kanalizacyjnych o sztywności obwodowej $SN \geq 2 \text{ kN/m}^2$, natomiast przewody odkryte
(podwieszane) poziome powinny być wykonane z rur o sztywności obwodowej

$SN \geq 4 \text{ kN/m}^2$.

Rury powinny:

- być elastyczne – moduł sprężystości powinien wynosić około 800 MPa,
- być odporne na działanie wysokiej i niskiej temperatury: temperatura mięknięcia powinna wynosić około 125°C, maksymalna temperatura użytkowa przy ciągłej pracy: 60°C, minimalna temperatura użytkowa: -40°C
- mieć oporność właściwą $> 10^{16} \Omega\text{cm}$ (izolator),
- mieć wysoką odporność na uderzenia: 15 kJ/m² (niełamliwe do -40°C),
- być złym przewodnikiem ciepła: współczynnik przewodności cieplnej: 0,43 W/(m²C),
- być całkowicie odporne na działania chemiczne czynników zewnętrznych występujących w naturalnych warunkach, a także na środki używane do zwalczania gołodzi na drogach – nie powinny wymagać dodatkowej ochrony powierzchniowej,
- być odporne na działanie mikroorganizmów, nie stanowić pożywki dla bakterii i grzybów,
- być wykonane z tworzywa nietoksycznego.

Można stosować rury o właściwościach fizyko-mechanicznych podanych w tabelicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla rur i kształtek z polietylenu HDPE

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metody badań wg
1	Skurcz wzdłużny rur, temp. badania (110±2)°C, czas zanurzenia 30 min lub czas wygrzewania $e \leq 60$ min, $e > 120$ min	%	≤ 3 , na rurach nie powinno być pęcherzy oraz pęknięć	PN-EN 743:1996, metoda A (ciecz) lub metoda B (powietrze)
2	Zmiana wyglądu w wyniku ogrzewania kształtek, temp. badania (110±2)°C, czas wygrzewania 60 min	-	Wokół punktu wtrysku nie powinno być śladów pęcherzy lub pęknięć większych od 20% grubości ścianki	PN-EN 763:1998
3	Maksymalna dopuszczalna zmiana wskaźnika szybkości płynięcia (MFR) w wyniku przetwórstwa - temperatura 190°C - obciążenia 5 kg	g/10 min	$\leq 0,25$	PN-ISO 4440:2000 warunki badania 18
4	Szywność obwodowa: SN 2 SN 4 SN 8 Odkształcenie 3% średnicy wewnętrznej	kN/m ²	≥ 2 ≥ 4 ≥ 8	PN-EN ISO 9969:1997

Rury i kształtki powinny mieć powierzchnię gładką, bez pęcherzy, wyraźnych zapadnięć i obcych wtrąceń. Końce rur powinny być obcięte prostopadle do osi. Barwa ścianek rur powinna być zgodna z zamówieniem, jednorodna, bez wyraźnych odcieni i zmian

intensywności.

Rury powinny być cechowane. Cechowanie powinno być wykonane poprzez nadrukowanie lub wtlóczenie bezpośrednio na ściance zewnętrznej w sposób trwały tak, aby była zachowana czytelność podczas całego procesu składowania, transportu i eksploatacji.

Rury powinny być cechowane w odległościach nie większych niż 1 m. Minimalne wymagania dotyczące cechowania rur:

- nazwa i znak producenta,
- wymiar nominalny,
- klasa, sztywność lub grubość ścianki,
- materiał,
- data produkcji.

Rury należy łączyć za pomocą łączników systemowych, np. uszczelk elastomerowych, złączek zaciskowych z uszczelkami.

2.3.3. Rury i kształtki z polipropylenu (PP)

Zastosowane rury z PP (polipropylenu) powinny być produkowane metodą wytłaczania w sposób ciągły z surowca w postaci granulatu w liniach produkcyjnych opartych o wytłaczarki ślimakowe oraz urządzenia formujące i chłodzące, natomiast kształtki PP powinny być wytwarzane przez formowanie wtryskowe lub technologią zgrzewania doczołowego lub spawania ekstruzyjnego.

Rury powinny być odporne na promieniowanie UV. Rury powinny charakteryzować się bardzo niskim współczynnikiem chropowatości bezwzględnej: 0,02. Rury powinny być całkowicie odporne na działania chemiczne czynników zewnętrznych występujących w naturalnych warunkach, a także na środki używane do zwalczania gołoledzi na drogach – nie powinny wymagać dodatkowej ochrony powierzchniowej, być odporne na działanie mikroorganizmów, nie stanowić pożywki dla bakterii i grzybów, być wykonane z tworzywa nietoksycznego.

Pod jezdnią należy stosować rury kanalizacyjne o sztywności obwodowej $SN \geq 8 \text{ kN/m}^2$, poza jezdnią mogą być użyte rury o sztywności $SN \geq 4 \text{ kN/m}^2$. Przewody odkryte (podwieszane) poziome powinny być wykonane z rur o sztywności obwodowej $SN \geq 4 \text{ kN/m}^2$. Oznaczanie sztywności obwodowej wg PN-EN ISO 2505:2006.

Materiał, z których wykonane są rury powinien charakteryzować się następującymi właściwościami:

- temperatura mięknięcia: 146°C ,
- moduł sprężystości Younga: 1250 MPa ,
- naprężenia przy zerwaniu: 20 MPa ,
- wytrzymałość na granicy plastyczności: 27 MPa ,
- wydłużenie przy zerwaniu: $> 500 \%$,
- współczynnik rozszerzalności liniowej: $0,12 \text{ mm/m}^\circ\text{C}$,
- współczynnik przewodności cieplnej: $0,3 \text{ W/m}^2\text{C}$,
- maksymalna ciągła temperatura użytkowa: 100°C .

Można stosować rury z polipropylenu, który spełnia wymagania podane w tabelicy 1.

Tablica 1. Właściwości rur z polipropylenu

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badań według
1	Masowy wskaźnik szybkości płynięcia MFR: - temp. 230°C obciążenie 2,16 kg - temp. 190°C, obciążenie 5 kg	g/10 min	rury $\leq 1,5$ kształtki $\leq 1,3$	PN-EN ISO 1133:2006
2	Czas indukcji utleniania OIT w temp. 200°C	Min	OIT ≥ 8	PN-EN 728:1999
3	Gęstość - średnia	kg/m ³	ok. 900	PN-EN ISO 1183-2:2006
4	Odporność na działanie ciśnienia wewnętrznego na próbce w postaci rury: - temp. badania 80°C, - naprężenie 4,2 MPa, czas badania ≥ 140 h, - temp. badania 95°C, - naprężenie - 2,5 MPa, czas badania > 1000 h		bez uszkodzeń podczas badania	PN-EN ISO 1167:2007 PN-EN ISO 1167-2:2007

Rury i kształtki powinny mieć powierzchnię gładką, bez pęcherzy, wyraźnych zapadnięć i obcych wtrąceń. Końce rur powinny być obcięte prostopadłe do osi. Barwa ścianek rur powinna być zgodna z zamówieniem, jednorodna, bez wyraźnych odcieni i zmian intensywności.

Ze względów architektonicznych i estetycznych producent powinien zapewnić możliwość pokrywania rur i kształtek z PP powłokami lakierniczymi dopasowując kolorystykę kolektora do kolorystyki obiektu.

Rury powinny być oznakowane znakiem budowlanym zgodnie z rozporządzeniem ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. Znakowanie rur, kształtek oraz systemu mocowania powinno być wykonane przez nadrukowanie, wtłoczenie bezpośrednio na ściance zewnętrznej, lakierowanie lub etykietowanie w sposób trwały tak, aby była zachowana czytelność podczas całego procesu składowania, transportu i instalowania. Rury powinny być cechowane w odległościach nie większych niż 2 m. Minimalne wymagania dotyczące cechowania rur:

- nazwa i znak producenta,
- wymiar nominalny,
- klasa sztywności,
- materiał,
- okres produkcji,
- numer aprobaty technicznej.

2.4. Kompensatory

W miejscach przerw dylatacyjnych konstrukcji obiektu lub w miejscach odprowadzenia wody do rur spustowych należy stosować elastyczne połączenia – kompensatory.

Kompensatory powinny należeć do systemu instalacji kanalizacyjnej, do którego należą rury kanalizacyjne i powinny być objęte aprobatą techniczną.

2.5. Czyszczaiki

Przewody zbiorcze powinny być wyposażone w czyszczaiki należące do systemu instalacji kanalizacyjnej, do którego należą rury i kształtki i powinny być objęte aprobatą techniczną.

2.6. Elementy podwieszające kolektor do konstrukcji obiektu

Rury należy mocować do konstrukcji za pomocą elementów podwieszających należących do systemu, do którego należą rury lub innych rekomendowanych przez producenta rur. Elementy podwieszające powinny umożliwiać zarówno poziome jak i pionowe podwieszenie rur. Do elementów podwieszających należą obejmy do rur, uchwyty i kołki mocujące, szyny montażowe z niezbędnymi akcesoriami, zawiesia do obejm, konstrukcje punktów stałych, jak wsporniki. Elementy mocujące rury powinny być zabezpieczone powłoką antykorozyjną o trwałości co najmniej 25-ciu lat, np. przez ocynkowanie ogniowe. Metalizację należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN ISO 1461:2000. Elementy mocujące mogą też być wykonane ze stali nierdzewnej.

2.7. Materiały pomocnicze

Jako rury osłonowe należy stosować rury PCW (jako tuleje przejścia przez ścianę przyczółka lub poprzecznicę) oraz rury stalowe w nasypach za przyczółkami, wykonane ze stali R35, bez szwu, walcowane na gorąco, wg PN-80/H-74219 lub wg innej Polskiej Normy, zabezpieczone antykorozyjnie (fabrycznie) powłoką z polietylenu.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Do zgrzewania rur, kształtek i złączek z należy stosować urządzenia systemowe producenta materiału lub przez niego dopuszczone.

Ponadto do obowiązków Wykonawcy należy wykonanie podestów roboczych, jeśli okażą się konieczne dla wykonania robót montażowych.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Pakowanie, transport, składowanie materiałów

Rury kanalizacyjne wytwarzane w odcinkach prostych powinny być wiązane za pomocą taśm z podkładkami drewnianymi w pakiety o masie nie większej niż 50 kg. Wiązania te powinny być nie rzadziej niż co 2 m. Złączki powinny być pakowane w kartony.

Do każdego opakowania powinna być dołączona etykieta zawierająca co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- oznakowanie wyrobu,
- datę produkcji,
- liczbę lub długość rur.

Rury polietylenowe powinny być składowane w pozycji poziomej na równym podłożu, na podkładkach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 5 cm, rozmieszczonych w odstępach od 1 m do 2 m. Rury powinny być układane warstwami, w stosach o wysokości do 1,5 m. Kształtki i złączki na placu budowy powinny być przechowywane w opakowaniach fabrycznych na paletach z nadstawkami.

Rury należy transportować w położeniu poziomym. Podczas załadunku i rozładunku należy zachować ostrożność, aby rury nie zostały uszkodzone. Rury nie powinny być

przeciągane lecz przenoszone.

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, ale muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniem, przemieszczaniem i w opakowaniach zgodnych z wymaganiami producenta. Zaleca się dostarczanie materiałów do stanowisk montażowych bezpośrednio przed ich montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Zasady wykonywania robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- zamocowanie elementów podwieszających rury w konstrukcji obiektu,
- montaż rur, w tym połączenie rur, połączenie rurociągu z wpustami, montaż kompensatorów i czyszczaków,
- roboty wykończeniowe.

5.3. Projekt roboczy instalacji kanalizacyjnej

Wykonawca wykona na własny koszt projekt roboczy instalacji kanalizacyjnej, w którym:

- zostanie wybrany konkretny system instalacji kanalizacyjnej,
- zostaną określone rodzaje i miejsca zamocowania elementów podwieszających,
- zostanie określona ilość i rodzaj kształtek,
- zostaną określone miejsca zamocowania kompensatorów, czyszczaków,
- zostaną zamieszczone rysunki robocze połączeń rur i kształtek.

W projekcie zostaną zawarte obliczenia statyczne, biorące pod uwagę właściwości fizyczno-mechaniczne rur, deklarowane przez konkretnego producenta, m.in. współczynnik termicznej rozszerzalności liniowej. Zaleca się system WAVIN lub DWD System. Projekt roboczy musi być zgodny z niniejszą ST i zaleceniami Producenta Systemu.

5.4. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

- wykonać prace pomiarowe (wytyczyć trasę rurociągu, ustalić lokalizację elementów podwieszających, wyznaczyć otwory przepustowe w elementach konstrukcyjnych),
- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

5.5. Zamocowanie elementów podwieszających rury w konstrukcji obiektu

Doboru poszczególnych elementów podwieszających dokonuje Wykonawca w projekcie roboczym instalacji kanalizacyjnej, wybierając indywidualnie do każdego obiektu mocowania, optymalne technicznie i wytrzymałościowo, opierając się na zaleceniach i wytycznych producentów mocowań i zawiesi, dotyczących: odległości między obejmami, sposobów obliczania szyn profilowych, jak również obliczania rozszerzalności cieplnej rurociągów. Lokalizacja punktów stałych oraz podpór przesuwnych powinna być zgodna z wytycznymi producenta.

5.6. Montaż rur

Roboty należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową oraz projektem roboczym instalacji kanalizacyjnej. Kolektory powinny być zainstalowane w pochyleniu zgodnym z dokumentacją projektową. Każda zmiana pochylenia kolektora powinna być uzgodniona

z projektantem oraz być zgodna z rozporządzeniem, tzn. kolektory powinny mieć pochylenie nie mniejsze niż 2%. W przypadku trudności z uzyskaniem 2% pochylenia, dopuszcza się pochylenie nie mniejsze niż 1%, pod warunkiem odpowiedniego zwiększenia średnicy rur w stosunku do wymaganych w rozporządzeniu. Zaleca się stosowanie w miarę możliwości prefabrykowanych odcinków i węzłów instalacji, a następnie łączenie ich na miejscu wbudowania za pomocą złązek elektrozgrzewalnych.

Przewody łączące wpusty mostowe z przewodami zbiorczymi powinny mieć pochylenie nie mniejsze niż 5%. Przewody te powinny być wprowadzone do przewodów zbiorczych od góry, za pomocą odgałęzień (trójników) odchylonych pod kątem nie większym niż 60%, mierzonym od osi przewodu zbiorczego. Powyższe przewody powinny być odpowiednio otulone betonem, w przypadku, gdy są wbudowane w płytę pomostu (grubość otulenia powinna być zgodna z dokumentacją projektową i rozporządzeniem) lub być osłonięte rurami o większych średnicach w przypadku ich przenikania przez dźwigary.

Połączenia rur zaleca się wykonywać jako zgrzewane: zgrzewanie doczołowe lub elektrooporowe, przy użyciu oryginalnych urządzeń producenta lub urządzeń przez niego dopuszczonych. Powierzchnie zgrzewane muszą być czyste. Należy zachować zalecany przez producenta czas nagrzewania, czas zgrzewania oraz wymagane siły nacisku przy łączeniu odcinków rur. Minimalna temperatura dla zgrzewania elektrooporowego wynosi -10°C .

Cięcie rur należy wykonać przy zachowaniu:

- kąta prostego,
- czystej powierzchni cięcia,
- braku zadziorów i ubytków,
- zapasu na spoinę doczołową.

Połączenia rur oraz rur z kształtkami (również czyszczakami) należy wykonywać zgodnie z zaleceniami producenta. Przed wykonaniem połączenia należy sprawdzić wzrokowo stan i kompletność łącznika (obejmy i uszczelki) oraz stan łączonych elementów.

Połączenie żeliwnego wpustu mostowego z rurą odwadniającą winno zapewniać pełną szczelność, tak by uniemożliwić wypływ wody obok rury i zamakanie konstrukcji obiektu mostowego.

Kolektory powinny być wyposażone w czyszczaki na każdym połączeniu wpustu z kolektorem, w miejscach gdzie następuje zmiana kierunku kolektora i w najniższym jego punkcie. Kolektory powinny być wyposażone w elastyczne złącza (kompensatory) w miejscach dylatacji obiektu i na połączeniu z rurami pionowymi. Kompensatory powinny być zabezpieczone punktami stałymi.

Rury przechodzące przez ścianę przyczółka powinny być umieszczane w rurze ochronnej, np. z PCW, o odpowiednio większej średnicy, zabetonowanej uprzednio w ścianie przyczółka.

5.7. Roboty wykończeniowe

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

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. 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.),
– ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pktcie 2 lub przez Inżyniera,
– sprawdzić cechy zewnętrzne rur i kształtek (sprawdzenie wyglądu zewnętrznego elementów kolektora należy przeprowadzić na podstawie oględzin przez ocenę uszkodzeń na powierzchni poszczególnych elementów, zgodnie z pktem 2.2.2).
Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Kontrola materiałów

Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzić na podstawie dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami dokumentacji projektowej, ST oraz powołanymi normami i wymaganiami podanymi w pktcie 2 niniejszej ST.

6.3.2. Kontrola zabezpieczeń antykorozyjnych

Ocenę jakości powłoki cynkowej na elementach mocujących rury należy wykonać zgodnie z PN-EN ISO 1461:2000.

6.3.3. Kontrola wbudowania rur

Kontrola wbudowania rur obejmuje sprawdzenie:

- zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową, projektem roboczym instalacji kanalizacyjnej i ST. Roboty należy wykonać zgodnie z pktem 5.
- Odchylenie rur spustowych od pionu nie powinno przekraczać 0,2%. Odchylenie rur odwadniających od linii projektowanej, mierzone na długości 2 m, nie powinno przekraczać 3 mm. Należy sprawdzić, czy zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót zostały wniesione do dokumentacji projektowej i potwierdzone przez Inżyniera,
- wykonania połączeń zgrzewanych doczołowo polegające na przeprowadzeniu oględzin wzrokowo. Kontroli podlega wielkość i kształt wypłytki oraz osiowość połączenia,
- wykonania złączkami elektrooporowymi polegające na sprawdzeniu czujnika złączki i kontroli osiowości połączenia,
- szczelności rurociągu przeprowadzone na podstawie szczegółowego przeglądu dokonanego w trakcie intensywnych opadów atmosferycznych,
- drożności rur przez wlanie 1 m³ wody do wpustu i odbieranie jej na dole. Czas wlewania należy dostosować do średnicy rury wpustowej, zaś ilość wody odzyskanej na dole powinna równać się ilości wody wlanej. W przypadku zaburzeń w przepływie wody należy wyjaśnić przyczyny, usunąć usterki i ponownie wykonać próbę,
- szczelności wbudowanego systemu odwadniającego po zakończeniu robót.

Sprawdzenie sprawności działania całego odwodnienia polega na stwierdzeniu za pomocą oględzin, czy woda z płyty pomostu w całości jest odprowadzana przez system wpustów, czy nie ma przecieków,

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1 m (metr) wykonanej kanalizacji z rur.

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

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają elementy instalacji kanalizacyjnej zamontowane do konstrukcji mostu.

9. Podstawa płatności

Ogólne warunki płatności podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie projektu roboczego instalacji kanalizacyjnej,
- zabezpieczenie antykorozyjne elementów podwieszających,
- zamocowanie elementów podwieszających,
- montaż rur i kształtek, w tym czyszczaków i kompensatorów,
- wykonanie wszystkich połączeń,
- wykonanie i rozbiórka ewentualnych pomostów roboczych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań.

10. Przepisy związane

PN-EN 743:1996 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Rury z tworzyw termoplastycznych. Oznaczenie skurczu wzdłużnego

PN-EN 763:1998 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Kształtki z tworzyw termoplastycznych. Metoda wizualnej oceny zmian w wyniku ogrzewania

PN-EN ISO 4440:2000 Rury i kształtki z tworzyw termoplastycznych. Oznaczenie masowego wskaźnika szybkości płynięcia. Część 1: Metoda badania. Część 2: Warunki badania

PN-EN ISO 9969:1997 Rury z tworzyw termoplastycznych. Oznaczenie sztywności obwodowej

PN-EN ISO 1461:2000 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania

PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania

PN-EN ISO 2505:2006 Rury z tworzyw termoplastycznych. Skurcz wzdłużny. Metoda i warunki badania

PN-EN ISO 1133:2006 Tworzywa sztuczne. Oznaczenie masowego wskaźnika szybkości płynięcia (MFR) i objętościowego wskaźnika szybkości płynięcia (MVR) tworzyw termoplastycznych

PN-EN 728:1999 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Rury i kształtki z poliolefin. Oznaczenie czasu indukcji utleniania

PN-EN ISO 1183-2:2006 Tworzywa sztuczne. Metody oznaczania gęstości tworzyw sztucznych nieporowatych. Część 2: Metoda kolumny gradientowej

PN-EN ISO 1167-1:2007 Rury, kształtki i zestawy z termoplastycznych tworzyw sztucznych do przesyłania płynów. Oznaczenie wytrzymałości na ciśnienie wewnętrzne. Część 1: Metoda ogólna

PN-EN ISO 1167-2:2007 Rury, kształtki i zestawy z termoplastycznych tworzyw

sztucznych do przesyłania płynów. Oznaczanie wytrzymałości na ciśnienie wewnętrzne. Część 2: Przygotowanie próbek do badań w postaci rur

PN-ISO

48:1998/A1:2000 Guma i kauczuk termoplastyczny. Oznaczanie twardości (twardość w zakresie od 10 IRHD do 100 IRHD) (Zmiana A1)

a) PN-EN 681-1:2002 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelki złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 1: Guma

b) PN-EN 681-2:2003 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelki złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 2: Elastomery termoplastyczne

PN-EN 14741:2008 Systemy przewodów rurowych i rur osłonowych z termoplastycznych tworzyw sztucznych. Połączenia do bezciśnieniowych zastosowań pod ziemią. Metoda określania długotrwałej szczelności połączeń z uszczelkami elastomerowymi przez oszacowanie nacisku uszczelki

PN-EN ISO 1461:2000 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania

PN-EN ISO 9227:2007 Badanie korozyjne w sztucznych atmosferach. Badanie w rozpylonej solance

PN-H-74219:1980 lub

PN-EN 10244:2003,

PN-EN 10210-1:2000,

PN-EN 10210-2:2000 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania

PN-EN ISO 3126:2006 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Elementy

z tworzyw sztucznych. Sprawdzanie wymiarów

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

Dz.U. nr 63, poz. 735

Katalog systemu odwodnień wiaduktów i mostów HD-PE WAVIN

Katalog wyposażenie obiektów mostowych DWD System

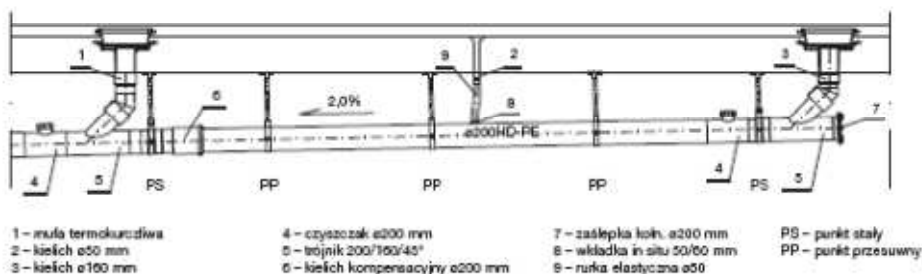
Poniżej podano schematy podłączeń wyposażenia odwodnienia systemu WAVIN

Przyląca do wpustów mostowych

Do wykonania trwałego i szczelnego połączenia z wpustem mostowym stosuje się najczęściej mufę termokurczliwą (dla wpustów o wylocie DN 150 i DN 200), a także kielich (dla wpustów DN 150). Miejsce takiego połączenia można zabetonować w płycie

mostowej. Jeśli wykonywane jest łączenie z wystającym z płyty króćcom od wpustu, w pobliżu połączenia na rurze z HD-PE należy umiejscowić punkt stały, łącząc wpust mostowy z instalacją odpływową prowadzoną obok wpustów, należy zachować

minimalny spadek 5% na połączeniu. W takim przypadku stosowane może być kolano 85°. Przy większych pochyleniach można skorzystać z gotowych kolan 15°, 30°, 45° i 60° lub zlecić firmie Wavin wykonanie kolana o dowolnym kącie 30° + 90°.



Czyszczak

Do inspekcji i czyszczenia rury odpływowej Wavin proponuje czyszczaki z nakręcaną szczelną pokrywą, które powinny być montowane za wpustem (zgodnie z kie-

runkiem odpływu) i przy każdej zmianie kierunku prowadzenia przewodu odpływowego. Rurociąg odpływowy można zakończyć wykonaną z HD-PE zaślep-

ką kolnierkową, co pozwala na dostęp do całego przekroju rury odpływowej.

Podłączenie sączka

W niektórych sytuacjach spełnienie wymogów ochrony środowiska wymaga podłączenia sączków do rury odpływowej.

Tam, gdzie to możliwe, sączki włączane są do kolektora za pomocą rury elastycznej PE 50 i wkładki in situ. Sączki skrajne będą

znajdujące się w pasie między jezdniami mogą być także włączane przez przyłącze sączka oraz instalację z rur HD-PE 50 mm.

Kielich kompensacyjny

Najczęściej stosowaną metodą kompensacji wydłużeń termicznych elementów instalacji wykonanych z HD-PE jest metoda wykorzystująca kielich kompen-

sacyjny. W zależności od długości odcinka instalacji oraz innych czynników wpływających na przemieszczenia instalacji (dylatacja) dobierane są kielichy

o różnej długości. Szczegółowe informacje dotyczące oferowanych kielichów i ich zastosowania przedstawiono w rozdz. 4.2.2.

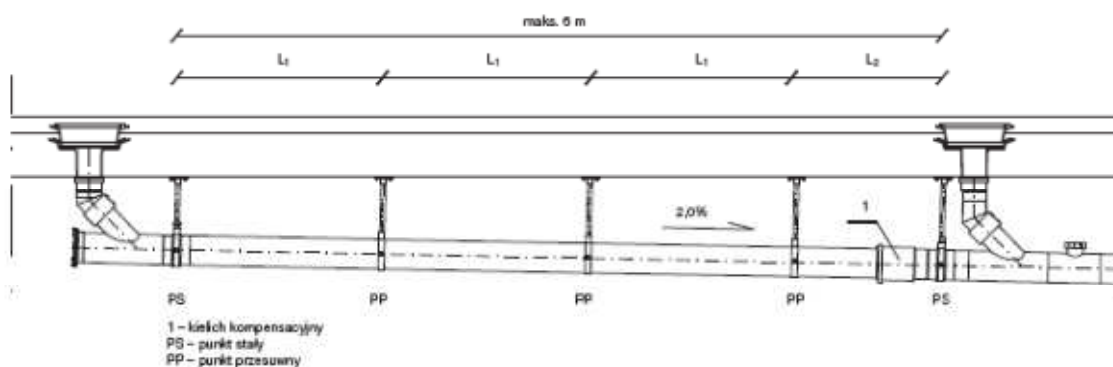
System odwodnień wiaduktów i mostów HD-PE

5. Montaż instalacji HD-PE

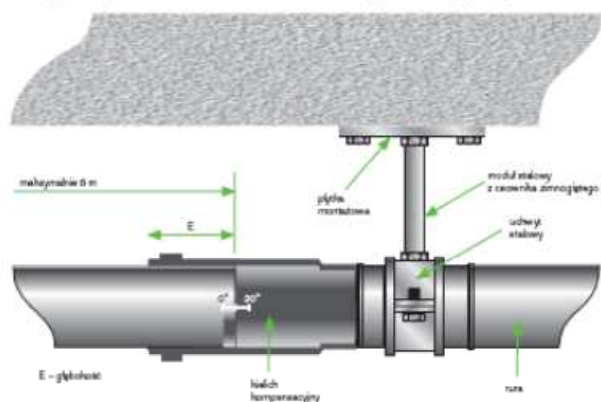
5.3.2. Punkty przesuwne

Maksymalny rozstaw uchwyty mocujących dla rur SDR 26 w zależności od średnicy kolektora wynosi:

ϕ	L_1 [m]	L_2 [m]
160	1,6	0,8
200	2,0	1,0
250	2,0	1,0
315	2,0	1,0



Przykłady montażu kielicha kompensacyjnego:



Przykładowe głębokości wsunięcia rury do kielicha kompensacyjnego

średnica rury [mm]	Głębokość wsunięcia rury (E) w zależności od temperatury otoczenia [mm]			
	0°C	10°C	20°C	30°C
40 ÷ 160	100	110	125	140
200 ÷ 315	145	160	170	180

Praktyczna zasada: 10°C różnicy temperatury - 2 mm/m rury.

Przykładowe zestawienie materiałów systemu Wavin :

- Zawiesia komplet 5/4" - szt.42
- Sączki - szt.28
- Kielich d 50 mm - szt.28
- Kolanka d 50 mm do sączków szt. 28
- Rura giętka d 50 mm -28 m
- Uszczelka In situ 50/60 mm – szt.28
- Wpusty żeliwne 300x500 szt. 10
- Kielich d 160 mm- szt.10
- Rura HD-PE d 160 – 9 m
- Kolano 45° d 160 – szt.10
- Mufa elektrooporowa d 160 – szt.10
- Trójnik 45° 200/160 – szt.10
- Czyszczaki d 200 – szt. 10
- Zaślepka z rewizją d 200 – szt. 4
- Tuleja pierścieniowa d 200 szt.20
- Kielich kompensacyjny d 200- szt.20
- Kielich kompensacyjny wydł.d 200 szt.6
- Ryry osłonowe stalowe d 250 dla przejść przez poprzecznice – szt.6

ST. M.16.01.03 SĄCZKI ODWADNIAJĄCE IZOLACJĘ

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru sączków odwodnienia izolacji w związku z przebudową mostu przez rzekę Łupawa położonego w ciągu drogi powiatowej nr 1120G Smołdzino-Gąbino w km 0+261 w miejscowości Smołdzino.

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 wykonania sączków odwodnienia izolacji na budowanych obiektach mostowych i obejmują:

- a) montaż sączków prostych, odwadniających (z rurką odwadniającą),
- b) wykonanie drenazu podłużnego wzdłuż osi sączków (w warstwie wiążąco-ochronnej nawierzchni z kruszywa 8÷16 mm otoczonego żywicą epoksydową),

1.4. Określenia podstawowe.

1.4.1. Sączek do odwodnienia izolacji - urządzenie składające się z dwóch elementów: lejka i sitka pasowanych na zaciskowe gniazdo, służące do odprowadzenia wody z izolacji poza wysokość prześwitu drogi.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

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

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., Dz. U. Nr 92 poz. 881, 2004 r., wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

oznakowany CE lub znakiem budowlanym B,

umieszczony w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wyrobu krajową deklarację zgodności. Sposób deklarowania oraz oceny zgodności wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich znakowania znakiem budowlanym (Dz.U. Nr 198, poz. 2041 z 2004 r.)

2.2. Sączek

2.2/a. Sączek z tworzywa sztucznego, odpornego na temperaturę 230° C - składający się z lejka oraz sitka o długości zgodnej z projektem i instrukcjami producenta. Sączek należy przedłużyć typową rurką z PCV lub PEHD o średnicy zewnętrznej 50 mm.

2.3. Drenaż

2.3.1. Dren podłużny i poprzeczny z grysu

Drenaż podłużny i poprzeczny oraz warstwa drenażowa przy sączkach z zastosowaniem następujących materiałów:

grys 8÷16 mm (lub 8÷12 mm)

żywica epoksydowa,

utwardzacz.

lub:

grys 5÷8 mm

żywica epoksydowa,

utwardzacz.

geowłóknina filtracyjna,

Użyte materiały muszą posiadać deklarację zgodności (atest) producenta.

Tablica 1. Wymagania dla żywicy epoksydowej

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Wygląd zewnętrzny	-	wg *)	ocena organoleptyczna
2	Wytrzymałość na rozciąganie	MPa	≥ 5,5	ISO 527-2
3	Wydłużenie	%	≥ 30	ISO 527-2
4	Twardość wg Shore D	-	60 ÷ 80	DIN 53 505

*) Żywica powinna być barwy określonej przez producenta. Po upływie czasu utwardzania, po dotknięciu powierzchni próbki nie powinno się stwierdzić na palcach widocznych śladów żywicy.

3. Sprzęt

Do wykonania drenu z grysów Wykonawca powinien dysponować:

- mieszadłem zamontowanym na wiertarce wolnoobrotowej,
- małą betoniarką lub taczka do wymieszania żywicy z kruszywem,
- drobnym sprzętem pomocniczym (przecinarki, łopaty itp.),
- wiertarką do wiercenia otworów w betonie (nawierzchni asfaltowej).

Roboty związane z montażem sączków i drenów wykonane będą ręcznie przy pomocy lekkich narzędzi.

Sprzęt używany do montażu sączków musi być zaakceptowany przez Inżyniera

4. Transport

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do zamontowania sączków powinny odbywać się tak, aby zapewnić ochronę elementów sączków przed zniszczeniem i zachować ich dobry stan techniczny. Elementy uszkodzone podczas transportu należy wyeliminować..

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót.

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

5.2. Zakres wykonywanych robót.

5.2.1. Osadzenie sączków w płycie przęsła.

W przebudowanym obiekcie wykonać osadzenie sączka przed betonowaniem płyty wzmacniającej istniejącą płytę przęsła (równocześnie z montażem zbrojenia betonu płyty) – w rozstawie zgodnie z Dokumentacją Projektową, po uprzednim wykonaniu przewiertu przez istniejącą płytę dźwigara mostu grubości 18 cm i zamontowaniu ruru osłonowej średnicy 60-70 mm wraz ze stabilizacją oraz zamocowaniem do zbrojenia oraz uszczelnieniem połączeń,

Istniejącą płytę przęsła (równocześnie z montażem zbrojenia betonu płyty) – w rozstawie zgodnie z Dokumentacją Projektową

W trakcie osadzenia sączka należy przeprowadzić regulację jego wysokości i w planie oraz zastabilizować, aby w trakcie betonowania nie zmienił swojego położenia. Po wykonaniu płyty i ułożeniu izolacji sączek przykryć sitkiem. Należy zwrócić uwagę, aby izolacja zachodziła na kołnierz sączka (aby woda z izolacji wpływała do sączka).

Etap I zamontowania sączka.

· Sączek należy umiejscowić przed betonowaniem płyty wzmacniającej pamiętając o dobrym ustabilizowaniu by w czasie betonowania i wibrowania nie zmienił swego położenia.

· Wylot z sączka należy przedłużyć typową rurką z PCV o średnicy 50 mm oraz podłączyć do instalacji odpływowej. Rurkę zamocować na wylotowej rurce lejka "na wcisk" po uprzednim posmarowaniu żywicą epoksydową.

· Osadzić wlot sączka jak to pokazano w Dokumentacji Projektowej.

Etap II zamontowania sączka.

· Sprawdzenie drożności rurki spustowej PCV, 50 mm i usunięcie zanieczyszczeń, po zagruntowaniu powierzchni płyty i wykonaniu jej izolacji:

· wyrównanie powierzchni izolacji do poziomu górnej powierzchni kołnierza sączka

· i założenie izolacji w obrębie sączków na kołnierz sączków-by woda z izolacji wpływała do sączków.

· zasłonięcie sączka folią lub deską (na czas wykonania izolacji),

· montaż sitka po ułożeniu izolacji.

5.2.2. Wykonanie warstwy drenażowej.

Po ułożeniu izolacji i montaż sitka ułożyć warstwę drenażową. Przed wykonaniem warstwy należy:

- _ a) przygotować grysy, tj.:
- _ rozsiać, by nie zawierały ziaren spoza frakcji 5÷8 mm,
- _ przepłukać wodą w celu usunięcia pyłów,
- _ wysuszyć,
- _ przechować w szczelnym pojemniku,
- b) wycechować objętości robocze garnka i garnuszka,
- c) oczyścić przestrzeń wokół sącza do wypełnienia grysem.

Wykonanie warstwy drenażowej wokół sącza polega na:

- _ odmierzeniu potrzebnej ilości grysów, możliwej do jednorazowego wymieszania np. 2 dm³ oraz żywicy w stosunku objętościowym 50 części kruszywa do 1 części żywicy,
- _ odmierzeniu potrzebnej ilości utwardzacza, np. w stosunku 10:1,60 cm³ żywicy i 6 cm³ utwardzacza i dokładnym wymieszaniu żywicy z utwardzaczem,
- _ wymieszaniu kruszywa z żywicą zawierającą utwardzacz tak, aby powierzchnia ziaren była pokryta żywicą,
- _ wypełnieniu przestrzeni wokół sącza grysami otoczonymi żywicą i ich lekkim zagęszczeniu łopatką

Mieszanie żywicy z utwardzaczem oraz otaczanie grysów i ich wbudowywanie, należy wykonywać w sposób zorganizowany, bez przerw, ponieważ czas zużycia żywicy jest ograniczony w zależności od temperatury otoczenia.

5.2.3. Wykonanie drenażu podłużnego.

Wzdłuż sączków wykonać drenaż podłużny z gysu otoczanego żywicą epoksydową. Drenaż wykonać w warstwie wiążącej nawierzchni.

Przygotowanie materiałów jak dla warstwy drenażowej wokół sącza zgodnie z punktem 5.2.2.

Miejsca przebiegu drenu wzdłuż obiektu należy zabezpieczyć łątami lub listwami drewnianymi przez wypełnieniem, podczas wykonania warstwy z asfaltu twardolanego.

6. Kontrola jakości robót

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

6.1. Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie poszczególnych etapów robót.

Przy kontroli należy przeprowadzić następujące badania:

- _ sprawdzenie usytuowania w pionie i planie
- _ sprawdzenie materiałów
- _ sprawdzenie kompletności sącza

6.2. Zakres kontroli jakości sprawdzany za pomocą badań laboratoryjnych.

- a) zgodność zastosowanych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz ich jakość,
- b) uziarnienie grysów,

Należy również sprawdzić zgodność rzeczywistych warunków wykonania robót z projektem z potwierdzeniem ich w formie wpisu do dziennika budowy. Przy każdym odbiorze robót zanikających (odbioru międzyoperacyjne) należy stwierdzić ich jakość w formie protokołów odbioru robót lub wpisów do dziennika budowy.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 szt. (sztuka) wykonanego sączka i 1 m(metr) drenu podłużnego lub poprzecznego i uwzględnia wszystkie elementy składowe robót.

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

8. Odbiór robót

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

9. Podstawa płatności

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

Cena robót obejmuje:

- _ prace pomiarowe i przygotowawcze,
- _ zakup i transport materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- _ osadzenie sączka w deskowaniu płyty z wyregulowaniem wysokości i usytuowania w planie,
- _ uszczelnienie sączka,
- _ montaż sitka,
- _ wypełnienie warstwą drenażową,
- _ wykonanie drenu podłużnego wzdłuż sączków z grysu otaczanego żywicą epoksydową (lub geowłókniny filtracyjnej),
- _ wykonanie drenu poprzecznego (przed dylatacją) z grysu otaczanego żywicą epoksydową (lub geowłókniny filtracyjnej),
- _ uporządkowanie miejsca wykonania robót
- _ przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

10. Przepisy związane

PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)

M.19.01.01. MONTAŻ KRAWĘŻNIKÓW KAMIENNYCH MOSTOWYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników kamiennych w związku z przebudową mostu przez rzekę Łupawa położonego w ciągu drogi powiatowej nr 1120G Smołdzino-Gąbino w km 0+261 w miejscowości Smołdzino.

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji w/w robót .

1.3. Zakres robót objętych OST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem krawężników kamiennych mostowych MA 20x18 cm klasy I wg PN-B-11213 MA przyciętego do rozmiarów zgodnych z projektem

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Krawężniki kamienne - belki kamienne ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Stosowane materiały

Materiałami stosowanymi do wykonania krawężników kamiennych są:
krawężniki odpowiadające wymaganiom PN-B-11213 M-A,
piasek i cement do podlewki niskoskurczowej oraz woda,

2.3. Krawężniki kamienne

2.3.1. Typy

M - mostowe,

2.3.2. Rodzaje

rodzaje krawężników: A.

2.3.3. Wielkości

2.3.4. Klasy

W zależności od cech fizycznych i wytrzymałościowych materiału kamiennego, użytego do wyrobu krawężników, rozróżnia się trzy klasy:

klasa I,

Przykład oznaczenia krawężnika kamiennego mostowego, MB35II BN-66/6775-01 [9].

2.4. Krawężniki kamienne - wymagania techniczne

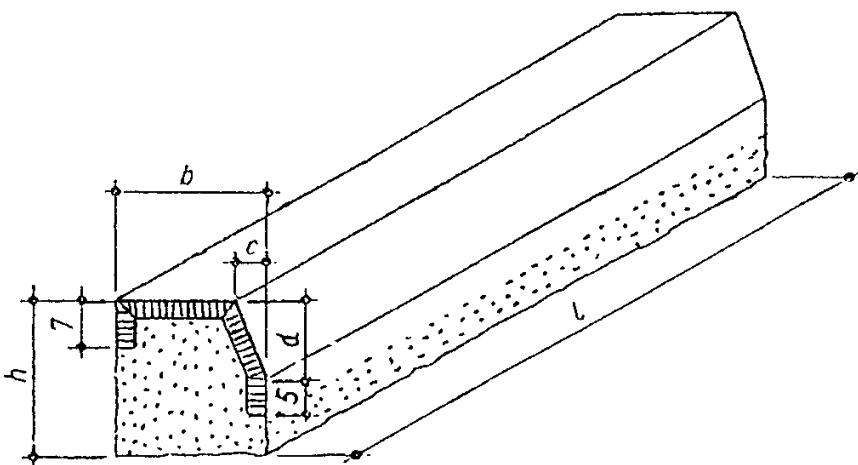
2.4.1. Cechy fizyczne i wytrzymałościowe

Materiałem do wyrobu krawężników są bloki kamienne ze skał magmowych, osadowych lub metamorficznych, klasy I i II wg BN-62/6716-04 [8] o cechach fizycznych i wytrzymałościowych określonych w tablicy 1.

Tablica 1. Cechy fizyczne i wytrzymałościowe krawężników kamiennych

Lp.	Cechy fizyczne i wytrzymałościowe	Klasa		
		I	II	III
1	Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym, w kG/cm^2 , co najmniej	1200	1000	600
2	Ścieralność na tarczy Boehmego, w cm, nie więcej niż	0,25	0,5	0,75
3	Wytrzymałość na uderzenia, ilość uderzeń, nie mniej niż	13	9	6
4	Nasiąkliwość wodą, w %, nie więcej niż	0,5	1,5	3,0
5	Odporność na zamrażanie, w cyklach	nie bada się	całkowita wg PN-B-01080 [1]	dobra wg PN-B-01080 [1]

Rys. 4. Krawężnik mostowy rodzaju A



Przyjęto krawężnik mostowy M-A 30 klasy I: $h=20$; $b=15$; $d=14$; $c=4$; $l=100$

W ocenie wyglądu zewnętrznego krawężników kamiennych - ulicznych, mostowych i drogowych, należy brać pod uwagę ustalenia normy BN-66/6775-01 [9].

2.5. Dopuszczalne wady i uszkodzenia

Dopuszczalne wady i uszkodzenia dla wszystkich typów krawężników kamiennych podaje tablica 5.

Tablica 5. Dopuszczalne wady i uszkodzenia

Rodzaj uszkodzeń		Typy krawężników				
		Uliczne		Mostowe	Drogowe	
		proste	łukowe		rodzaj „A”	rodzaj „B”
skrzywienie (wichrowatość powierzchni)	licowych	0,3 cm			0,5 cm	
	bocznych	nie sprawdza się				
	stykowych		0,2 cm		0,3 cm	
	spodu	nie sprawdza się				
wady obróbki powierzchni (włębienia i wypukłości)	licowych	dopuszcza się na długości 1 m danej powierzchni jedno wgłębienie wielkości do 5 cm ² , nie głębsze niż 0,5 cm, nie wynikające z techniki wykonania faktury				
	bocznych	wgłębienie do 1,5 cm dopuszcza się bez ograniczeń. Wypukłość poza lico pasa obrobionego na powierzchni przedniej (od strony jezdni) niedopuszczalne. Na powierzchni tylnej (od strony chodnika) dopuszcza się wypukłości poza lico pasa obrobionego do 3 cm				
	stykowych	w obrębie pasa dłutowanego wgłębienia niedopuszczalne, pozostała część powierzchni nie podlega sprawdzeniu				
	spodu	nie sprawdza się				
szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży	ilość w przeliczeniu na 1 m	3		5		
	długość	0,5 cm		1 cm		
	głębokość	0,3 cm		0,5 cm		
odchyłki od kąta prostego		0,2 cm na długości powierzchni		0,3 cm na długości pow.		
odchyłki w krzywiznie łuku		-	1,0 cm	-		

2.6. Przechowywanie krawężników

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

Krawężniki uliczne, mostowe i drogowe typu „A” należy układać na powierzchniach spodu, w szeregu na podkładkach drewnianych.

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

Krawężnik drogowy rodzaju „B” dozwala się układać w stosy, bez przekładek drewnianych, przy czym wysokość stosów nie powinna przekraczać 1,4 m.

2.7. Materiały na podlewkę niskoskurczową

2.7.1. Piasek

Piasek powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06711 [3].

2.7.2. Cement

Cement stosowany na podlewkę niskoskurczową powinien być cementem portlandzkim klasy nie niższej niż „32,5” odpowiadający wymaganiom PN-B-19701 [6].

2.7.3. Woda

Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [7].

2.8. Pozostałe materiały

Zgodnie z załącznikiem do części rysunkowej tzw CHO5.0 – osadzenie krawężnika na płycie pomostu.

Wymagania konstrukcyjne, wariant b) płyta chodnika z nawierzchnią.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do ustawiania krawężników

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

betoniarek do wytwarzania zapraw

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport krawężników

Krawężniki kamienne mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.

Krawężniki należy układać na podkładach drewnianych, rzędami, długością w kierunku jazdy środka transportowego.

Krawężnik uliczny i mostowy oraz krawężnik drogowy rodzaju „A” może być przewożony tylko w jednej warstwie.

W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed bezpośrednim stykiem, należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami splecionymi ze słomy lub wełny drzewnej, przy czym grubość tych przekładek nie powinna być mniejsza niż 5 cm.

4.3. Transport pozostałych materiałów

Transport cementu i kruszyw do wykonania podlewki powinien odpowiadać wymaganiom normowym.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Ustawienie krawężników kamiennych

Ustawianie krawężników kamiennych i wypełnianie spoin powinno być zgodne z warunkami podanymi w informacjach technicznych wyrobu

6. kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

6.2.1. Badania krawężników

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia krawężników kamiennych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

6.2.1. Badania krawężników

Badania krawężników kamiennych obejmują:

sprawdzenie cech zewnętrznych,
badania laboratoryjne.

Sprawdzenie cech zewnętrznych obejmuje:

sprawdzenie kształtu, wymiarów i wyglądu zewnętrznego,
sprawdzenie wad i uszkodzeń.

Badanie laboratoryjne obejmuje:

badanie nasiąkliwości wodą,
badanie odporności na zamrażanie,
badanie wytrzymałości na ściskanie,
badanie ścieralności na tarczy Boehmego,
badanie wytrzymałości na uderzenie.

Sprawdzenie cech zewnętrznych należy przeprowadzać przy każdorazowym odbiorze partii krawężników. Badanie laboratoryjne należy przeprowadzać na polecenie Inżyniera na próbkach materiału kamiennego, z którego wykonano krawężniki, a w przypadkach spornych - na próbkach wyciętych z zakwestionowanych krawężników, zgodnie z wymaganiami tablicy 1.

W skład partii przeznaczonych do badań powinny wchodzić krawężniki jednakowego typu, klasy, rodzaju, odmiany i wielkości. Wielkość partii nie powinna przekraczać 400 sztuk.

W przypadku przedstawienia większej ilości krawężników, należy dostawę podzielić na partie składające się co najwyżej z 400 sztuk.

Pobieranie próbek materiału kamiennego należy przeprowadzać wg PN-B-06720 [5].

Sprawdzenie kształtu i wymiarów należy przeprowadzać poprzez oględziny zewnętrzne zgodnie z wymaganiami tablicy 2, 3 lub 4 oraz pomiar przy pomocy linii z podziałką milimetrową z dokładnością do 0,1 cm.

Sprawdzenie równości powierzchni obrobionych przeprowadzać należy przy pomocy linii metalowej, ustawionej wzdłuż krawędzi i po przekątnych sprawdzanej powierzchni oraz pomiar odchyleń z dokładnością do 0,1 cm, zgodnie z wymaganiami tablicy 2,3 lub 4.

Sprawdzenie krawędzi prostych przeprowadzać należy przy pomocy linii metalowej.

Sprawdzenie szczyrb i uszkodzeń przeprowadzać należy poprzez oględziny zewnętrzne, policzenie ilości szczyrb i uszkodzeń oraz pomiar ich wielkości z dokładnością do 0,1 cm, zgodnie z wymaganiami tablicy 5.

Sprawdzenie faktury powierzchni przeprowadza się wizualnie przez porównanie z wzorem.

Ocenę wyników sprawdzenia cech zewnętrznych oraz ocenę wyników badań laboratoryjnych należy przeprowadzić wg BN-66/6775-01 [9].

6.2.2. Badania pozostałych materiałów

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawieniu krawężników kamiennych powinny obejmować wszystkie właściwości, które zostały określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wg pkt 2.

6.3. Badania w czasie robót

W czasie robót należy sprawdzać:

wykonanie podlewki,
wykonanie kanalików w podlewce dla przeprowadzenia wody z izolacji w strefę sączków ,
ustawienie krawężników i wypełnienie spoin,

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego krawężnika kamiennego.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

wykonanie kanalików co 2,5 m,

wykonanie podlewki,

PODSTAWA PŁATNOŚCI

W ilości zgodnej z przedmiarem robót

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m krawężnika kamiennego obejmuje:

prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,

ew, wykonanie szalunku,

wykonanie podlewki i kanalików,

ustawienie krawężników na podlewce,

wypełnienie spoin,

przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. przepisy związane

Normy

PN-EN 1343:2002 Krawężniki z naturalnego kamienia do zewnętrznych nawierzchni drogowych.

Wymagania i badania

Informacje techniczne, aprobaty techniczne i deklaracje zgodności zastosowanych wyrobów.

S.T. M.19.01.07. WBICIE ŚCIANKI SZCZELNEJ Z GRODZIC typu GZ -4 DŁ. 2,50M i 3,00M

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

1.1.1 Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem ścianki szczelnej z grodzic typu GZ -4 2,50-3,0m wysokości przy przebudowie mostu przez rzekę Łupawa położonego w ciągu drogi powiatowej nr 1120G Smółdzino-Gąbino w km 0+261 w miejscowości Smółdzino.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana przy opracowywaniu dokumentów przetargowych oraz realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia prac związanych z wykonaniem ścianek szczelnych typu GZ-4

w ilości: 46m-138 m²(3 m wysokości przy filarach), 24,2m-60,5 m²(2,5 m wysokości przy przyczółkach)

1.4. Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi ,odpowiednimi polskimi normami oraz definicjami podanymi w ST D-00.00.00. "Przepisy ogólne".

Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

Materiały

ścianki typu GZ - 4 długości 2,50m 3,00m. Nie powinno się stosować materiałów z odzysku a w szczególności wyszczerbionych, pociętych i skorodowanych.

3. Sprzęt

Wymagana jest akceptacja Inspektora Nadzoru.

4. Transport

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

Należy zadbać o właściwe zabezpieczenie ładunku i bezpieczeństwo transportu.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

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

5.2. Zakres wykonywanych robót.

5.2.1. Ogólne warunki prowadzenia robót

Należy zwrócić uwagę na szczelność zamków ze względu na przeznaczenie ścianki , która ma za zadanie przede wszystkim zabezpieczenie przed napływem wody, zarówno w czasie robót przy przyczółku jak też po wykonaniu - jako zabezpieczenie przed filtracją wody od strony rzeki.

W przypadku stwierdzenia , że ścianka nie spełnia swojego zadania należy celem jej przedłużenia skontaktować się z Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego.

Uwagi technologiczne

Zagłębianie brusów powinno się wykonywać zgodnie z ogólnie przyjętymi zasadami i praktyka stosowaną w budownictwie mostowym.

6. Kontrola jakości

6.1. Zakres kontroli jakości:

a) jakość brusów (potrzebne atesty hutnicze),
prostoliniowość ścianki w planie, zachowanie kątów w zagięciach
szczelność gotowej ścianki

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1m. wykonanej ścianki.

Odbiorowi podlegają wszystkie operacje związane z : wykonaniem ścianki.

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

Czynność odbioru winna być wykonana i udokumentowana odpowiednim protokołem zgodnie z przyjętymi w ST D-M.00.00.00. zasadami.

9. Podstawa płatności

Płatność za m. wykonanej ścianki należy przyjmować zgodnie z obmiarem oraz jakością wykonanych robót.

Cena wykonania robót obejmuje:

- zakup i transport materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- wyrównanie powierzchni pod wbijaną ściankę
- prace pomiarowe
- zapuszczanie elementów ścianki na projektowaną głębokość
- ewentualne uszczelnianie ścianki
- uporządkowanie miejsca robót.

10.Przepisy związane.

- PN-83/B-02482 Fundamenty budowlane.Nośność pali i fundamentów palowych
- PN-86/B-93433 Kształtowniki stalowe walcowane na gorąco, grodzice
- PN-86/M-84018 Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki
- PN/M-84020 Stal niskostopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia.Gatunki
- PN-EN 12063 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne

M.20.01.01. OKŁADZINY Z GRANITU POWIERZCHNI BETONOWYCH

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru okładziny z granitu powierzchni betonowych podpór mostu przez rzekę Łupawa położonego w ciągu drogi powiatowej nr 1120G Smołdzino-Gąbino w km 0+261 w miejscowości Smołdzino.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru licowania ścian podpór okładziną z granitu i obejmują:

- wykonanie okładziny kamiennej (z płytek granitowych 8x50x50 cm) grubości do 10 cm - na zaprawie cementowo-piaskowej marki 5 grubości 2 cm

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Spoina - odstęp pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami, płytami) wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

1.4.2. Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz Specyfikacją techniczną ST D-M.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., Dz. U. Nr 92 poz. 881, 2004 r., wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

oznakowany CE lub znakiem budowlanym B,

umieszczony w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wyrobu krajową deklarację zgodności.

Sposób deklarowania oraz oceny zgodności wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich znakowania znakiem budowlanym (Dz.U. Nr 198, poz. 2041 z 2004 r.)

2.2. Płyty granitowe

2.2.1. Cechy fizyczne i wytrzymałościowe

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej do produkcji płyt mogą być stosowane płyty surowe granitowe spełniające wymagania PN-B-11200:1996.

Materiał kamienny na płyty powinien odpowiadać pod względem cech fizycznych wymaganiom wg tablicy.

Tablica. Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe skały do wykonania płyt granitowych

Lp.	Właściwości	Badanie wg	Jednostka	Wartość
1	Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym nie mniej niż	PN-EN 1926:2007 [8]	MPa	120
2	Wytrzymałość na uderzenie nie mniej niż	PN-B-04115:1967	liczba uderzeń	13
3	Mrozoodporność	PN-EN 12371:2002	25 cykli	Całkowita
4	Nasiakliwość nie więcej niż	PN-EN 13755:2008	%	0,5

2.2.2. Wygląd i wymiary płyt

Wymiary płyt powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Powierzchnie widoczne płyt powinny być wykonane w odpowiedniej fakturze zgodnie z dokumentacją projektową. Powierzchnie niewidoczne (spodnie) mogą być wykonane w fakturze krzesanej, łupanej lub piłowanej. Powierzchnie boczne (stykowe) należy na szerokości 20 mm, licząc od krawędzi licowej tak wyrównać, aby zapewniały prawidłowość wymiarów i wzajemnego przylegania płyt wzdłuż spoiny. Wygląd zewnętrzny faktur powinien być zgodny z BN-84/6740-02

Każda płyta powinna być oznaczona cechą wykonaną farbą niezmywalną kontrastującą z barwą kamienia. Cecha powinna być umieszczona na tylnej powierzchni, równoległe do jednej z dłuższych krawędzi.

2.2. Zaprawa cementowo-piaskowa.

Zaprawa cementowo-piaskowa marki 5 z zastosowaniem cementu portlandzkiego i piasku rzecznoego lub kopalnianego. Woda powinna spełniać wymagania podane w PN-EN 1008:2004. Piasek do zaprawy powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06711:1979.

3. Sprzęt

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

- betoniarki do przygotowania zaprawy,
- sprzętu murarskiego.

4. Transport

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

Płyty granitowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu bez opakowania. Do transportu płyty należy ustawiać pionowo, powierzchniami obrobionymi do siebie długością w kierunku jazdy. Płyty powinny być ustawione rzędami na całą szerokość środka transportowego. W transporcie kolejowym płyty należy ustawiać na podkładkach drewnianych umieszczonych poprzecznie do kierunku jazdy. Dla zabezpieczenia ładunku przed przesuwaniem w czasie transportu, poszczególne rzędy płyt należy przełożyć drewnianymi listwami przytwierdzonymi do podłogi i środka transportowego, oraz zabezpieczyć dodatkowo przed możliwością bezpośredniego styku poszczególnych rzędów między sobą i ścianą środka transportowego przekładkami ze słomy lub wełny drzewnej grubości 30 cm. Powierzchnie polerowane płyt granitowych należy zabezpieczyć przed porysowaniem przekładkami z tektury

falistej lub papieru pakowego. Na wagonach należy umieścić nalepki "ostrożnie przetaczać".

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robot

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

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Układanie płyt (kostki) granitowych – metoda I.

Układanie płyt (kostki) granitowych należy wykonywać ze szczególną starannością tak, aby lico miało prawidłowe wiązanie i spoiny o jednakowej grubości. Spoiny pionowe, sprawdzone za pomocą pionu, powinny wykazywać dokładne krycie przy dopuszczalnej tolerancji szerokości spoin 3 mm. Okładzinę kamienną z granitu wymurować w trakcie montażu deskowania (ściana kamienna stanowić będzie element deskowania).

Bloki powinny być czyste i wolne od kurzu, sortowane wg wymiarów i odcieniem barwy.

5.2.2. Układanie płyt (kostki) granitowych – metoda II.

Okładzinę wykonuje się po zdjęciu deskowania. Okładzina powinna opierać się na wystającej części fundamentu (nowe oczepy fundamentu przyczółków) i być połączona ze ścianą betonową poprzez kotwy stalowe wprowadzone w beton lub odpowiednie wiązanie. Osadzanie kotew wykonywać sukcesywnie w miarę postępu prac (na wysokości okładziny)

6. Kontrola jakości robót

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

6.1. Kontroli jakości robót podlegają użyte materiały - powinny odpowiadać wymaganiom punktu 2 niniejszej ST.

6.2. Kontroli podlega zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową i wymaganiami ST. *STM.20.01.01.*

- 389 -

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 m² wykonanej ściany licowej zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem w terenie.

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

8. Odbiór robót

Odbiór robót przeprowadzać według zasad określonych w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu oraz odbiory częściowe i końcowe przeprowadzać według zasad określonych w ST D-M.00.00.00.

9. Podstawa płatności

Ogólne warunki płatności zgodnie z ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Cena wykonania robót obejmuje:

- _ roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- _ zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- _ sortowanie płyt granitowych (kostki kamiennej) z granitu przed wbudowaniem,
- _ przygotowanie zaprawy cementowo-piaskowej,
- _ wykonanie ściany z granitu (stanowiącej element deskowania) na zaprawie cementowo-piaskowej wraz z odpowiednim ukształtowaniem wiązania muru lub
- _ wykonanie okładziny kotwionej do prętami stalowymi do wykonanej ściany,
- _ wypełnienie spoin zaprawą cementową,
- _ oczyszczenie i zmycie spoin,
- _ uporządkowanie stanowiska roboczego.

10. Przepisy związane

PN-B-03002 Konstrukcje murowane z cegły. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-B-10020 Roboty murowe z cegły. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-B-11200:1996 Bloki, formaki i płyty surowe

PN-B-04115:1967 Materiały kamienne. Oznaczenie wytrzymałości na uderzenie (zwięzłość)

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

PN-EN 1008-2008 Woda zarobowa do betonu – Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu

PN-EN 1926:2007 Metody badań kamienia naturalnego - Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie

PN-EN 12371:2002 Metody badań kamienia naturalnego - Oznaczenie mrozoodporności

PN-EN 13755:2008 Metody badań kamienia naturalnego - Oznaczenie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym

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

BN-84/6740-02 Obróbka kamienna – Terminologia - Pojęcia podstawowe, nazwy, określenia, czynności i rodzaje faktur

S.T. M.20.01.18. OCZYSZCZENIE POWIERZCHNI BETONOWYCH

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową mostu przez rzekę Łupawa położonego w ciągu drogi powiatowej nr 1120G Smołdzino-Gąbino w km 0+261 w miejscowości Smołdzino.

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją

Wymagania techniczne zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą robót związanych z oczyszczeniem elementów mostu przez piaskowanie lub mycie wodą pod ciśnieniem (hydromonitoring).

1.4 Określenia podstawowe

1.4.1. Piaskowanie - usuwanie zanieczyszczeń mocno związanych z podłożem następujące w wyniku uderzeń w powierzchnię elementu ziaren piasku, którym energia kinetyczna nadana jest przez strumień sprężonego powietrza.

1.4.2. Mycie wodą pod ciśnieniem - mycie przy użyciu techniki hydromonitoringu pod ciśnieniem max. 700 bar.

2. Materiały

2. 1. Do czyszczenia powierzchni elementów obiektu należy stosować płukany piasek kwarcowy o uziarnieniu 1-2mm wg PN-86/B-06712.

2.2. Powtórne wykorzystanie piasku zużytego do czyszczenia dopuszczalne jest pod warunkiem, że będzie on przesiany, wypłukany i wysuszony.

3. Sprzęt

3.1. Użyty przez "Wykonawcę" sprzęt lub narzędzia do piaskowania i mycia powinny zapewniać ciągłość prac oraz uzyskanie wymaganej jakości robót.

3.2. W przypadku gdy stan techniczny lub parametry robocze użytego przez "Wykonawcę" sprzętu (narzędzi) nie zapewniają bezawaryjnej pracy lub uzyskania wymaganej jakości robót, "Inżynier" może zażądać wymiany sprzętu.

3.3. Sprężarka powietrza użyta do piaskowania powinna posiadać wydajność nie niższą niż 5 m³ /min. i być przystosowana do pracy ciągłej.

4. Transport

4. 1. Nie dotyczy.

5. Wykonanie robót

5.1. Wymagania ogólne

5.1.1. Piaskowanie i mycie pod ciśnieniem nie może powodować ubytków materiału czyszczonego elementu jak też uszkodzeń innych elementów konstrukcji nie przeznaczonych do czyszczenia.

5.1.2. Wykonanie niezbędnych urządzeń pomocniczych jak rusztowanie, pomosty robocze, osłony ochronne itp. należy do "Wykonawcy".

5.1.3. Powierzchnia elementu po opiaskowaniu powinna być odpylona strumieniem sprężonego powietrza lub przy użyciu odkurzacza przemysłowego.

5.2. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

5.2.1. Usunięcie pozostałości ścierniwa z terenu należy do obowiązku "Wykonawcy".

6. Kontrola jakości

6.1 Jakość wykonywanych robót podlega kontroli wizualnej.

6.2. Powierzchnia oczyszczonego elementu nie powinna wykazywać ubytków materiału konstrukcji oraz plam odróżniających się kolorystycznie od ogólnego tła.

6.3. Stopień zapylenia powierzchni elementu po jej oczyszczeniu należy określać poprzez naklejenie paska taśmy samoprzylepnej o wymiarach 50x50 mm . Przy właściwie odpylonej suchej powierzchni, odrywanie naklejonego paska powinno stawiać wyraźny opór.

7. Obmiar robót

7.1. Jednostką obmiaru wykonanych robót jest 1 m² oczyszczonej powierzchni.

7.2. Przy obmiarze wykonanych robót nie potrąca się otworów w oczyszczonym elemencie o powierzchni do 0,1 m² .

Nie uwzględnia się także zwiększonej powierzchni piaskowania w przypadku wnęk o głębokości do 0,1m.

7.3 Ogólną, oczyszczoną przez piaskowanie powierzchnię należy obliczyć z dokładnością do 0,5 m² .

8. Odbiór robót

8.1. Roboty objęte umową podlegają odbiorowi końcowemu.

8.2. Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez "Inspektora" w dzienniku budowy:

- zakończenia wszystkich robót związanych z czyszczeniem elementów obiektu przez piaskowanie,
- spełnienia wymagań określonych w projekcie technicznym oraz SST,
- spełnienia innych warunków dotyczących tych robót zawartych w umowie.

9. Podstawa płatności

9.1.Podstawą płatności jest przyjęcie przez "Zamawiającego" wykonanych robót, potwierdzone w protokole odbioru końcowego.

9.2.Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup, dostawę i magazynowanie materiałów potrzebnych do wykonania robót objętych umową,
- wykonanie i rozbiórkę rusztowań, pomostów roboczych, i innych urządzeń pomocniczych, niezbędnych do wykonania lub zabezpieczenia robót prowadzonych na obiekcie,
- wykonanie robót podstawowych oraz wszystkich robót towarzyszących, wynikających z warunków realizacyjnych i rozwiązania technicznego konstrukcji.

10 Przepisy związane

„zalecenia do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych” IBDiM, Żmigród, 1998.

S.T. M.20.01.22. WIERCENIE OTWORÓW I OSADZANIE KOTEW

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przy przebudowie mostu przez rzekę Łupawa położonego w ciągu drogi powiatowej nr 1120G Smóldzino-Gąbino w km 0+261 w miejscowości Smóldzino.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Wymagania techniczne zawarte w specyfikacji dotyczą robót związanych z wykonywaniem otworów konstrukcyjnych Ø 14 i Ø 12 w betonie i z osadzeniem kotew.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Otwór konstrukcyjny – otwór, którego wykonanie wynika z projektu technicznego naprawy lub remontu konstrukcji i stanowi element robót zasadniczych

1.5. Ogólne wymagania robót

Wiercenie otworów powinno być wykonane zgodnie z ST. Wykonawca odpowiedzialny jest za jakość wykonanych robót zgodnych z ST oraz zaleceniami Inżyniera

2. Materiały

Kotwy w ustroju nośnym i podporach będą mocowane przy użyciu materiału na bazie cementu Ombran VM-3 .

3. Sprzęt

Przewiduje się zastosowanie wiertarek z wiertłami udarowymi

Użyty przez Wykonawcę sprzęt wiertniczy jak też stosowane wiertła spiralne lub koronkowe powinny zapewnić ciągłość prowadzonych prac i uzyskanie właściwej jakości robót.

Zastosowanie przez Wykonawcę do wykonania cylindrycznego otworu konstrukcyjnego wiertła o średnicy większej lub mniejszej od nominalnej średnicy otworu podanej w projekcie technicznym wymaga zgody Inżyniera.

4. Transport

Nie dotyczy

5. Wykonanie robót

- otwory konstrukcyjne w betonie elementów konstrukcji obiektów mostowych mogą być wykonywane wyłącznie przy użyciu wiertel spiralnych lub koronkowych
- niedopuszczalne jest wykonanie otworów metodą dłutowania betonu przy użyciu młotka wyburzeniowego
- cylindryczne otwory przelotowe o średnicy powyżej 20 mm należy wykonać przy użyciu wiertła koronkowego metodą bezударową
- Otwory konstrukcyjne w betonie zbrojonym należy wykonać przy użyciu diamentowego wiertła koronkowego
- Nieprzelotowe otwory konstrukcyjne należy oczyścić strumieniem sprężonego powietrza o ciśnieniu nie mniejszym niż 0,6 MPa lub odkurzaczem przemysłowym i zabezpieczyć je przed zanieczyszczeniem

6. Kontrola jakości robót

Kontrola będzie polegała na sprawdzeniu średnicy i głębokości otworów oraz dokładnym wypełnieniu otworu iniektem. Kontrola jakości wykonania otworu obejmuje :

- porównanie usytuowania osi otworu w elemencie konstrukcyjnym z projektem technicznym, odchyłka nie może przekroczyć 1 cm
- sprawdzenie z projektem wymiarów otworu, odchyłka nie może przekroczyć 5 mm
- sprawdzenie głębokości otworu, odchyłka nie może być mniejsza niż 10 mm
- sprawdzenie średnicy wiertła użytego do wykonania otworu
- dokładnego wypełnienia otworów

7. Obmiar

Obmiar wykonanych prac obejmuje wykonanie

- ilość wywierconych otworów i zamontowanych kotew

8.Odbiór końcowy

Podstawą odbioru jest pisemne stwierdzenie w dzienniku budowy przez Inżyniera zakończenia wszystkich robót związanych z wierceniem i osadzaniem kotew oraz spełnieniem wymagań określonych w projekcie technicznym i ST

9.Płatność

Cena jednostkowa obejmuje:

- wykonanie i rozbiórkę rusztowań roboczych i innych urządzeń pomocniczych
- wykonanie robót podstawowych oraz wszelkich robót towarzyszących wynikających z warunków realizacji
- dostarczenie i pracę sprzętu
- zamocowanie kotew
- oczyszczenie miejsca pracy
- cena kotew

10.Przepisy związane

Instrukcje producenta sprzętu, i materiału do mocowania śrub i kotew

M. 20.01.29. TYMCZASOWA ORGANIZACJA ROBÓT

1. Wstęp

1.1. Przedmiot niniejszej części ST.

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przy mostu przez rzekę Łupawa położonego w ciągu drogi powiatowej nr 1120G Smołdzino-Gąbino w km 0+261 w miejscowości Smołdzino.

1.2. Zakres stosowania

Specyfikacja Techniczna jest stosowana przy opracowywaniu dokumentów przetargowych oraz realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót

Rozliczenie - wg ryczałtu

1.4. Określenia podstawowe

* **Znak pionowy** - znak wykonany w postaci tarczy lub tablicy z napisami albo symbolami, zwykle umieszczony na konstrukcji wsporczej.

* **Tarcza znaku** - element konstrukcyjny, na powierzchni którego umieszczana jest treść znaku. Tarcza może być wykonana z różnych materiałów (stal, aluminium, tworzywa syntetyczne itp.) - jako jednolita lub składana.

* **Lico znaku** - przednia część znaku, służąca do podania treści znaku. Lico znaku może być wykonane jako malowane lub oklejane (folia odblaskową lub nieodblaskową). W przypadkach szczególnych (znak z przezrzystych tworzyw syntetycznych) lico znaku może być zatopione w tarczy znaku.

* **Znak drogowy odblaskowy** - znak, którego lico wykazuje właściwości odblaskowe (wykonane jest z materiału o odbiciu powrotnym - współdrożnym).

* **Konstrukcja wsporcza znaku** - słup (słupy), wysięgnik, wspornik itp., na którym zamocowana jest tarcza znaku, wraz z elementami służącymi do przymocowania tarczy (śruby, zaciski, itp.).

* **Znak nowy** - znak użytkowany (ustawiony na drodze) lub magazynowany w okresie do 3 miesięcy od daty produkcji.

Znak użytkowany - znak ustawiony na drodze lub magazynowany przez okres dłuższy niż 3 miesiące od daty produkcji. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D-M.00.00.00 - „Wymagania Ogólne” pkt.1.4. oraz Specyfikacje Techniczne na które powołuje się niniejsza ST.

1.5. Ogólne wymagania robót

Roboty powinny być wykonane zgodnie z niniejszą ST oraz normami. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów zgodnych ze specyfikacją techniczną oraz zaleceniami Inżyniera,

2. Materiały

Szczegółowe wymagania określone są w "Tymczasowych warunkach technicznych. Materiały do poziomego znakowania dróg. Wymagania" TWT - 92/GDDP-1 /6.

Wszystkie materiały powinny być zgodne z Polskimi Normami lub posiadać aktualną Aprobatek Techniczną

2.1 . Wymagania ogólne dotyczące materiałów

Wymagania ogólne dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 2.

2.2. Świadectwo dopuszczenia do stosowania

Każdy materiał do wykonania pionowego znaku drogowego, na który nie ma polskiej normy (PN lub BN) musi posiadać dokument wydany przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów pt. „Świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym” .Inspektor Nadzoru nie dopuści do wbudowania materiałów, które nie będą miały " świadectwa dopuszczenia".

2.3 Materiały stosowane do fundamentów znaków

Fundamenty dla zamocowania konstrukcji wsporczych znaków mogą być wykonywane jako:

- prefabrykaty betonowe,
- betonowe "na mokro"
- betonowe zbrojone,
- inne rozwiązania zaakceptowane przez Inżyniera.

Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-88B-116250.

2.4. Konstrukcje wsporcze

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-BO/H-74219, PN-84/H-74220 lub innej normy zaakceptowanej przez Inżyniera. Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zwalcowania i naderwań. Rury powinny być proste. Dopuszczalna miejscowa krzywizna nie powinna przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury. Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez normy (np. R55, R65, 18G2A): PN-89/H- 84023/07, PN-86IH-84018, PN-75/H-84019, PN-89 /H-84030I02. Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-91 /H-93010. Powierzchnia kształtownika powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad, jak widoczne łuski, pęknięcia, zwalcowania i naderwania. Kształtowniki powinny być ze stali St3 W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne według PN-88 /H-84020 . Producent lub dostawca każdej konstrukcji wsporczej obowiązany jest do wydania gwarancji.

2.5. Tarcza znaku

Producent lub dostawca znaku obowiązany jest przy dostawie określić trwałość znaku oraz warunki gwarancyjne dla znaku, a także udostępnić na życzenie odbiorcy:

- a) instrukcję montażu znaku,
- b) dane szczegółowe o ewentualnych ograniczeniach w stosowaniu znaku,
- c) instrukcję utrzymania znaku.

Podstawowe wymiary tarcz, wielkości liter i zasady umieszczania przyjmować wg "Instrukcji o znakach pionowych" -1994r..

Jako materiały stosowane do wykonania tarczy znaku drogowego dopuszcza się:

- blachę stalową,
- blachę z aluminium lub stopów aluminium,

Tarcza znaku z blachy stalowej grubości co najmniej 1,5 mm powinna być zabezpieczona obustronnie przed korozją. Krawędzie tarczy powinny być zabezpieczone przed korozją farbami ochronnymi o odpowiedniej trwałości, nie mniejszej niż przewidywany okres użytkowania znaku..

Wymagane grubości:

- blachy z aluminium dla tarcz znaków wzmocnionych przetłoczeniami lub osadzonych w ramach co najmniej 2,0 mm,
- blachy z aluminium dla tarcz płaskich co najmniej 3,0 mm.

Tarcza znaku musi być równa i gładka - bez odkształceń płaszczyzny znaku, pofalowań, wgłęć, lokalnych nierówności itp. Odchylenie płaszczyzny tarczy znaku (zwichrowanie, pofałdowanie itp.) nie może 1,5 % największego wymiaru znaku.

2.6. Znaki odblaskowe

Znaki drogowe odblaskowe wykonuje się z zasady przez oklejanie powierzchni znaku materiałem odblaskowym. Minimalne wartości współczynnika odbicia powrotnego powinny odpowiadać wymaganiom określonym w TWT-94. Folie odblaskowe użyte do wykonania lica znaku powinny wykazywać pełne związanie z tarczą znaku przez cały okres deklarowanej trwałości znaku.

Niedopuszczalne są lokalne niedoklejenia, odklejania, złuszczenia lub odstawanie folii na krawędziach tarczy znaku oraz na jego powierzchni. Okres trwałości znaku wykonanego przy użyciu folii odblaskowych powinien wynosić co najmniej 10 lat. Powierzchnia lica znaku powinna być równa i gładka, nie mogą na niej występować lokalne nierówności i pofałdowania. Dokładność rysunku znaku powinna być taka, aby wady konturów znaku, które mogą powstać przy nanoszeniu farby na odblaskową powierzchnię znaku nie były większe niż 3 mm. Powstałe zacieki przy nanoszeniu farby na odblaskową część znaku nie powinny być większe w każdym kierunku niż 3 mm. W znakach niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek rys sięgających

przez warstwę folii do powierzchni tarczy znaku. Tylna strona tarczy znaków odblaskowych musi być zabezpieczona matową farbą nieodblaskową barwy ciemno-szarej (szarej neutralnej) - wg wzorca stanowiącego załącznik do "Instrukcji o znakach drogowych pionowych". Grubość powłoki farby nie może być mniejsza od 20 N.m.

Gdy tarcza znaku jest wykonana z aluminium lub ze stali cynkowanej ogniowo i cynkowanie to jest wykonywane po ukształtowaniu tarczy -jej krawędzie mogą pozostać niezabezpieczone farbą ochronną.

2.1.1. Materiały do montażu znaków

Wszystkie ocynkowane łączniki metalowe przewidziane do mocowania między sobą elementów konstrukcji wsporczych znaków jak śruby, listwy, wkręty, nakrętki itp. powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów.

2.1.2. Przechowywanie i składowanie materiałów

Odpowiedzialność za wady materiałów powstałe w czasie przechowywania i składowania ponosi Wykonawca.

3. Sprzęt

3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne " pkt. 3.

Sprzęt powinien być dostosowany do rodzaju używanego materiału, warunków wykonania i rodzaju oznakowania.

4. Transport

4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu

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

5. Wykonanie robót

Wykonanie oznakowania – wg projektu organizacji robót

5.1. Zasady ogólne wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M. 00.00.00. "Wymagania ogólne " pkt. 5.

6. Odbiór robót

Odbioru ostatecznego należy dokonać po zakończeniu budowy i oddaniu obiektu do eksploatacji

7. Podstawa płatności

Cena ryczałtowa wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze
- przygotowanie i dostarczenie materiałów,
- oznakowanie robót zgodnie z projektem organizacji
- ochronę znaków przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia Robót.
- utrzymywanie oznakowania na czas wykonywania robót
- demontaż oznakowania

Płatność obejmuje całość zadania - zgodnie z projektem organizacji ruchu

8. Przepisy związane

1. Instrukcje o znakach drogowych pionowych
2. Rozporządzenie Ministra Administracji oraz Spraw Wewnętrznych, w sprawie znaków i sygnałów drogowych
3. System dopuszczenia do stosowania pionowych znaków drogowych.

M. 20.01.09. SCHODY BETONOWE

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem schodów skarpowych przy przebudowie mostu przez rzekę Łupawa położonego w ciągu drogi powiatowej nr 1120G Smołdzino-Gąbino w km 0+261 w miejscowości Smołdzino.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana przy opracowywaniu dokumentów przetargowych oraz realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia prac związanych z wykonaniem elementów schodów skarpowych i ich montażu na podłożu w postaci podsypki cementowo-piaskowej w ilości zgodnej z przedmiarem robót.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. Materiały

- prefabrykaty schodów

podsypka cementowo-piaskowa 1:4

beton fundamentów balustrad klasy B30

3. Sprzęt

Ubijaki o ręcznym prowadzeniu - do zagęszczania warstwy podsypki
zagęszczarki mechaniczne prowadzone ręcznie.

4. Transport

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

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

5.2. Zakres wykonywanych robót

- dowóz elementów schodów i zaprawy cementowo - piaskowej.
- wyrównanie powierzchni skarp przed układaniem schodów
- ułożenie schodów na zaprawie cementowo- piaskowej
- wykonanie połączenia z poboczem

5.3. Szczegółowe zasady wykonania schodów

5.3.1. Podsyпка Podsyпка powinna być wykonana jako cementowo-piaskowa 1:4, grubość podsypki po zagęszczeniu powinna wynosić 7cm. Podłoże pod podsypkę powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi. Tolerancja głębokości podłoża na długości wynosi 3cm. Stopień zagęszczenia podłoża nie powinien być mniejszy niż 0.97.

5.3.2. Elementy prefabrykowane

Należy ją układać z zachowaniem projektowanych pochyłeń podłużnych. Spoiny pomiędzy elementami prefabrykowanymi wypełnia się zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2.

Elementy prefabrykowane układa się począwszy od dolnej krawędzi powierzchni układanej

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli robót podano w ST D-M.00.00.00.

6.1. Rodzaje badań

Przed ułożeniem schodów należy dokonać odbioru podsypki.

-grubość z tolerancją $\pm 0,5\text{cm}$

Równość powinna być sprawdzana z tolerancją $\pm 3\text{cm}$ na każde 3metry licząc wzdłuż krawędzi prostych.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1m schodów zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem w terenie

Ogólne zasady obmiaru podano w ST D-M.00.00.00.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00.

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00.

Płatność za m ułożonego biegu schodowego należy przyjmować na podstawie przedmiaru i oceny jakości robót.
Cena jednostkowa obejmuje:

- prace pomiarowe
- wyrównanie podłoża
- wykonanie podsypki
- dostarczenie elementów prefabrykowanych
- ułożenie elementów prefabrykowanych
- przeprowadzenie pomiarów

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-B-02356 Koordynacja wymiarowa w budownictwie. Tolerancje wymiarów elementów budowlanych z betonu
2. PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze
3. PN-EN 206-1 Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i czerwiec 2003 zgodność
4. PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
5. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu
6. PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
7. PN-B-11113 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
8. PN-B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe
9. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
10. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
11. PN-D-95917 Surowiec drzewny. Drewno iglaste
12. PN-D-96000 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia

13. PN-D-96002 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia
14. PN-D-97018 Płyty pilśniowe twarde. Klasyfikacja i metody badań
15. PN-H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
16. PN-H-74220 Rury stalowe bez szwu ciagnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia
17. PN-H-84020 Stal węglowa konstrukcyjna zwykłej jakości ogólnego przeznaczenia. Gatunki
18. PN-H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu
19. PN-H-93401 Stal walcowana. Kątowniki równoramienne
20. PN-H-93402 Kątowniki nierównoramienne stalowe walcowane na gorąco
21. PN-H-93403 Stal. Ceowniki walcowane. Wymiary
22. PN-H-93406 Stal. Teowniki walcowane na gorąco
23. PN-H-93407 Stal. Dwuteowniki walcowane na gorąco
24. PN-M-69011 Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach spawanych. Podział i wymagania
25. PN-M-82010 Podkładki kwadratowe w konstrukcjach drewnianych
26. PN-M-82121 Śruby ze łbem kwadratowym
27. PN-M-82503 Wkręty do drewna ze łbem stożkowym
28. PN-M-82505 Wkręty do drewna ze łbem kulistym
29. BN-87/5028-12 Gwoździe budowlane. Gwoździe z trzpieniem gładkim, okrągłym i kwadratowym
30. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
31. BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
32. BN-80/6775-03/03 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty chodnikowe

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

10.2. Inne materiały

Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), CBPBDiM „Transprojekt”, Warszawa, 1979-1982.

M.20.01.10. POZOSTAŁE ELEMENTY ODWODNIENIA MOSTU

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z odwodnieniem mostu, ułożeniem desek gzymsowych z polimerobetonu przy przebudowie mostu przez rzekę Łupawa położonego w ciągu drogi powiatowej nr 1120G Smołdzino-Gąbino w km 0+261 w miejscowości Smołdzino.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana przy opracowywaniu dokumentów przetargowych oraz realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia prac związanych z wykonaniem elementów krawężnika i desek gzymsowych z polimerobetonu w ilości:

- deska gzymsowa MG01-84m (40x4cm)
- drenaż podłużny pod sączki,wpusty-84m- 33,60 m²

I obejmują :

- zakup i transport prefabrykowanych desek gzymsowych z betonu polimerowego z miejsca zakupu producenta na plac budowy,
- wykonanie gniazd kotwiących,
- montaż i uszczelnienie prefabrykowanych elementów,

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00.

- 1.4.1. **Polimerobeton**-jest kompozytem, w którym spoiwem jest żywica poliestrowa z układem utwardzającym, wypełnieniem mieszanka piaskowo-żwirowa i mączka kwarcowa.
- 1.4.2. **Żelkoty**-zabezpieczająca zewnętrzna powłoka wyrobu z żywic poliestrowych tworząc trwałą powłokę odporną na działanie różnych czynników , w tym agresywnych.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. Materiały

- prefabrykaty desek gzymsowych

Wymagania dotyczące polimerobetonu zestawiono w tablicy 1.

Tablica1.

TABLICA 1			
L.p.	Właściwości	Jednostka	Wymagania
1.	Wytrzymałość gwarantowana polimerobetonu na ściskanie	MPa	> 80
2.	Wytrzymałość gwarantowana polimerobetonu na rozciąganie przy zginaniu	MPa	> 20
3.	Nasiąkliwość polimerobetonu	%	< 0.25
4.	Stopień mrozoodporności		>F 150

W tablicy 2 zestawiono wymagania dla elementów z polimerobetonu.

TABLICA 2			
L.p.	Właściwości	Jednostka	Wymagania
1.	Odchyłki długości elementów	mm	< 3
2.	Odchyłki innych niż długość wymiarów elementów	mm	< 2
3.	Odchyłki prostoliniowości	mm	< 2 < 1/500 dług.
4.	Odchyłki skręcenia przekroju mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju	mm	< 2 < 1/500 dług.
5.	Równość powierzchni: szczyrby i uszkodzenia powierzchni elementów polimerobetonowych widocznych po wbudowaniu	mm	< 1

Żelkoty przyspieszone.

Żelkoty powinny odznaczać się odpornością na działanie agresywnych substancji solankowych, działanie wody. Powinny posiadać wysoką odporność starzeniową, odporność na promieniowanie UV (w tym słoneczne), wysokich parametrów wytrzymałościowych.

2.1. Deski prefabrykowane-Gzysms płaski MG11(40cmx4cm)

Powinny być wykonane w wytwórni na podstawie dokumentacji roboczej opracowanej przez producenta oraz uzgodnionej z projektantem.

Prefabrykaty winny zachować wymiary i kształt przewidziany w dokumentacji Projektowej.

Wymiary ogólne wynoszą :

- Grubość prefabrykatu 4 cm
- Wysokość prefabrykatu 40 cm
- Długość 100 cm

Powierzchnia licowa prefabrykatu powinna mieć gładką fakturę o barwie zgodnej z paletą barw RAL (wg projektu wykonawczego-RAL 1018). Faktura powierzchni licowej powinna być wykonana w fazie produkcji krawężników, z żelkotów poliestrowych odpornych na promienie UV. Pozostała powierzchnia ma naturalną fakturę polimerobetonu.

Warstwa z kolorowych żelkotów poliestrowych winna posiadać grubość minimum 1 mm (warstwy mokrej) 0,8 mm (warstwy suchej)

Każdy prefabrykat powinien posiadać deklarację zgodności wydaną przez producenta określającą jego parametry wytrzymałościowe, gabaryty oraz cech użytych materiałów. Prawdliwość wykonania każdego prefabrykatu powinna być potwierdzona w jego karcie odbioru.

Za jakość wykonanych prefabrykatów odpowiada producent. Wykonawca przedstawi inspektorowi nadzoru ST wykonania prefabrykatów w wytwórni. Każdy wyprodukowany prefabrykat powinien być ocechowany. Cecha powinna zawierać znak wytwórni, symbol obiektu, numer prefabrykatu.

Uszczelnienie między elementami gzymsu- materiał trwale plastyczny posiadający Aprobatę Techniczną IBDiM. Kotwienie prefabrykatów typowe wg Aprobaty Technicznej IBDiM.

3. Sprzęt

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

Rodzaj sprzętu, maszyn i urządzeń pozostawia się do uznania Wykonawcy po uzyskaniu akceptacji IN.

4. Transport

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Załadunek, transport i składowanie materiałów do montażu prefabrykatów powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny oraz bezpieczeństwo.

Załadunku i wyładunku prefabrykatów należy dokonywać za pomocą dźwigów lub przenoszenia ręcznego.

Prefabrykaty należy układać na podkładach drewnianych, rzędami, długością w kierunku jazdy środka transportowego. Prefabrykaty można przewozić tylko w jednej warstwie. W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed bezpośrednim stykiem, należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami splecionymi ze słomy lub wełny drzewnej, przy czym grubość tych przekładek nie powinna być mniejsza od 5 cm.

5. Wykonanie robót

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

5.1. wymagania ogólne

Wykonawca przedstawi IN do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty. Dokumentacja ta powinna zawierać PZJ, projekt konstrukcji tymczasowych elementów pomocniczych oraz projekt organizacji montażu wraz, z uzasadnieniem dobraneo sprzętu montażowego (dobór udźwigu i wysięgu dźwigu montażowego do ciężaru, ewentualnie trawersy i położenia prefabrykatów). Prefabrykaty są elementem wykończeniowym i stanowią jednocześnie deskowanie dla betonowanego elementu płyty podbalustradowej-kapy. Należy zwrócić szczególną uwagę na zastabilizowane prefabrykatu przed betonowaniem kapy. Betonowanie kap wykonuje się po połączeniu zbrojenia kap i zbrojenia gzymsu.

Kotwy należy montować zgodnie z lokalizacją wg AT i dokumentacji wykonawczej robót.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli robót podano w ST D-M.00.00.00.

6.1. Badania

6.1.1. Program badań

Badania w czasie budowy,

Badania dodatkowe.

6.1.2. badania w czasie budowy

Badania w czasie budowy obejmują :

- Sprawdzenie dokumentów dotyczących materiałów
- Sprawdzenie konstrukcji tymczasowych i pomocniczych,
- Sprawdzenie warunków transportu i składowania,

- Sprawdzenie elementów prefabrykowanych, sprawdzenie montażu prefabrykatów
- Sprawdzenie szczelności połączeń

6.1.3. Badania dodatkowe

Badania obejmują :

- Badania cech wytrzymałościowych polimerobetonu wg Instrukcji ITB nr 194,
- Badanie nasiąkliwości wg PN-85/B-04101
- Badanie odporności na zamrażanie wg PN-84/B-04102,
- Badanie ścieralności na tarczy Boehmego wg PN-84/B-04111
- Badanie na uderzenie wg PN-84/B-04111.

6.1.4. opis badań w czasie budowy

6.1.4.1. sprawdzenie materiałów, elementów prefabrykowanych

Polega na kontroli :

- Ogólnego wyglądu prefabrykatu,
- Wartości odchyłek wymiarów i porównanie ich z dopuszczalnymi.

Sprawdza się :

- Wygląd zewnętrzny, kształt i wymiary; prostoliniowość ułożenia, wykonanie warstwy z żelkotów,
- Ociechanie prefabrykatu:
Zgodność z dokumentacją projektową,
Datę wystawienia,
Nazwę i adres producenta
- Wykaz cech elementów objętych atestem:
Krótki opis przeprowadzonych badań,
Podpisy osób przeprowadzających badania
Kopia badań, wyniki badań z wytwórni.

6.1.4.2. sprawdzenie montażu prefabrykatu

Wykonawca zleci pomiar geodezyjny, przy czym dopuszczalne błędy nie mogą przekraczać :

- Dla pomiarów niwelacyjnych 1 mm,
- Dla pomiarów liniowych 0,1%.

Należy sprawdzić stabilność i rozstaw ustawionych desek gzymsu:

- Przesunięcie elementu w pionie ± 3 mm
- Przesunięcie elementu w poziomie ± 1 mm

6.2. Ocena wyników badań

W przypadku gdy chociaż jeden wynik badania wykaże niezgodność z wymaganiami ST, całość lub część robót należy uznać za niezgodne z ST.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1m ułożenia prefabrykatów desek gzymsu.
Ogólne zasady obmiaru podano w ST D-M.00.00.00.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00.

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00.

Płatność za m ułożenia deski gzymsowej należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót.

Cena jednostkowa obejmuje:

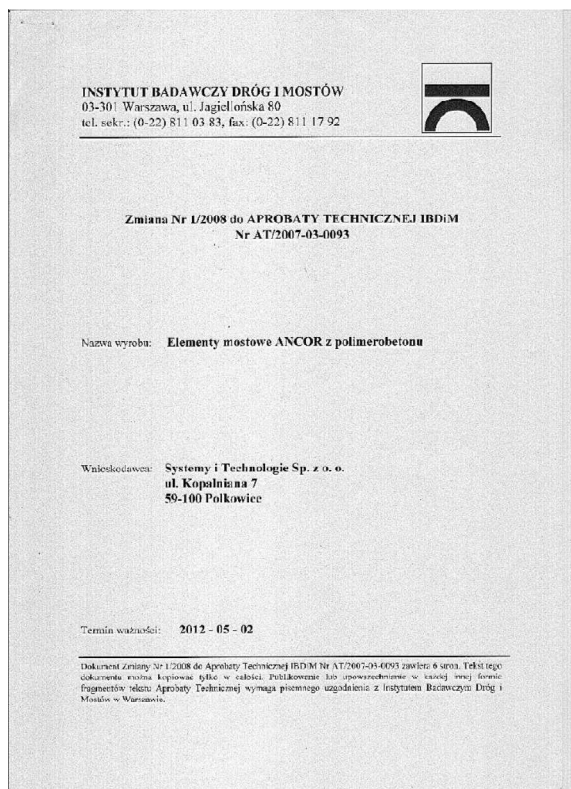
- prace pomiarowe
- wyrównanie podłoża
- dostarczenie elementów prefabrykowanych
- ułożenie elementów prefabrykowanych
- przeprowadzenie pomiarów

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. zgodnie z Informacja Techniczna i AT Producenta (przyjęto wyroby firmy SYTEC-AT IBDM AT/2017-03-00-93 Elementy mostowe systemu Artec)

2. Inne materiały Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED),
Transprojekt-Warszawa, 1979.
Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje
asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje - zeszyt 60,
IBDiM, Warszawa, 1999.



M 20.01.11. WYKONANIE UMOCNIEŃ SKARP I KORYTA RZEKI W OBRĘBIE MOSTU

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru stabilizacji przypowierzchniowych warstw gruntu na zdegradowanych skarpach koryta rzeki Łupawa geokratą Taboss wysokości 200 mm w obrębie mostu związanych z przebudową mostu przez rzekę Łupawa położonego w ciągu drogi powiatowej nr 1120G Smołdzino-Gąbino w km 0+261 w miejscowości Smołdzino.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Roboty objęte specyfikacją obejmują podstawowe czynności, umożliwiające i mające na celu wykonanie robót określonych w pkt. 1.1., ogółem na długości 27 m.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Geokrata Taboss Td 20 - elastyczna struktura przestrzenna, wykonana z taśm polimerowych pełnych, nacinanych lub perforowanych, połączonych ultradźwiękowymi zgrzelinami punktowymi.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA ROBÓT

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST, AT oraz z poleceniami Inżyniera, Inspektora nadzoru inwestorskiego.

2. MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów zostały przedstawione w Ogólnych Specyfikacjach Technicznych D-M-00.00.00:02 „Wymagania ogólne” pkt.2.

2.2. ZESTAW MATERIAŁÓW

Geokrata TABOSS należy do grupy geosyntetyków przestrzennych. Zbudowana jest z zespołu elastycznych taśm polimerowych [HPDE, PP] o ściśle określonych cechach fizycznych, mechanicznych i geometrycznych, połączonych seriami ultradźwiękowych zgrzein punktowych, który po rozłożeniu uzyskuje przestrzenną strukturę plastra miodu. Płaszczyzny taśm są obustronnie teksturowane przez wytłoczenie co najmniej 15 wgłębień o głębokości do 0,5 mm/1 cm² powierzchni.

2.2.1. Zastosowano geokratę z taśm nacinanych oraz perforowanych typ TABOSS Td wysokości 200 mm

Podstawowe informacje dotyczące surowców i konstrukcji Geokrat wykonywanych przy użyciu taśm pełnych dotyczą również Geokrat z taśm nacinanych oraz perforowanych.

Geokraty nacinane oraz perforowane posiadają lepszą przyczepność do gruntu i materiałów wypełniających oraz zapewniają bardzo dobry przepływ wody w płaszczyźnie wzmacnianej powierzchni gruntu. Z tego powodu mają zastosowanie: podczas stabilizowania nawodnionych powierzchni skarp wykopów, wzmacniania słabonośnych gruntów podłoża konstrukcji nawierzchni drogowych przy wysokim poziomie wody gruntowej oraz do budowy dróg tymczasowych i dróg gospodarczych dla ruchu lekkiego na gruntach podmokłych.

Poniższa tabela przedstawia charakterystykę geokrat nacinanych oraz perforowanych

1	rodzaj geokraty	oznaczenie	charakterystyka
2	geokrata typu Taboss nacinana	małe komórki - Tmn	perforacja przez nacinanie składa się z uchylnych skrzydełek o polu kwadratu, którego długość boku wynosi $a = 10$ mm. Nacięcie wykonane jest w taki sposób, że jeden z boków skrzydełka tworzy całość z taśmą, z której zbudowana jest geokrata. Odległość od odpowiadających sobie krawędzi dwu sąsiadujących w tej samej linii nacięć, wynosi 30 mm. Odległość od odpowiadających sobie krawędzi dwu sąsiadujących nacięć, gdzie jedno skrzydełko znajduje się bezpośrednio po drugim, wynosi 15 mm.
		duże komórki - Tdn	
3	geokrata typu Taboss perforowana	małe komórki - Tmp	perforacja składa się z otworów o powierzchni koła o średnicy $d = 10$ mm. Odległość między środkami otworów na powierzchni perforowanej w poziomie wynosi 24 mm, natomiast w pionie 28 mm (przy czym za pion przyjmuje się linię równoległą do linii zgrzewów).

		duże komórki – Tdp	
--	--	-----------------------	--

Fizykomechaniczne parametry geokrat TABOSS perforowanych

Lp.	Właściwość	Jedno stka	Metody badania					
			5	6	7	8	9	10
1	Szerokość taśmy	mm	50	75	100	150	200	przymiarem
2	Wytrzymałość taśmy na rozciąganie	kN	≥1,2	≥ 1,9*	≥ 2,5*	≥ 3,8*	≥ 5,0*	PN-81/C-89034
3	Wytrzymałość zgrzewu na rozrywanie	kN	≥ 1,1	≥ 1,6	≥ 2,1	≥ 3,2	≥ 4,2	PN-81/C-89034

*/ Geokrata Taboss nacinana oraz perforowana ma mniejszą wytrzymałość na rozciąganie; wymagane jest co najmniej 60% podanej wartości.

Badania: pomiar gęstości materiałów wg normy ISO 1183 : 1987. Badania struktury polimeru – dyfraktometria rentgenowska (WAXS) oraz kalorymetria skaningowa DSC.

2.2.2. Kotwy stalowe do punktowego umocowania Geokraty

Kotwy wykonuje się z odpadowej stali zbrojeniowej gładkiej lub żebrowanej wg rysunków projektu. Przyjęto kotwy fi 12 mm długości 50 cm lub zgodnie z instrukcją techniczną producenta geokraty.

2.2.3. Kruszywo

Do robót będących przedmiotem specyfikacji [1.1] komórki geokraty należy wypełniać kruszywem kamiennym łamanym, odpowiadającym wymaganiom normy PN-B-11112:96 lub kruszywem mineralnym (pospółką), wskaźnik zagęszczenia I_s 0,97.

Uziarnienie ciągłe $C_o \geq 1,0$ $d = 0/63$ mm

Wskaźnik piaskowy $WP \geq 35$

Wskaźnik różnoziarnistości $U \geq 5$

Wskaźnik nośności [CBR] ≥ 60 %

- Ilości zgodne z projektem, przedmiarem robót
- Właściwości mechaniczno techniczne geokraty zawiera aktualna AT IBDiM

- **3. Sprzet**

Wykonawca jest zobowiązany do używania takich maszyn i urządzeń, które nie wywołają niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Ilość i wydajność sprzętu powinny gwarantować realizację robót w sposób zgodny z dokumentacją projektową i wytycznymi szczegółowych specyfikacji technicznych. Maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące dotrzymania wymagań określonych w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej nie mogą być dopuszczone do wykonywania robót.

4. Transport

Wykonawca jest zobowiązany do wykorzystywania takich środków transportu, które nie wpłyną na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Ilość i rodzaj środków transportu musi zapewniać wykonywanie robót w sposób zgodny z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, specyfikacjach technicznych i umowie. Wszystkie operacje związane z przewozami, czynnościami za i wyładunkowymi organizuje Wykonawca, mając na względzie zachowanie obowiązujących przepisów BHP.

5. Wykonanie robót

5.1. Ukształtowanie projektowanej geometrii skarp z wyrównaniem i zagęszczeniem powierzchni gruntu wg wymagań normy PN-S-02205:98 [Specyfikacje pkt. 5.1.3].

W razie potrzeby należy wykorzystać przydatny bez zastrzeżeń grunt z dokopu spełniający wymagania normy PN-S-02205:98 tabl. 2 kol. 2.

5.2. Budowa konstrukcji wzmacniającej

A. Materiał

Grunt skarp i dna koryta rzeki wzmacnia się Geokratą TABOSS Td /duże komórki/, Geokratą perforowaną TABOSS Tdp /duże komórki/.

Typ i wymagane parametry geokraty :

- a) gwarantowaną przez Producenta wytrzymałość na rozciąganie $\geq 5\text{kN}$, na rozrywanie zgrzewu $\geq 4,2\text{kN}$ /Badanie wg normy PN-ISO 10319:96/ i wydłużenie geokraty,
- b) materiałowy współczynnik pewności wg BS 8006:95 uwzględniający: czas pracy materiału, pełzanie, wpływ środowiska i starzenie się polimeru,
- c) grubość taśm geokraty $d = 1,4 \div 1,6 \text{ mm}$.

B. Instrukcja montażu Geokraty

Geokratę układa się sekcjami, na warstwie wyprofilowanych skarp koryta rzeki, przy pomocy dostarczonych przez Producenta lekkich, przenośnych ram montażowych, zapewniających dokładne rozciągnięcie sekcji i nadanie komórkom nominalnych wymiarów, bądź bez użycia ram każdorazowo wymierzając powierzchnię, na jakiej zostanie rozciągnięta sekcja.

Podczas układania, wszystkie skrajne komórki sekcji należy połączyć z wcześniej zainstalowanymi sekcjami, dostarczonymi przez Producenta taśmami samozaciskowymi oraz przymocować do podłoża kotwami ze stali $\phi \geq 8,0 \text{ mm}$ w kształcie litery „J” o długości $L = h + 350 \text{ mm}$ / $h =$ wysokość geokraty/

Obok kotwi umieszczonych na krawędziach poszczególnych sekcji, geokratę mocuje się kotwami rozmieszczonymi na płaszczyźnie sekcji wg schematu przedstawionego na rysunkach projektu. Przyjęto kotwy fi 12 $l=50\text{cm}$ w rozstawie co 30 cm. Wszystkie kotwie muszą być wbijane prostopadle do umacnianej powierzchni skarpy. Podczas instalowania kotwi nie wolno uszkadzać ścian komórek.

Na szczycie skarpy geokratę odwija się w formie zakładu o szerokości około 1,0 m /cztery komórki TABOSS Td/ i mocuje do rodzimego gruntu kotwami umieszczonymi w każdej skrajnej komórce. Dla przeciwdziałania aktom wandalizmu i ograniczenia infiltracji wody w głąb konstrukcji wzmocnienia, zaleca się dwie skrajne komórki zakładu wypełnić betonem B-7.5.

Zakotwienie i zakończenie dolnej krawędzi geokraty należy wykonać podobnie jak zakotwienie górne.

C. Wypełnianie komórek Geokraty

Po zainstalowaniu geokraty komórki wypełnia się: do 2/3 wysokości kruszywem kamiennym łamanym 30-150mm o wskaźniku nośności CBR $\geq 60 \%$, które stosownie do potrzeb zagęszcza się ubijakiem ręcznym. Wypełnianie należy przeprowadzić od dołu skarpy ku jej szczytowi. Pozostałe 1/3 wysokości komórek z

nadmiarem 3,0 ÷ 4,0 cm należy wypełnić pospółką. Po wyrównaniu pospółkę zagęszcza się w miarę możliwości do $I_s \geq 0,97$, za pomocą lekkich płyt wibracyjnych

6. Kontrola jakości

6.1 Kontrola jakości robót

6.1.1 Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót przedstawiają Ogólne Specyfikacje Techniczne D-M-00.00.00:02 pkt.6

6.1.2 Kontrola jakości podczas wykonywania robót

Podczas wykonywania robót należy sprawdzić:

- a) wykonanie robót przygotowawczych,
- b) ukształtowanie geometrii skarp i zagęszczenie gruntu do $I_s \geq 0,95$ /Robota ulegająca zakryciu/,
- c) zgodność wykorzystywanych materiałów z aprobatami technicznymi, atestami Producentów i świadectwami badań laboratoryjnych,
- d) zgodność z projektem i sposób wykonania wyrównania dna i skarp /Robota ulegająca zakryciu/,
- f) ułożenie i połączenie poszczególnych sekcji Geokraty, wykonanie zaprojektowanego systemu zakotwienia Geokraty oraz wykończenie górnej i dolnej krawędzi,
- g) sposób wypełnienia komórek Geokraty, a w szczególności zagęszczenie materiałów wypełniających,
- h) Pomiary kształtu koryta rzeki z geokratą z dokładnością do 10 cm w szerokości i 5 cm w wysokości

7. Obmiar robót

7.1.Ogólne zasady obmiaru robót zostały podane w Ogólnych Specyfikacjach Technicznych D-M-00.00.00:02 pkt.7.

7.2.Dla stabilizacji przypowierzchniowych warstw gruntu, na niestatecznych i zdegradowanych skarpach i dnie koryta rzeki, przy użyciu Geokraty TABOSS, jednostką obmiarową jest jeden metr kwadratowy [$1m^2$] ustabilizowanej powierzchni skarp i dna koryta rzeki w obrębie mostu.

8. ODBIÓR ROBÓT

Zasady odbioru określono w D-M-00.00.00:02 pkt.8

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia

dotyczące podstawy płatności zostały podane w Ogólnych Specyfikacjach Technicznych D-M-00.00.00:02 pkt.9

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostki obmiarowej, skalkulowana przez Wykonawcę.

Cena jednostki obmiarowej obejmuje wszystkie czynności wymagania, badania i materiały potrzebne do wykonania 1 m² stabilizacji niestatecznej lub zdegradowanej powierzchni skarp i dna koryta rzeki w obrębie mostu, wg technologii określonej w dokumentacji projektowej i ST, a w szczególności:

- a) roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- b) dostawę, kontrolę i zgodne z projektem wbudowanie materiałów wraz z kosztami ewentualnych ubytków,
- c) wykonanie robót wg rysunków projektu, specyfikacji i wymagań Inżyniera [Kierownika projektu], Inspektora Nadzoru Inwestorskiego
- d) dostawę, pracę i odwiezienie sprzętu potrzebnego do wykonania robót,
- e) pielęgnację wykonanych osłon biologicznych w czasie budowy i w okresie gwarancyjnym,
- f) wykonywanie badań i pomiarów kontrolnych,
- g) budowę dróg dojazdowych,
- h) rekultywację i uporządkowanie terenu robót,
- i) koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- j) podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

10.1.1 PN-B-03020:98 Grunty budowlane – Posadowienie bezpośrednie budowli – Obliczenia statyczne i projektowe

10.1.2 PN-B-02479:98 Geotechnika – Dokumentowanie geotechniczne

10.1.3 PN-B-06050:99 Geotechnika – Roboty ziemne – Wymagania ogólne

10.1.4 PN-B-11111:96 Kruszywa mineralne – Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych – Żwir i mieszanka

- 10.1.5 PN-B-11112:96 Kruszywa mineralna – Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
- 10.1.6 PN-B-06714-17:96 Kruszywa mineralne – Badania – oznaczenie wilgotności
- 10.1.7 PN-B-12074:98 Urządzenia wodno-melioracyjne – Umocnienie i zadarnianie powierzchni biowłókniną – Wymagania i badania przy odbiorze
- 10.1.8 PN-B12099:97 Zagospodarowanie pomelioracyjne – Wymagania i metody badań
- 10.1.9 PN-R-65023:99 Materiał siewny – Nasiona roślin ogrodniczych
- 10.1.10 PN-S-02205:98 Drogi samochodowe – Roboty ziemne – Wymagania i Badania
- 10.1.11 PN-S-06102:97 Drogi samochodowe – Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie
- 10.1.12 BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
- 10.1.13 BN-68/8931-04 Drogi samochodowe – Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką
- 10.1.14 BN-78/6354-12 Rury drenarskie karbowane z nieplastikowanego polichlorku winylu
- 10.1.15 BN-64/8931-02 Drogi samochodowe – oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą

10.2. Przepisy związane i inne dokumenty

- 11 10.3.1 Prawo budowlane Ustawa z 07.07.94 dz. Ust. Nr 89 poz.44 z późniejszymi zmianami
- 12 10.3.2 Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z 02.03.99 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowania Dz. Ust. Nr 43 poz.430
- 13 10.3.3 Rozporządzenie z 05.08.98w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych Dz. Ust. Nr 107 poz.679
- 14 10.3.4 Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych GDDP Warszawa 1998
- 15 10.3.5 Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych GDDP Warszawa 1997
- 16 10.3.6 Wytyczne wzmocnienia podłoża gruntowego w budownictwie drogowym GDDP Warszawa 2002
- 17 Aprobata Techniczna IBDiM Nr AT/2002-04-1216 dla Geokraty TABOSS II
- 18 - Zmiana Nr 1/2003 do Aprobaty Technicznej IBDiM Nr AT/2002-04-1216 Geokrata Taboss II - dotycząca perforacji. (w załączeniu)
- 19 Aktualna Aprobata Techniczna IBDiM
- 20 Informacje Techniczne i instrukcje montażu producenta

M.20.02.01. WZMOCNIENIE BELEK DŹWIGARA BELKOWO PŁYTOWEGO MOSTU TAŚMAMI KOMPOZYTOWYMI ZBROJONYMI WŁÓKNAMI WĘGLOWYMI

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze wzmocnieniem belek żelbetowych dźwigara mostu w strefach oddziaływania sił rozciągających, przy zastosowaniu taśm kompozytowych zbrojonych włóknami węglowymi przyklejanych do podłoża klejem systemowym, przy przebudowie mostu przez rzekę Łupawa położonego w ciągu drogi powiatowej nr 1120G Smołdzino-Gąbino w km 0+261 w miejscowości Smołdzino.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna(ST) jest stosowana przy opracowywaniu dokumentów przetargowych oraz realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót wzmacniających związanych z wklejeniem taśmy zbrojeniowej :

- 150/2000 o wymiarach 120x1,4mm- o pow.1,68 cm² -ogółem długości 302,40 m oraz kleju obejmują :
- zakup i transport materiałów z miejsca zakupu producenta na plac budowy,
- wykonanie gniazd kotwiących,
- montaż i uszczelnienie prefabrykowanych elementów,

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i wytycznymi stosowanymi w budownictwie i ST D-M.00.00.00.

1.4.1. Taśma zbrojeniowa z włókien węglowych-płaski wyrób syntetyczny zbudowany z włókien węglowych zatopionych w matrycy z żywicy epoksydowej tworzących taśmę o szerokości 100 mm i grubości 1,2 mm. Klej systemowy-dwukomponentowy klej na bazie modyfikowanej żywicy epoksydowej.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST oraz poleceniami nadzoru i ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

2. Materiały

Materiały stosowane do wykonania prac przewidzianych w dokumentacją techniczną muszą posiadać aktualne świadectwo dopuszczenia do stosowania.

Wykonawca i Nadzór zobowiązani są do sprawdzenia :

- Numeru produktu(nadruk lub naklejka na opakowaniu),
- Stanu opakowań,
- Warunków przechowywania materiału,
- Daty produkcji i daty przydatności do stosowania.

Za jakość materiałów odpowiada Wykonawca

2.1. Zbrojeniowa taśma węglowa.

Do wykonania robót należy zastosować gotowe taśmy wykonane z włókien węglowych o odpowiednich, przewidzianych projektem parametrach technicznych. W tym przypadku zastosowano taśmy 150/2000 o module 164 GPa, wytrzymałości na rozciąganie 2500N/mm², o przekroju 120x1.4 mm o sile rozciągającej przy odkształceniu 0,6/0,8 % równej 115/154 x 10³ N

2.1. Klej.

Do wykonania robót należy zastosować systemowy, bezrozpuszczalnikowy klej na bazie modyfikowanej żywicy epoksydowej. Proponuje się zastosowanie kleju epoksydowego. Szczegółowe wymagania dotyczące kleju podano w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla kleju

Właściwości	Jednostka	Wymagania
Moduł sprężystości wzdłużnej	MPa	9900+12100
Wytrzymałość na ściskanie	MPa	65+80
Wytrzymałość na rozciąganie	MPa	25+32
Przyczepność do betonu	MPa	≥ 4,2

3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu zawarto w ST D-M.00.00.00 „Wymagania Ogólne” Roboty należy wykonywać przy użyciu sprawnego technicznie sprzętu mechanicznego, przeznaczonego do realizacji robót zgodnie z założoną technologią oraz zaakceptowanego przez Nadzór.

Do wykonania przewidzianych technologią prac należy przygotować następujący sprzęt pomocniczy :

- Wiertarki z nałożonym mieszadłem,
- Szpachelki,
- Wałki dociskowe
- Inny zalecany w kartach technicznych wyrobów

Podczas wykonywania robót plac budowy powinien być zaopatrzone w odpowiednie środki zgodnie z zasadami BHP.

4. Transport

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu przydatnymi dla danego asortymentu pod względem możliwości właściwego ułożenia i umocowania ładunku. Ogólne wymagania dotyczące transportu zawarto w ST D-M.00.00.00 „Wymagania Ogólne”pkt.4.

Taśmy należy transportować w rolkach opakowanych fabrycznie w sposób zabezpieczający przed mechanicznymi uszkodzeniami. Kleje przechowywać w zamkniętych, oryginalnych pojemnikach w dodatniej temperaturze.

Ładunek, transport i składowanie materiałów do montażu prefabrykatów powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny oraz bezpieczeństwo.

Ładunku i wyładunku prefabrykatów należy dokonywać za pomocą dźwigów lub przenoszenia ręcznego. Prefabrykaty należy układać na podkładach drewnianych, rzędami, długością w kierunku

jazdy środka transportowego. Prefabrykaty można przewozić tylko w jednej warstwie. W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed bezpośrednim stykiem, należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami splecionymi ze słomy lub wełny drzewnej, przy czym grubość tych przekładek nie powinna być mniejsza od 5 cm.

5. Wykonanie robót

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

5.1. wymagania ogólne

Wykonawca uzgodni z Nadzorem projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty wzmacniające oraz sposób i tryb prowadzenia niezbędnych czynności badawczych w ramach kontroli jakości prowadzonych prac. (tzw. program zapewnienia jakości- PZJ),

5.2. wymagania co do sposobu aplikacji taśm kompozytowych.

5.2.1. Przygotowanie podłoża

Generalnie z powierzchni należy usunąć wszelkie elementy utrudniające przyczepność (stwardniały zaczyn cementowy, materiały obce w rodzaju brudu, olejów i tłuszczów itp.) idealnymi metodami usuwania są piaskowanie, śrutowanie względnie frezowanie. Należy unikać nawilżania powierzchni. Minimalna wytrzymałość na odrywanie właściwie oczyszczonego podłoża wynosi 1,5 MPa. Płaskość powierzchni betonowej należy sprawdzić przy pomocy łaty metalowej. Na odcinku o długości 2 m mogą występować nierówności nie przekraczające 5 mm. większe nierówności należy wyrównać zaprawą wyrównawczą z żywicy epoksydowej zmieszanej z piaskiem kwarcowym (około 20-30% wag. piasku). wyrównanie nierówności należy wykonać co najmniej 1 dzień przed zabiegiem doklejenia. Przy większych nierównościach, jak również głębszych ubytkach betonu jak to ma miejsce w skrajnych belkach należy zastosować mineralną zaprawę reprofilacyjną zgodnie z projektem o odpowiednim module sprężystości. W tym przypadku przerwa pomiędzy reprofilacją i aplikacją taśm powinna być większa. Wilgotność podłoża na głębokość do 2 cm powinna być mniejsza od 4%.

Ewentualne rysy i pęknięcia w konstrukcji żelbetowej powinny być wypełnione żywicą epoksydową przy zastosowaniu iniekcji ciśnieniowej.

Bezpośrednio przed doklejeniem taśm należy oczyścić powierzchnię przy użyciu szczotki lub odkurzacza, tak by podłoże nie było zakurzone. Powierzchnię taśmy (od strony klejenia) przeciera się białą szmatką i środkiem, zawierającym rozpuszczalnik. Umożliwia to usunięcie zabrudzeń i pyłu węglowego. Czyszczenie musi być prowadzone tak długo, aż na białej szmatce nie będą widoczne czarne ślady pyłu węglowego.

5.2.2. Przygotowanie kleju.

Żywica i utwardzacz są dostarczane w odpowiednich proporcjach mieszania. Utwardzacz jest dodawany do żywicy i mieszany za pomocą wolnoobrotowego mieszadła z prędkością obrotową max. 300 obrotów/min. Należy zwrócić uwagę na to, aby dokładnie mieszać także przy ścianach i dnie pojemnika, dzięki czemu mieszanina staje się całkowicie jednorodna. Unikać dostawania się powietrza do mieszanki.

5.2.3. Aplikacja taśm.

Na oczyszczonej i całkowicie suchej taśmę 120/1,4 długości 7,60m i 10,0 m

(łącznie 302,40m) nanosi się przy pomocy szpachelki, kielni lub specjalnego przyrządu klej nadając mu kształt dachu dwuspadowego. Następnie taśmę dokleja się na odkurzone podłoże.

Usytuowanie taśmy na powierzchni spodu żelbetowej belki w środku ustala się przez lekkie dociśnięcie taśmy. Dzięki bardzo dobrej stabilności kleju nie jest konieczne stosowanie żadnych pomocniczych podpór. Następnie taśmę dociska się wałkiem zutwardzonej gumy w taki sposób, aby

świeży jeszcze klej wyciskany był z obu stron taśmy. Zapewnia to wykonanie spoiny bez pustek. Wyciśnięty spod taśmy klej usuwany jest szpachelką jęczyzkową. Powierzchnie taśmy zabrudzone pozostałościami kleju można oczyścić rozpuszczalnikiem.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli robót podano w ST D-M.00.00.00.

Kontrolę wytwarzania materiałów prowadzi producent, natomiast kontrolę przydatności materiałów do zastosowania prowadzi Wykonawca robót i Nadzór którzy to są zobowiązani do sprawdzenia :

- Numeru produktu (nadruk lub naklejka na opakowaniu),
- Stanu opakowań,
- Warunków przechowywania materiału,
- Daty produkcji i daty przydatności do stosowania.

W czasie wykonywania robót powinny być prowadzone odpowiednie badania i kontrole :

- Bieżące sprawdzanie warunków atmosferycznych,
- Bieżące sprawdzanie stanu i parametrów podłoża,
- Bieżące sprawdzanie wytrzymałości kleju,
- Kontrola stosowania materiałów zgodnie z warunkami technologicznymi producenta,
- Kontrola zużycia materiałów zgodnie z dokumentacją techniczną i wytycznymi producenta,
- Sprawdzanie poprawności wykonania poszczególnych etapów robót.

Nośne podłoże stanowi warunek prawidłowego wykonania wzmocnienia przy użyciu taśm. Minimalna wytrzymałość podłoża na odrywanie wynosi 1,5 MPa. Wytrzymałość na odrywanie należy kontrolować metodą „pull-off”. Płaskość powierzchni żelbetowej belki należy sprawdzić przy pomocy łaty metalowej. Na długości 2 m mogą występować zagłębienia o głębokości nie przekraczającej 5 mm. podłoże musi posiadać temperaturę wyższą od temperatury punktu rosy o przynajmniej 3°C. zawartość wilgoci w podłożu nie powinna przekraczać wagowo 4% na głębokość do 20 mm (ustalenia za pomocą przyrządu).

Przy doklejaniu taśm kompozytowych temperatura podłoża oraz powietrza atmosferycznego musi być wyższa niż 5°C i nie więcej niż 35°C.

Minimalna wytrzymałość na odrywanie kleju zastosowanego do wzmocnienia wynosi 1,5 MPa. Wytrzymałość na odrywanie kleju należy kontrolować na specjalnie przygotowanych próbkach wykonywanych podczas klejenia taśm.

W przypadku gdy chociaż jeden wynik badania wykaże niezgodność z wymaganiami ST, całość lub część robót należy uznać za niezgodne z ST.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1mb przyklejonej taśmy.

Ogólne zasady obmiaru podano w ST D-M.00.00.00. Wymagania ogólne pkt.7.

8. Odbiór robót

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

Odbiory należy dokonywać sprawdzając przytoczone w pkt.6 kryteria oceny.

Czynność odbioru winna być dokumentowana odpowiednim protokołem.

Podstawą odbioru jest pisemne stwierdzenie Nadzoru w dzienniku budowy o wykonaniu robót zgodnie z projektem i ST.

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00. wymagania ogólne pkt.9.
Podstawą płatności jest wykonanie robót określonych projektem zgodnie z pozycjami kosztorysowymi..
Cena jednostkowa obejmuje:

- koszt materiałów wraz transportem,
- przygotowanie i naniesienie kleju na taśmę,
- naklejenie taśmy

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Karty z Informacja Techniczna.
2. Zalecenia producenta taśm dotyczące technologii aplikacji
3. Aprobata IBDiM

M.20.02.02. WZMOCNIENIE KORPUSU FILARÓW MOSTU SIATKĄ I ZAPRAWĄ

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze wzmocnieniem żelbetowych korpusów filarów mostu całopowierzchniowo, przy zastosowaniu siatek z włókien węglowych oraz modyfikowanej zaprawy natryskowej cementowo polimerowej przy przebudowie mostu przez rzekę Łupawa położonego w ciągu drogi powiatowej nr 1120G Smołdzino-Gąbino w km 0+261 w miejscowości Smołdzino.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna(ST) jest stosowana przy opracowywaniu dokumentów przetargowych oraz realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót wzmacniających związanych z aplikacją zapraw naprawczych wzmocnionych siatkami z włókien węglowych :

Tzn. Zapraw natryskowych zbrojonych siatkami z włókien węglowych obejmują :

- zakup i transport materiałów z miejsca zakupu producenta na plac budowy,
- wykonanie aplikacji nałożenia zapraw wzmocnionych siatkami,

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i wytycznymi stosowanymi w budownictwie i ST D-M.00.00.00.

1.4.1. Siatka z włókien węglowych typ 200/200-gotowy produkt kompozytowy wykonany z włókien węglowych przeznaczony do wzmocnienia konstrukcji betonowych i żelbetowych wraz z betonem/zaprawą natryskową stosowana w przypadku zwiększenia obciążeń w wyniku zmiennych warunków użytkowania, w przypadku uszkodzeń konstrukcji, przy zmianie schematu statycznego, do skorygowania błędów projektowych i wykonawczych.

1.4.2. Modyfikowana zaprawa natryskowa do metody „mokrej” ze składnikiem aktywnym- jest gotową mieszanką z dodatkiem włókien polimerowych oraz aktywnego komponentu (krzemionka amorficzna) wchodzącego w reakcję ze składnikiem pokrycia siatki przeznaczona wraz z w/w siatką do wzmacniania konstrukcji betonowych i żelbetowych i stosowana w przypadku zwiększenia obciążeń w wyniku zmiennych warunków użytkowania, w przypadku uszkodzeń konstrukcji, przy zmianie schematu statycznego, do skorygowania błędów projektowych i wykonawczych.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST oraz poleceniami nadzoru i ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

2. Materiały

Materiały stosowane do wykonania prac przewidzianych w dokumentacją techniczną muszą posiadać aktualne świadectwo dopuszczenia do stosowania.

Wykonawca i Nadzór zobowiązani są do sprawdzenia :

- Numeru produktu(nadruk lub naklejka na opakowaniu),
- Stanu opakowań,
- Warunków przechowywania materiału,
- Daty produkcji i daty przydatności do stosowania.

Za jakość materiałów odpowiada Wykonawca

2.1. Siatka z włókien węglowych.

Do wykonania robót należy zastosować gotowe siatki wykonane z włókien węglowych o odpowiednich, przewidzianych projektem parametrach technicznych. W tym przypadku zastosowano siatki typ 200/200

2.2. Modyfikowana zaprawa natryskowa do metody „mokrej” ze składnikiem aktywnym.

Do wykonania robót należy zastosować systemową gotową zaprawę typu SPCC. Generalnie w/w materiały stanowią wzmocnienie, przejmują naprężenia rozciągające i ścinające zapewniając zwiększenie nośności konstrukcji filarów oraz ograniczając jej odkształcenie.

Zaprawa natryskowa charakteryzuje się następującymi cechami :

- Posiada bardzo dobrą przyczepność do podłoża betonowego
- Charakteryzuje się niskim skurczem podczas twardnienia
- Posiada wysoką odporność na działanie siarczanów
- Jest łatwa w obróbce
- Zapewnia właściwe połączenie pomiędzy siatką zbrojeniową a materiałem natryskowym
- Może być aplikowana ręcznie i maszynowo
- Zawiera włókna polimerowe

Szczegółowe dane techniczne zawiera tabela 1.

Siatki posiadają m innymi następujące właściwości :

- Mały ciężar własny
- Bardzo wysoką wytrzymałość
- Wysoki moduł E
- Znakomite właściwości zmęczeniowe
- Odporność na działanie zasad
- 3-4 krotnie wyższa ognioodporność niż zbrojenia stalowego
- Odporność na korozję
- Pozwala zmniejszyć grubość warstw wzmacniających w stosunku do rozwiązań z wykorzystaniem siatek stalowych.

Szczegółowe dane techniczne zawiera tabela 2.

Tabela 1.

Dane techniczne

Kolor		szary
pH		12
Gęstość	(kg/dm ³)	~2,05
Maksymalna wielkość ziarna kruszywa	(mm)	2.5 – 3.0
Ilość wody do zarobienia	(% wag.)	17 - 20
Czas obrabialności	(w minutach przy temp. 20 ⁰ C)	30
Temperatura stosowania	(⁰ C)	5 + 30
Możliwe grubości warstw	(mm)	5 - 50
Wytrzymałość na ściskanie (EN 12504-1)	(MPa)	> 45
Wytrzymałość na odrywanie na betonie (EN1542)	(MPa)	> 1.5
Moduł sprężystości	(MPa)	≤ 40'000
Odporność na ścieranie (EN 13892-3)	(mm)	średnio < 4
Kwasoodporność (EN ISO 175)	(%)	≤ 20
Wodoszczelność (EN 12390-8)	(mm)	średnio < 20 maksymalnie < 50
Wodochłonność (EN 1062-3)	(kg m ⁻² h ^{-0,5})	w < 0,20
Ogniodporność (krzywa ETK)		120 min (warstwa o grubości 2 cm na siatce)

Wskazówki co do sposobu zabudowy

Podłoże

Nośne podłoże stanowi warunek wykonania wzmocnienia

Przygotowania podłoża

Z powierzchni należy usunąć obluzowane fragmenty, pył i kurz, warstwę stwardniałego zaczynu cementowego. Idealnymi metodami usuwania jest hydromonitoring lub piaskowanie. Materiały obce w rodzaju brudu, olejów i tłuszczu muszą być również usunięte. Podłoże należy dobrze nawilżyć. Zaprawa powinna być natrykiwana na podłoże z kapilarami wypełnionymi wodą (ewentualny nadmiar wody przed aplikacją zaprawy należy usunąć szmatami lub sprężonym powietrzem). Odsłonięte wewnętrzne zbrojenie stalowe należy zabezpieczyć odpowiednimi środkami antykorozyjnymi.

Przygotowanie zaprawy

Zawartość worka z suchą zaprawą (25 kg) powinna być zmieszana z 4-4,5 l wody (w zależności od konsystencji mieszaniny). Mieszanie należy prowadzić mieszadłami mechanicznymi aż do uzyskania jednorodnej masy. Wymieszaną zaprawę powinno pozostawić się na okres ok. 1-2 min. przed aplikacją. Do przygotowanej zaprawy nie wolno dolewać wody.

Tab.2

Dane techniczne	L600 (włókna węglowe w kierunku podłużnym)	L500 (włókna węglowe w kierunku podłużnym)	L200 (włókna węglowe w kierunku podłużnym) C200 (włókna węglowe w kierunku poprzecznym) 200/200 (włókna węglowe w obu kierunkach)
Moduł sprężystości (GPa)	240	240	240
Współczynnik korygujący moduł sprężystości (wykonanie na placu budowy)	1,5 zalecenie	1,5 zalecenie	1,5 zalecenie
Moduł sprężystości (skorygowany) do wymiarowania (GPa)	160	160	160
Wytrzymałość na rozciąganie w momencie zerwania (MPa)	4'000	4'000	4'000 – 4'800
Masa włókien węglowych (g/m ²) (Kierunek główny)	280.8	187.2	80 80 80/80
Gęstość włókien węglowych (g/cm ³)	1.79	1.79	1.79-1.80
Wydłużenie przy zniszczeniu (%)	1.5	1.5	1.5 – 2.0
Grubość do wymiarowania Masa włókien/gęstość (mm)	0.157	0.105	0.044
Teoretyczny przekrój do wymiarowania 1000 mm szerokość (mm ²)	157	105	44
Siła niszcząca przy rozciąganiu (wydłużenie 1,75%) 1000 mm szerokość (kN)	628	420	176 - 211
Siła niszcząca przy rozciąganiu – (wynik badań) 1000 mm szerokość (kN)	450.2	288.9	137.9
Siła rozciągająca do wymiarowania 1000 mm szerokość (kN) Zginanie (~ 800 MPa) (wydłużenie graniczne 0,5%) Rozciąganie (~ 640 MPa) (wydłużenie graniczne 0,4%)	<u>125.6</u> <u>102.1</u> zalecenia	<u>84.0</u> <u>68.3</u> zalecenia	<u>35.2</u> <u>28.6</u> zalecenia

3. Sprzęt

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

Roboty należy wykonywać przy użyciu sprawnego technicznie sprzętu mechanicznego, przeznaczonego do realizacji robót zgodnie z założoną technologią oraz zaakceptowanego przez Nadzór.

Do wykonania przewidzianych technologią prac należy przygotować następujący sprzęt pomocniczy :

- Narzędzia i maszyny służące do natryskiwania
- Inny zalecany w kartach technicznych wyrobów

Podczas wykonywania robót plac budowy powinien być zaopatrzone w odpowiednie środki zgodnie z zasadami BHP.

4. Transport

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu przydatnymi dla danego asortymentu pod względem możliwości właściwego ułożenia i umocowania ładunku. Ogólne wymagania dotyczące transportu zawarto w ST D-M.00.00.00 „Wymagania Ogólne”pkt.4.

Należy przestrzegać zaleceń producenta wyrobów

5. Wykonanie robót

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

5.1. wymagania ogólne

Wykonawca uzgodni z Nadzorem projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty wzmacniające oraz sposób i tryb prowadzenia niezbędnych czynności badawczych w ramach kontroli jakości prowadzonych prac. (tzw. program zapewnienia jakości- PZJ),

5.2. Wymagania co do sposobu aplikacji systemu.

5.2.1. Przygotowanie podłoża

Generalnie z powierzchni należy usunąć obluzowane fragmenty, pył i kurz, warstwę stwardniałego zaczynu cementowego. Idealnymi metodami usuwania jest hydromonitoring lub piaskowanie. Materiały obce w rodzaju brudu, olejów i tłuszczu muszą być również usunięte. Podłoże należy dobrze nawilżyć. Minimalna wytrzymałość na odrywanie właściwie oczyszczonego podłoża wynosi 1,5 MPa. Zaprawa powinna być natrykiwana na podłoże z kapilarami wypełnionymi wodą (ewentualny nadmiar wody przed aplikacją należy usunąć szmatami lub sprężonym powietrzem). Odsłonięte wewnętrzne zbrojenie stalowe należy zabezpieczyć odpowiednimi środkami antykorozyjnymi. Siatka wbudowywana jest wewnątrz, dwuetapowo układanej warstwy zaprawy natryskowej. Pierwsza z natrykiwanych warstw stanowi jednocześnie wyrównanie podłoża.

5.2.2. Przygotowanie zaprawy.

Zawartość worka z suchą zaprawą (25kg) powinna być zmieszana z 4-4,5 l wody (w zależności od konsystencji mieszaniny). Mieszanie należy prowadzić mieszadłami mechanicznymi aż do uzyskania jednorodnej masy. Wymieszaną zaprawę powinno pozostawić się na okres ok.1-2 min. Przed aplikacją. Do przygotowanej zaprawy nie wolno dolewać wody.

5.2.3. Przebieg aplikacji zaprawy

Można aplikować ręcznie bądź maszynowo. Z uwagi na duże powierzchnie ścian filarów aplikację należy przeprowadzić maszynowo, ręcznie wyrównać mniejsze pow. ubytki. W czasie nakładania zaprawy, temperatura otoczenia i podłoża powinna wynosić od 5 do 30°C. W przeciągu 12 godzin po nałożeniu warstwy zaprawy powinna ona być zabezpieczona przed nadmiernie szybkim przeschnięciem (wysoka temperatura, duży ruch powietrza itp.)- utrzymywana w stanie wilgotnym (osłonięta). Pierwszą warstwę reprofiliująco-wyrównującą należy

ułożyć średnią grubością 20 mm. Drugą warstwę o grubości 20 mm jako warstwę przykrywającą należy nałożyć po zamontowaniu siatki.

5.2.4. Aplikacja Siatki.

W przypadku metody „na mokro” siatka mocowana jest prowizorycznie (wciskana) w świeżo ułożoną, mokrą warstwę i przykrywana nową warstwą zaprawy natryskowej. Pasma siatki w kierunku podłużnym jak i poprzecznym dla siatek węglowych należy układać na zakład wynoszący 20 cm przy stosowaniu zapraw z dodatkiem reaktywnym. Przy docinaniu siatek na żądany wymiar zarówno w kierunku podłużnym jak i poprzecznym nie powinno stosować się noży. Wskazane jest użycie nożyczek przemysłowych lub w ostateczności mechanicznych urządzeń tnących (np. szlifierki kątowe).

5.2.5. Ochrona pracy.
W trakcie pracy zaleca się noszenie rękawic, okularów i ubrań ochronnych. Należy przestrzegać zasad podanych na kartach danych o bezpieczeństwie pracy i innych zaleceń.

5.2.6. Dostawa i składowanie

Zaprawę dostarcza się w 25 kg workach, składowanie odbywa się w suchych pomieszczeniach. Siatki typ 200/200 dostarcza się w rolkach o szerokości około 1m i długości 50 m, składowanie w suchych pomieszczeniach (siatka pokryta jest warstwą zawierającą składnik aktywny wchodzący w reakcję ze składnikami zapraw natryskowych).

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli robót podano w ST D-M.00.00.00.

Kontrolę wytwarzania materiałów prowadzi producent, natomiast kontrolę przydatności materiałów do zastosowania prowadzi Wykonawca robót i Nadzór którzy to są zobowiązani do sprawdzenia :

- Numeru produktu (nadruk lub naklejka na opakowaniu),
- Stanu opakowań,
- Warunków przechowywania materiału,
- Daty produkcji i daty przydatności do stosowania.

W czasie wykonywania robót powinny być prowadzone odpowiednie badania i kontrole :

- Bieżące sprawdzanie warunków atmosferycznych,
- Bieżące sprawdzanie stanu i parametrów podłoża,
- Bieżące sprawdzanie wytrzymałości zapraw,
- Kontrola stosowania materiałów zgodnie z warunkami technologicznymi producenta,
- Kontrola zużycia materiałów zgodnie z dokumentacją techniczną i wytycznymi producenta,
- Sprawdzanie poprawności wykonania poszczególnych etapów robót.

Nośne podłoże stanowi warunek prawidłowego wykonania wzmocnienia przy użyciu zapraw i siatek z włókien węglowych. Minimalna wytrzymałość podłoża na odrywanie wynosi 1,5 MPa. Wytrzymałość na odrywanie należy kontrolować metodą „pull-off”.

W przypadku gdy chociaż jeden wynik badania wykaże niezgodność z wymaganiami ST, całość lub część robót należy uznać za niezgodne z ST.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1m² wzmocnionej powierzchni filara.

Ogólne zasady obmiaru podano w ST D-M.00.00.00. Wymagania ogólne pkt.7.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00. Wymagania ogólne pkt.8. Odbiory należy dokonywać sprawdzając przytoczone w pkt.6 kryteria oceny. Czynność odbioru winna być dokumentowana odpowiednim protokołem. Podstawą odbioru jest pisemne stwierdzenie Nadzoru w dzienniku budowy o wykonaniu robót zgodnie z projektem i ST.

9. Podstawa płatności

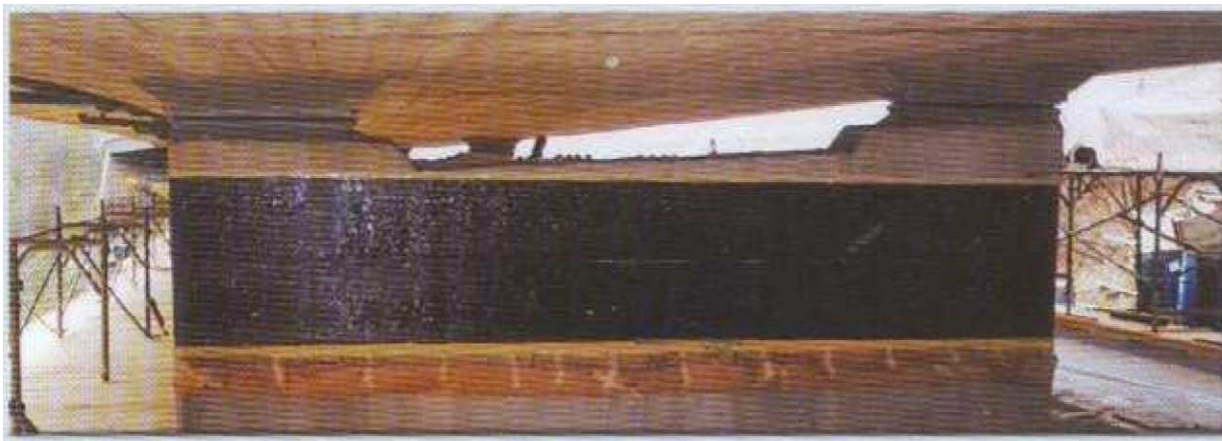
Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00. wymagania ogólne pkt.9. Podstawą płatności jest wykonanie robót określonych projektem zgodnie z pozycjami kosztorysowymi.. Cena jednostkowa obejmuje:

- koszt materiałów wraz z transportem,
- przygotowanie i aplikacja zapraw i siatek,

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Karty z Informacja Techniczna siatki z włókien węglowych oraz modyfikowanej zaprawy natryskowej dla metody „mokrej” ze składnikiem aktywnym.
 2. Zalecenia producenta siatek i zapraw dotyczące technologii aplikacji.
 3. Aktualne Aprobaty Wyrobów- IBDiM .
- Aprobata techniczna i deklaracja zgodności zastosowanych wyrobów.

11.FOTKA WZMOCNIONEGO ROZWIĄZANIEM SYSTEMOWYM FILARA MOSTU



OST M-20.20.15d. INIEKCJA RYS W POWIERZCHNIACH BETONOWYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot OST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (OST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z naprawą powierzchni betonu.

1.2. Zakres stosowania OST

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

1.3. Zakres robót objętych OST

Niniejsza specyfikacja dotyczy napraw zarysowanych mostowych konstrukcji betonowych za pomocą iniekcji ciśnieniowej żywicami epoksydowymi.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Iniekcja rys – wypełnienie rys i pęknięć w betonie epoksydową kompozycją iniekcyjną włączaną w sposób nisko-, średnio- lub wysokociśnieniowy.

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

1.4.3. Propagacja rys – zmiana rozwartości rys w czasie.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST 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 OST 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 IBDiM.

2.2. Materiały iniekcyjne

Według niniejszej OST do iniekcji rys i pęknięć należy stosować kompozycję epoksydową.

Jeżeli dokumentacja projektowa ani ST nie przewidują inaczej, do iniektowania rys o rozwarości do 5 mm można stosować kompozycję epoksydową, która spełnia wymagania podane w tabelicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla kompozycji epoksydowej do iniektowania rys o rozwarości do 5 mm

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badania wg
1	Wytrzymałość na odrywanie	MPa	≥ 4	PN-B-01814:1992 [3]
2	Przyczepność do stali	MPa	≥ 10	PN-B-01814:1992 [3]
3	Wytrzymałość na rozciąganie	MPa	≥ 25	PN-C-89034:1981 [4]
4	Wytrzymałość na zginanie	MPa	≥ 50	PN-EN ISO 178:1998 [5]
5	Wytrzymałość na ściskanie czystej kompozycji	MPa	≥ 50	PN-EN ISO 604:2000 [6]
6	Czas żelowania (w zależności od temperatury)	min	10 ÷ 75	PN-EN ISO 2535:2002 (U) [7]
7	Współczynnik lepkości dynamicznej (w zależności od temp.)	MPas	250 ÷ 500	PN-EN ISO 2431:1999 [8]

Do iniektowania rys o rozwarości powyżej 5 mm można stosować kompozycję epoksydową, która spełnia wymagania podane w tabelicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla kompozycji epoksydowej do iniektowania rys o rozwarości powyżej 5 mm

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badania wg
1	Wytrzymałość na odrywanie	MPa	≥ 3	PN-B-01814:1992 [3]
2	Przyczepność do stali	MPa	≥ 8	PN-B-01814:1992 [3]
3	Wytrzymałość na rozciąganie	MPa	≥ 30	PN-C-89034:1981 [4]
4	Wytrzymałość na zginanie	MPa	≥ 45	PN-EN ISO 178:1998 [5]
5	Wytrzymałość na ściskanie	MPa	≥ 90	PN-EN ISO 604:2000 [6]
6	Czas żelowania (w zależności od temperatury)	min	10 ÷ 75	PN-EN ISO 2535:2002 (U) [7]
7	Lepkości dynamiczna	MPas	≤ 5800	PN-EN ISO 2431:1999 [8]

Do przyklejania wentyli iniekcyjnych można stosować szybkowiązący klej epoksydowy.

Do uszczelniania rys można stosować gips (iniekcja niskociśnieniowa) lub kit epoksydowy (iniekcja nisko- i wysokociśnieniowa). Materiały do uszczelniania rys i przyklejania wentyli powinny być wskazane przez producenta kompozycji iniekcyjnej.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST 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.

Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania robót podlega akceptacji Inżyniera.

3.2. Sprzęt do wykonania iniekcji

3.2.1. Sprzęt do wykonania iniekcji średnio- i niskociśnieniowej

Do wykonania iniekcji średnio- i niskociśnieniowej Wykonawca powinien mieć w dyspozycji następujący sprzęt:

- syfon iniekcyjny o odpowiednim ciśnieniu,
- agregat sprężarkowy o małej wydajności lub pompkę nożną,
- powierzchniowe wentyle iniekcyjne (tarcze iniekcyjne),
- szczotki stalowe lub włosiane,
- pojemniki polietylenowe,
- naczynia do objętościowego dozowania składników kompozycji iniekcyjnej,
- łopatkę drewnianą do mieszania kompozycji,
- szpachlę stalową,
- odzież ochronną (rękawice, kombinezony, fartuchy),
- rozcieńczalniki do mycia syfonu i naczyń,
- szczotki lub pędzle do mycia syfonu,
- czyste szmaty.

3.2.2. Sprzęt do wykonania iniekcji wysokociśnieniowej

Do wykonania iniekcji wysokociśnieniowej Wykonawca powinien mieć w dyspozycji następujący sprzęt:

- agregat wysokociśnieniowy,
- pistolet wysokociśnieniowy,
- agregat sprężarkowy,
- wentyle iniekcyjne wgłębne,
- wiertarkę,
- wiertło 13 mm do betonu,
- strzykawki lub naczynia pomiarowe do objętościowego dozowania składników kompozycji epoksydowej,

- naczynie pomiarowe z podziałką pozwalającą ocenić objętość wtłoczonych kompozycji,
- syfon iniekcyjny do mechanicznego ładowania kompozycji iniekcyjnej do pistoletu,
- łopatkę drewnianą do mieszania kompozycji iniekcyjnej,
- szpachlę stalową do nakładania kitu uszczelniającego,
- odzież ochronną (rękawice, kombinezony, fartuchy),
- rozcieńczalniki do mycia urządzeń iniekcyjnych,
- szczotki lub pędzle do mycia syfonu i pistoletu,
- wycior do czyszczenia przewodu wysokociśnieniowego,
- czyste szmaty, odkurzacz przemysłowy.

3.3. Sprzęt laboratoryjny

Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest kontrolować warunki atmosferyczne, a podczas robót 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 OST D-M-00.00.00 [1] „Wymagania ogólne” [1], pkt 4.

4.2. Transport żywiec do iniekcji

Składniki kompozycji iniekcyjnej powinny być dostarczane w oryginalnych opakowaniach producenta (zwykle w puszkach). Każde opakowanie powinno mieć etykietę zawierającą następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- ogólne zasady przechowywania i stosowania,
- wymagane środki bezpieczeństwa,
- nr PN lub aprobaty technicznej.

Składniki kompozycji w oryginalnych opakowaniach powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, posiadających sprawną wentylację i sprzęt ppoż. w temperaturach od +5°C do +30°C, w sposób zabezpieczający opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi, z dala od źródeł otwartego ognia, palenia papierosów oraz prowadzenia prac spawalniczych. Okres przydatności do stosowania w nie otwieranych pojemnikach wynosi zwykle 12 miesięcy od daty produkcji.

Składniki kompozycji iniekcyjnej należy transportować krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz zgodnie z prawem przewozowym.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

5.2. Diagnostyka konstrukcji mostowej

Przed przystąpieniem do wykonania naprawy należy wykonać diagnostykę konstrukcji określającą rodzaj i zakres uszkodzeń oraz przyczynę ich powstania. Szczegółowy zakres diagnostyki konstrukcji został ujęty w OST M-20.20.15a [2]. W zakresie poniższej OST diagnostyka powinna zawierać:

- szczegółową inwentaryzację rys z określeniem ich długości, szerokości i przebiegu,
- określenie przyczyn powstania rys,
- określenie rodzaju rys (ruchome, nieruchome), zmiany ich szerokości,
- stopień zawilgocenia rys (w tym występowanie przecieków wody).

5.3. Projekt naprawy powierzchniowej betonu

Przed przystąpieniem do wykonania naprawy powierzchni betonu powinien być wykonany projekt naprawy powierzchniowej betonu. Szczegółowy zakres projektu został zawarty w OST M-20.20.15a [2].

W zakresie poniższej OST projekt naprawy powierzchni betonu powinien określać:

- rodzaj zastosowanej iniekcji,
- dobór sprzętu do wykonania iniekcji,
- dobór materiałów do iniekcji wraz z charakterystyką materiałów i podaniem uzasadnień ich zastosowania,
- opracowanie szczegółowych założeń technologicznych iniekcji (m.in. określenie liczby i lokalizacji wentyli iniekcyjnych, przewidywanej ilości materiału iniekcyjnego, określenie długości otworów iniekcyjnych, ich średnicy i odległości pomiędzy nimi).

5.4. Wymagania w stosunku do personelu Wykonawcy

Dokumenty potwierdzające spełnienie wymagań w stosunku do personelu Wykonawcy zobowiązany jest dołączyć do oferty przetargowej. Żądanie dostarczenia wymienionych dokumentów przez Wykonawcę powinno być zawarte w warunkach kontraktu. Szczegółowe wymagania w stosunku do personelu Wykonawcy wykonującego naprawy powierzchni betonowych zostały podane w OST M-20.20.15a [2].

5.5. 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 załącznikach), w której zamieszcza m.in.:

- informacje o stosowanych materiałach i technologii prac,
- dane dzienne o warunkach atmosferycznych podczas robót,
- informacje o ilości wykonanych prac i zużytych materiałach,
- wyniki wykonanych badań w ramach kontroli wykonywania i odbioru robót.

Oddzielna dokumentacja powinna być prowadzona dla prac iniekcyjnych. W dokumentacji tej powinny znaleźć się informacje dotyczące warunków, w których przeprowadzono iniekcję: dane dotyczące ruchu na obiekcie, obserwacje stanu pogody, a także informacje dotyczące liczby iniektowanych rys lub pęknięć, ilości zużytej kompozycji iniekcyjnej oraz ewentualne informacje o trudnościach, które wystąpiły podczas iniekcji. Przykład dokumentacji robót iniekcyjnych został zamieszczony w załączniku 3. Powyższa dokumentacja stanowi podstawę do rozliczenia robót. Dokumentację tę Wykonawca zobowiązany jest dołączyć jako element dokumentacji budowy.

5.6. Zasady wykonywania robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. przygotowanie podłoża betonowego do wykonania iniekcji,
3. wykonanie iniekcji,
4. roboty kończeniowe.

5.7. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inżyniera:

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

Do Wykonawcy należy również wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia robót.

5.8. Pole referencyjne

Przed przystąpieniem do prac naprawczych na obiekcie Wykonawca, w obecności przedstawiciela Inżyniera przygotowuje pole referencyjne naprawy powierzchniowej betonu.

Prace podczas wykonywania pola referencyjnego powinny przebiegać uzgodnionymi w protokole ustaleń (przykład protokołu w załączniku 1) materiałami i zgodnie z założoną technologią. Prace rozpoczynają się od przygotowania podłoża i prętów zbrojenia przez wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego zbrojenia, wykonanie iniekcji, warstwy szpempnej, uzupełnienia ubytku, a kończąc na ewentualnej powłoce ochronnej. Zasady wykonania pola referencyjnego zostały podane w OST M-20.20.15a [2].

5.9. Przygotowanie podłoża

Powierzchnie ograniczające miejsce uszczelnienia iniekcją powinny odznaczać się

mleczka cementowego oraz innych substancji zmniejszających przyczepność. Przed wykonaniem robót iniekcyjnych należy usunąć skorodowany beton do tzw. „zdrowego betonu” i oczyścić powierzchnię naprawianą z wszelkich zanieczyszczeń, zgodnie z OST M-20.20.15a [2].

Z przygotowania podłoża Wykonawca powinien przygotować protokół. Przykład protokołu podano w OST M-20.20.15a [2].

5.10. Iniekcja rys

5.10.1. Warunki ogólne

W przypadku, gdy w przygotowanym podłożu występują rysy nie uwzględnione w dokumentacji projektowej to Wykonawca powinien je zinwentaryzować. W elementach betonowych i żelbetowych dopuszczalne jest pozostawienie rys, gdy ich rozwartość nie przekracza 0,2 mm, są one suche, a ich propagacja jest już zakończona.

W przypadku rys o rozwartości powyżej 0,2 mm lub nadal propagujących należy wykonać ich iniekcję. Iniekcję można stosować do naprawy rys wilgotnych, bez czynnych wycieków wody (podczas iniekcji). W przypadku stałego wycieku wody najpierw należy zatamować wypływ wody, a dopiero później przystąpić do prac iniekcyjnych.

Iniekcję rys lub pęknięć należy prowadzić w temperaturze wskazanej przez producenta utwardzacza (zwykle nie niższej niż $+15^{\circ}\text{C}$ i nie wyższej niż 30°C). W porze deszczowej iniekcję można prowadzić tylko pod warunkiem zabezpieczenia miejsca pracy na okres robót prowizorycznym zadaszeniem.

5.10.2. Rodzaje iniekcji

W robotach naprawczych można stosować:

- iniekcję niskociśnieniową ($< 0,8$ MPa) w przypadku rys o rozwartości $s \geq 0,2$ mm, znajdujących się w elementach konstrukcji betonowych, żelbetowych i sprężonych grubości 30 cm,
- iniekcję średnociśnieniową (od 0,8 do 8,0 MPa) w przypadku rys o rozwartości nie mniejszej niż 0,5 mm. Znajduje ona zastosowanie wszędzie tam, gdzie nie wskazane jest wiercenie otworów pod wentyle iniekcyjne używane do iniekcji wysokociśnieniowej (np. w konstrukcjach z betonu sprężonego lub zbrojonego zagęszczonymi prętami uzwojenia). Metodę tę należy również stosować w każdym przypadku, w którym nie jest wymagane ciśnienie iniektu wyższe niż 8 MPa,
- iniekcję wysokociśnieniową (> 8 atm) do wypełniania rys o rozwartości $s < 0,2$ mm lub niezależnie od rozwartości rysy w przypadku elementów konstrukcji grubości > 30 cm. Ze względu na konieczność wiercenia w betonie otworów do osadzania wentyli iniekcyjnych, metoda ta może być stosowana do naprawy zarysowanych elementów sprężonych pod warunkiem dokładnego poznania trasy przebiegu kabli sprężających lub ciągłych.

5.10.3. Zasady obowiązujące pracowników podczas wykonywania iniekcji

Kompozycje na bazie żywicy epoksydowych należą do środków łatwopalnych i toksycznych. W związku z tym konieczne jest przestrzeganie następujących zasad:

- wszelkie operacje z żywicami należy wykonywać w rękawicach ochronnych,

- skórę zanieczyszczoną żywicą epoksydową lub gotową kompozycją z utwardzaczem należy zmyć tamponem zwilżonym acetonem i umyć wodą z mydłem, a następnie posmarować kremem,
- nie wolno używać toksycznych rozpuszczalników do czyszczenia sprzętu i naczyń (np. benzolu),
- należy przestrzegać przepisów przeciwpożarowych, m.in. obowiązuje zakaz palenia papierosów podczas pracy oraz wykluczenie prac spawalniczych i jakichkolwiek źródeł otwartego ognia.

W przypadku prowadzenia iniekcji wysokociśnieniowej zabrania się:

- kierowania końcówki węża iniekcyjnego na siebie lub inne osoby,
- pozostawiania agregatu pod ciśnieniem,
- przekraczania dopuszczalnego ciśnienia roboczego powietrza zasilającego pistolet (powyżej 150 atm).

W przypadku stwierdzenia nieprawidłowej pracy agregatu, np. gdy agregat pracuje, a pompa nie zasysa, lub gdy agregat pracuje przy zamkniętym pistolecie to należy natychmiast odłączyć agregat sprężarkowy od agregatu wysokociśnieniowego.

5.10.4. Przygotowanie rysy lub pęknięcia do iniekcji

Po przygotowaniu powierzchni betonu wg pktu 5.9 powierzchnie rys (pas do 20 cm) należy opiaskować. Następnie rysę należy przepłukać rozpuszczalnikiem, przedmuchać suchym, sprężonym powietrzem i osuszyć. Iniektowany beton nie może być zimny lub zmarznięty. Temperatura betonu powinna odpowiadać zaleceniom podanym przez producenta żywicy iniekcyjnej. Jeżeli jest niższa to beton należy ogrzać powierzchniowo np. za pomocą promienników podczerwieni lub nagrzewnicami gazowymi.

Przygotowanie do iniekcji średnio- i niskociśnieniowej obejmuje poniższe zalecenia (chyba, że technologia zaproponowana przez Wykonawcę i zatwierdzona przez Inżyniera przewiduje inaczej).

Po przygotowaniu rysy jak wyżej należy przykleić tarcze iniekcyjne. Tarcze należy przykleić za pomocą szybkowiążącego kleju epoksydowego. W przypadku rys krótszych niż 15 cm należy osadzić dwie tarcze: wlotową w najniższym punkcie oraz tarczę z rurką odpowietrzającą w najwyższym punkcie rysy. W przypadku rys dłuższych stosuje się dodatkowo wentyle pośrednie rozstawione wg zasady:

- co 15 cm gdy $s = 0,2$ mm,
- co 20÷25 cm gdy $0,2 < s < 0,5$ mm,
- co 40 cm gdy $0,5 < s < 1,0$ mm,
- co 50 cm gdy $s > 1,0$ mm.

W celu uniemożliwienia wyciekania kompozycji, powierzchnie rys należy uszczelnić gipsem (zaspachlować pas szerokości około 10 cm) lub kitem epoksydowym. Po 1 godzinie należy sprawdzić drożność rurek podających i odpowietrzających w tarczach iniekcyjnych, przedmuchując rysę sprężonym powietrzem lub tłocząc rozpuszczalnik (nitro lub aceton) pod ciśnieniem równym projektowanemu ciśnieniu wtlaczania kompozycji iniekcyjnej. Próba ta jest jednocześnie sprawdzianem przyczepności tarcz iniekcyjnych do betonowego podłoża. W przypadku odpadania tarcz np. przy słabym betonie, należy oczyścić warstwę słabego betonu i ponownie przykleić tarcze. Jeżeli tarcze odpadną to iniekcja należy prowadzić pod niższym ciśnieniem.

Przygotowanie do iniekcji wysokociśnieniowej obejmuje poniższe zalecenia (chyba, że technologia zaproponowana przez Wykonawcę i zatwierdzona przez Inżyniera przewiduje inaczej).

Po przygotowaniu rysy jak wyżej należy zaznaczyć punkty, w których rozmieszczone będą wentyle iniekcyjne wg zasady, że odległość osi otworu od osi rysy musi wynosić nie mniej niż 10 cm, przy kącie wiercenia otworu 45° i głębokości otworu min. 15 cm. Średnica otworów do osadzania wentyli jest zależna od wymiarów wentyla i powinna być zgodna z zaleceniami producenta wentyli (zwykle powinna wynosić min. 13 mm). Należy przyjąć rozstaw otworów iniekcyjnych wzdłuż osi rysy nie rzadziej niż 15 cm i nie rzadziej niż połowa grubości elementu. Średnio na długości jednometrowej rysy powinno być około 7 otworów. Po wywierceniu otworów rysę lub pęknięcie należy oczyścić z pyłów i zanieczyszczeń przez odessanie odkurzaczem przemysłowym wyposażonym w odpowiednią końcówkę. Następnie należy sprawdzić, czy przy wierceniu otworów pod wentyle iniekcyjne nastąpiło przecięcie powierzchni rysy. Sprawdzenie to polega na przedmuchianiu otworu sprężonym powietrzem i badaniu ewentualnego przepływu powietrza na zewnątrz przez rysę (w tym obszarze). Następnie należy osadzić wentyle iniekcyjne tak głęboko, aby górna część gumki uszczelniającej była zagłębiona nieco poniżej powierzchni betonu (aby dobrze uszczelnić otwór). Po osadzeniu wszystkich wentyli iniekcyjnych należy bardzo dokładnie zaszpachlować rysę lub pęknięcie epoksydowym kitem uszczelniającym (w postaci pasa szerokości około 10 cm). Prace te należy wykonać na 24 h przed projektowaną iniekcją. Bezpośrednio przed wykonaniem iniekcji należy sprawdzić drożność całego układu wentyli. Sprawdzenia dokonuje się metodą przepłukiwania rysy lub pęknięcia rozpuszczalnikiem szybko ulatniającym się, np. acetonem. Miara drożności jest wypływ cieczy z kolejnych otworów. Jest to również wstępny test na określenie objętości potrzebnego iniektu do naprawy rysy. Poza tym zwilżenie powierzchni rysy rozpuszczalnikiem wpływa dodatnio na przyczepność żywicy do betonu.

5.10.5. Przygotowanie sprzętu do iniekcji

Przygotowanie sprzętu do iniekcji zwykle wymaga przeprowadzenia czynności przedstawionych w dalszym ciągu.

Przed wykonaniem iniekcji niskociśnieniowej należy sprawdzić szczelność syfonu iniekcyjnego i jego działanie. Sprawdzenia syfonu dokonuje się po napełnieniu go rozpuszczalnikiem lub wodą i po podłączeniu do agregatu sprężarkowego lub pompki (przy max. ciśnieniu 8 atm). Przygotowanie sprzętu do iniekcji wysokociśnieniowej polega na wykonaniu następujących czynności:

- zmontowaniu zestawu wysokociśnieniowego przez podłączenie:
 - sprężarki do pompy,
 - pistoletu wraz z iniekcyjnym przewodem wysokociśnieniowym do pompy,
 - węża doprowadzającego sprężone powietrze do syfonu iniekcyjnego,
- przygotowaniu zestawu wysokociśnieniowego do pracy przez:
 - przygotowanie 0,5% roztworu wodnego sody o objętości 2 litrów
 - napełnienie naczynia pomiarowego przygotowanym roztworem wodnym soli,
 - połączenie końcówki iniekcyjnego węża wysokociśnieniowego z syfonem iniekcyjnym, dokręcając szczelnie wieczko syfonu,

- odkręcenie zaworu odpowietrzającego w pompie, przy zamkniętym zaworze pistoletu,
- zanurzenie wężyka polietylenowego zaworu odpowietrzającego w naczyniu pomiarowym.
- uruchomieniu sprężarki przy odłączonym szybkozłączu pompy, ustalając ciśnienie zasilania pompy przez pokręcenie zaworu regulacyjnego przy manometrze pompy,
- uruchomieniu pompy przez założenie szybkozłącza i obserwowanie przepływu wody przez wężyk polietylenowy, aż do momentu przepływu wody bez pęcherzyków powietrza (pompa odpowietrzona),
- zakręceniu zaworu odpowietrzającego pompę z jednoczesnym odkręceniem zaworu odpowietrzającego pistoletu,
- naciśnięciu zaworu pistoletu i obserwowaniu wypływu wody z zaworu odpowietrzającego, aż do momentu, gdy strumień wypływającej wody będzie pozbawiony pęcherzyków powietrza,
- zakręceniu zaworu odpowietrzającego pistoletu i włożeniu do cylindra pistoletu roztworu wodnego sody aż do momentu całkowitego przesunięcia tłoka (ciśnienie na manometrze powinno być równe maksymalnemu ciśnieniu, na jakie została ustawiona pompa),
- zamknięciu zaworu pistoletu i ustawieniu wskaźnika poziomu cieczy w naczyniu pomiarowym, wyłączeniu pompy przez odłączenie szybkozłącza,
- zamknięciu zaworu przy syfonie iniekcyjnym.

Cały zestaw wysokociśnieniowy jest przygotowany do załadowania pistoletu kompozycją iniekcyjną oraz do pracy.

5.10.6. Przygotowanie kompozycji iniekcyjnej

Materiał iniekcyjny zwykle jest kompozycją dwuskładnikową. Składnik A stanowi żywica modyfikowana, składnik B stanowi modyfikowany utwardzacz. Tuż przed wykonaniem iniekcji składnik A należy połączyć ze składnikiem B w stosunku określonym przez producenta (zwykle 2:1) i dokładnie wymieszać. Mieszanie powinno odbywać się powoli, aby nie dopuścić do napowietrzenia kompozycji iniekcyjnej. Po wymieszaniu kompozycja jest gotowa do użycia. Wskazane jest przygotowanie porcji kompozycji iniekcyjnej o maksymalnej objętości 0,5 l. Następnie odmierzoną objętość kompozycji należy wlać do syfonu iniekcyjnego i zamknąć wieczko.

W przypadku iniekcji wysokociśnieniowej należy załadować kompozycję iniekcyjną do pistoletu. W tym celu po wleciu kompozycji do syfonu, zamknięciu wieczka należy dokładnie dokręcić śrubę. Następnie, jeśli producent sprzętu nie przewiduje inaczej, należy:

- otworzyć zawór odpowietrzający w pompie, zawór w pistolecie i zawór w syfonie iniekcyjnym. W tym momencie sprężone powietrze wciąga kompozycję do cylindra pistoletu,
- w czasie wciągania kompozycji do pistoletu, obserwować poziom cieczy w naczyniu - przyrost objętości cieczy powinien być równy objętości wlanej do syfonu kompozycji iniekcyjnej,
- podczas wciągania kompozycji iniekcyjnej do pistoletu, obserwować przepływ iniektu

zamknąć zawór doprowadzający sprężone powietrze do syfonu, aby nie wprowadzać do przewodu wysokociśnieniowego sprężonego powietrza. Zamknięcie zaworu powoduje jednocześnie dekompresję w syfonie iniekcyjnym,

- odkręcić przewód wysokociśnieniowy pistoletu i założyć końcówkę węża na wentyl iniekcyjny,
- ustawić drugi wskaźnik poziomu cieczy w naczyniu pomiarowym,
- zakręcić zawór odpowietrzający pompy,
- uruchomić pompę (za pomocą szybkozłacza).

5.10.7. Przeprowadzenie iniekcji

Sposób przeprowadzenia iniekcji należy dostosować do wymagań producenta sprzętu iniekcyjnego i zastosowanego materiału iniekcyjnego. Zwykle przebieg iniekcji powinien odbywać się zgodnie z poniższymi zasadami.

Iniekcję średnio- i niskociśnieniową należy rozpocząć bezpośrednio po przygotowaniu kompozycji iniekcyjnej. Iniekcję należy rozpocząć - w przypadku rys pionowych - od najniższej osadzonej tarczy iniekcyjnej, natomiast w przypadku rys poziomych - od jednej ze skrajnych tarcz. Przewód polietylenowy podający kompozycję iniekcyjną z syfonu należy nasunąć na rurkę tarczy iniekcyjnej i zamocować zaciskiem.

Podczas iniekcji niskociśnieniowej należy wykonać następujące czynności:

- zamknąć zawór doprowadzający powietrze do syfonu iniekcyjnego,
- uruchomić sprężarkę i wyregulować ciśnienie do żądanej wartości,
- otworzyć zawór obserwując manometr, przy jakim ciśnieniu włączany jest iniekt; jeżeli ciśnienie na manometrze syfonu jest w przybliżeniu równe ciśnieniu powietrza podawanego przez sprężarkę to należy zamknąć zawór doprowadzający powietrze do syfonu i obserwować spadek ciśnienia w syfonie; szybki spadek ciśnienia w syfonie przy zamkniętym zaworze, świadczy o włączaniu iniektu w rysę, natomiast brak spadku ciśnienia świadczy o niedrożności rysy w tym punkcie,
- kompozycję iniekcyjną tłoczyć aż do momentu pojawienia się jej w otworze sąsiednim; brak pojawienia się kompozycji w otworze wymaga powtórzenia iniekcji przez otwór poprzedni lub naklejenia nowej tarczy iniekcyjnej. Następnie zatkać otwór, przez który tłoczono kompozycję (za pomocą nakrętki typu kołpakowego) i rozpocząć iniekcję od kolejnego punktu; w przypadku rys pionowych lub pochyłych iniektowanie należy prowadzić od dołu do góry,
- w czasie prowadzenia iniekcji stale obserwować przezroczysty przewód elastyczny doprowadzający iniekt z syfonu do rysy i w odpowiednim momencie odciąć dopływ sprężonego powietrza do rysy,
- po pokazaniu się kompozycji w ostatnim otworze wprowadzić do tarczy iniekcyjnej cienką rurkę polietylenową, którą po wypełnieniu kompozycją iniekcyjną należy wyprowadzić do góry i przykleić plastrzem technicznym; w ten sposób iniekcja rysy lub pęknięcia zostaje zakończona,
- po stwardnieniu kompozycji usunąć tarcze iniekcyjne oraz materiał uszczelniający rysę,
- w czasie prowadzonych prac iniekcyjnych na bieżąco wypełniać formularze dokumentacji dla każdej rysy (wg załącznika 3).

Iniekcję wysokociśnieniową należy rozpocząć po otwarciu zaworu pistoletu wysokociśnieniowego. Iniekcję należy prowadzić od najniższego punktu (w przypadku rys pionowych lub pochyłych). Podczas iniekcji należy obserwować ciśnienie i poziom cieczy

w naczyniu pomiarowym. Wielkość ubytku cieczy w naczyniu oznacza objętość iniektu wtlóconego w rysę. Dane te należy odnotować w formularzu dokumentacji iniekcji (załącznik 3). Gdy żywica zaczyna wypływać przez następny wentyl, należy zdjąć końcówkę węża wysokociśnieniowego, przerywając wtlaczanie iniektu i przełożyć ją do wyższego wentyla. W przypadku wentyli z końcówką nagwintowaną (bez zaworu zwrotnego) należy nakręcić nakrętkę kolpakową na wentyl, w którym zakończono iniekcję (aby nie dopuścić do wypływania iniektu). Następnie należy kontynuować iniekcję aż do zużycia całej porcji kompozycji. Ponowne napełnienie cylindra pistoletu należy przeprowadzić zgodnie z pktm 5.10.6. Jeżeli nie uzyskuje się wypływu żywicy przez kolejny wyższy wentyl to należy przystąpić do wtlaczania żywicy przez ostatni, z którego wypływała. W przypadku negatywnego wyniku (świadczącego o niedrożności tego otworu) iniekcję należy przerwać i osadzić dodatkowy wentyl. Po zakończeniu iniekcji, aby uzyskać warunki do długotrwałego działania ciśnienia iniektu, co sprzyja jego kapilarnemu przenikaniu w beton, należy zastosować następujący sposób podawania kompozycji iniekccyjnej: na najwyższy wentyl (bez zaworu zwrotnego) należy założyć rurkę o średnicy 0,6 cm z polietylenu i po zakończeniu iniekcji wypełnić kompozycją iniekccyjną. Następnie rurkę należy wyprowadzić pionowo do góry przyklejając plastrem technicznym. Kompozycja w rurce stanowi rezerwę, która wpływa do rysy, jeżeli następują w niej ubytki betonu. Jeżeli w trakcie prowadzenia prac iniekcyjnych pojawi się przeciek przez jej uszczelnienie to należy prace przerwać, a nieuszczelnienie usunąć, stosując szybkowiążący klej epoksydowy z użyciem utwardzacza. Iniekcję można wznowić po upływie 1,5 h od założenia uszczelnienia. Po wykonaniu iniekcji należy usunąć masę uszczelniającą rysę i wypełnić otwory po wentylach iniekcyjnych kompozycją epoksydową z dodatkiem cementu.

5.10.8. Mycie i konserwacja sprzętu iniekcyjnego

Bezpośrednio po użyciu (przed stwardnieniem kompozycji) sprzęt i narzędzi do iniekcji należy umyć. Do mycia sprzętu należy stosować rozpuszczalniki organiczne. Mycie urządzeń iniekcyjnych należy podzielić na dwa etapy:

- podczas prowadzenia prac - co dwie godziny, a w temperaturze powyżej 20°C co godzinę oraz bezpośrednio po zakończeniu iniekcji, obowiązuje dokładne mycie wszystkich urządzeń i przewodów mających bezpośredni styk z kompozycją iniekcyjną,
- w okresie 12 godzin od zakończenia prac iniekcyjnych konieczne jest ponowne dokładne mycie pistoletu iniekcyjnego i przewodu wysokociśnieniowego.

W trakcie mycia wysokociśnieniowego pistoletu iniekcyjnego należy odkręcić pokrywę czołową, wyjąć tłok i zdjąć pierścienie uszczelniające. Wszystkie te elementy należy dokładnie umyć i wysuszyć, po czym nasmarować cylinder smarem i skręcić cały pistolet.

W przypadku mycia przewodu wysokociśnieniowego należy go dokładnie przemyć rozpuszczalnikiem i przeczyszczyć wyciorem, a na koniec należy usunąć wodny roztwór z przewodu zasilającego pistolet i z pompy i przemyć cały układ rozpuszczalnikiem. Należy również dokładnie umyć odzyskiwane wentyle iniekcyjne bezpośrednio po zżelowaniu kompozycji iniekccyjnej. W przypadku wentyli wgłębnych należy rozebrać je na części i dokładnie umyć rozpuszczalnikiem. Gumek uszczelniających nie należy myć rozpuszczalnikiem nitro. Należy je tylko lekko przemyć alkoholem benzylowym i utrzymać do sucha.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST 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,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pktcie 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić protokół wykonania prac iniekcyjnych, w którym podaje wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, parametrach technologicznych wbudowania materiałów, ilości zastosowanych materiałów. Wzór protokołu został zamieszczony w załączniku 3 do niniejszej OST.

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 lub znak budowlany świadczący o zgodności danej partii materiału z Polską Normą lub aprobatą techniczną IBDiM, 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 i klarowność.

Z przeprowadzonych badań Wykonawca sporządzi protokół. Wzór protokołu został przedstawiony w załączniku 2 do niniejszej OST.

6.4. Kontrola przygotowania podłoża

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań podłoża, które powinny odpowiadać wymaganiom podanym w pktcie 5.9.

Z przygotowania podłoża sporządzony protokół. Przykład protokołu został zamieszczony w załączniku w OST M-20.20.15a [2].

6.5. Kontrola wykonania prac iniekcyjnych

Kontrola jakości wykonania iniekcji rys lub pęknięć polega na:

- ocenie przebiegu iniekcji (ocenie objętości zużytej kompozycji iniekcyjnej, wartości ciśnienia, warunków atmosferycznych, ewentualnych trudności w przeprowadzaniu iniekcji),
- ocenie wypełnienia rys (po usunięciu masy uszczelniającej),
- ocenie wypełnienia rys po wprowadzeniu wody pod ciśnieniem w próbne otwory,
- wykonaniu odwiertów i pobraniu próbek.

W przypadku, gdy prace iniekcyjne przebiegają bez żadnych zakłóceń (pełna drożność otworów, brak przerw w iniekcji, stabilność temperatury) jako podstawę do oceny jakości prac iniekcyjnych należy przyjąć wyniki z analizy oceny przebiegu iniekcji i oceny wypełnienia rys po usunięciu masy uszczelniającej lub wprowadzenia wody pod ciśnieniem w próbne otwory.

W przypadku zauważalnych uchybień w przeprowadzaniu iniekcji, jak:

- zbyt mała objętość zużytej kompozycji do iniekcji (np. w porównaniu do objętości użytego rozpuszczalnika w czasie badania drożności otworów),
- widoczne niewypełnienie rys,
- niepojawienie się kompozycji w otworach odpowietrzających,
- przerwy w iniektowaniu,
- złe warunki atmosferyczne - niska temperatura otoczenia, deszcz,
- szybkie obniżanie się poziomu kompozycji iniekcyjnej w rurce osadzonej na ostatnim wentylu po zakończeniu iniekcji,

należy wykonać odwierty za pomocą wiertnicy z koronką diamentową. W zależności od wielkości iniektowanego elementu, należy pobrać próbki o średnicy 50 + 100 mm. Próbki należy poddać oględzinom w celu oceny wgłębnej penetracji kompozycji. Po oględzinach próbki należy pociąć na walce wysokości równej średnicy próbki i zgnieść w maszynie wytrzymałościowej. O jakości iniekcji decyduje postać zniszczenia próbki. Zniszczenie próbki w betonie (jak w przypadku materiału jednorodnego), a nie w sklecinie świadczy o prawidłowo wykonanej iniekcji.

Jeżeli Inżynier tak zdecyduje w sytuacji, gdy podczas iniekcji i utwardzania kompozycji nastąpiła nagła zmiana pogody, np. spadek temperatury, należy wykonać specjalne próbki. Połówki kostek betonowych 10×10×10 cm należy skleić kompozycją używaną do iniekcji. Tak przygotowane próbki należy pozostawić w warunkach otoczenia iniektowanego obiektu, aż do uzyskania pełnej wytrzymałości (tj. około 7 dni). Następnie należy próbki poddać oględzinom i badaniom wytrzymałościowym. Próba ta pozwoli ocenić stopień zsięciowania kompozycji iniekcyjnej, a tym samym posłuży do oceny jakości iniekcji rysy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) zainiektowanej rysy.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST 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.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża do wykonania iniekcji,
- przygotowanie rysy do wykonania iniekcji,
- wykonanie iniekcji.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- wykonanie diagnostyki konstrukcji (inventaryzacji rys),
- wykonanie projektu technologicznego iniekcji,
- zakup, dostawę i magazynowanie materiałów i pozostałych środków produkcji potrzebnych do wykonania robót,
- wykonanie projektu konstrukcji pomocniczych do wykonania robót,
- wykonanie i rozbiórkę konstrukcji pomocniczych do wykonania robót,
- przygotowanie podłoża betonowego do wykonania iniekcji,
- przygotowanie poszczególnych rys do iniektowania (w tym usunięcie słabego betonu wokół rysy, przedmuchanie rysy sprężonym powietrzem, naklejenie tarcz iniekcyjnych

lub wywiercenie otworów pod wentyle iniekcyjne i osadzenie wentyli, uszczelnienie rysy, sprawdzenie drożności rurek, odpowietrzających tarczy iniekcyjnych lub układu wentyli) ,

- przygotowanie sprzętu i materiałów do wykonania iniekcji,
- wykonanie iniekcji,
- usunięcie sprzętu iniekcyjnego oraz masy uszczelniającej rysę, wypełnienie otworów po wentylach iniekcyjnych,
- zapewnienie bezpieczeństwa robót i ochrony środowiska,
- wykonanie badań i prowadzenie dokumentacji prac iniekcyjnych,
- umycie i konserwację sprzętu iniekcyjnego,
- uporządkowanie miejsca robót.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą OST obejmuje:

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (OST)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne
2. M-20.20.15a Naprawa powierzchniowa betonowych zaprawami typu PCC

10.2. Normy

3. PN-B-0814:1992 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.
4. PN-C-89034:1981 Tworzywa sztuczne. Oznaczenie cech wytrzymałościowych przy statycznym rozciąganiu
5. PN-EN ISO 178:1998 Tworzywa sztuczne. Oznaczenie właściwości podczas zginania
6. PN-EN ISO 604:2000 Tworzywa sztuczne. Oznaczenie właściwości podczas zginania
7. PN-EN ISO 2535:2002 (U) Nienasycone żywice poliestrowe. Metody badań. Oznaczenie czasu żelowania w temperaturze 25°C
8. PN-EN ISO 2431:1999 Farby i lakiery. Oznaczenie czasu wypływu za pomocą kubków wypływowych

11. ZAŁĄCZNIKI

WZORY PROTOKÓLÓW DLA ROBÓT DOTYCZĄCYCH NAPRAWY POWIERZCHNIOWEJ BETONU

ZAŁĄCZNIK 1

Kontrakt nr

Umowa nr.....

PROTOKÓŁ WYKONANIA NAPRAWY POWIERZCHNIOWEJ BETONU – – USTALENIA TECHNOLOGICZNE

Obiekt:

Zleceniodawca:

Projektant:

Wykonawca:

Laboratorium:

Osoby odpowiedzialne:

IMIE I NAZWISKO	FUNKCJA	NUMER UPRAWNIEN
	Inżynier	
	Kierownik budowy	

USTALENIA:

RODZAJ ROBÓT	ZAKRES ROBÓT	PROJEKTOWANA TECHNOLOGIA
Przygotowanie podłoża betonowego		odkucia ręczne odkucia mechaniczne oczyszczenie podłoża: – piaskowanie – hydropiaskowanie – śrutowanie – frezowanie – inne:
Iniekcja		– niskociśnieniowa – średnociśnieniowa – wysokociśnieniowa –

RODZAJ ROBÓT	ZAKRES ROBÓT	PROJEKTOWANA TECHNOLOGIA
Inne roboty:		

WYKAZ ZAAKCEPTOWANYCH MATERIAŁÓW:

RODZAJ TECHNOLOGII	PRODUCENT MATERIAŁU	NAZWA MATERIAŁU	NUMER APROBATY	ZUŻYCIE JEDNOSTKOWE

WYKAZ WYMAGANYCH BADAŃ KONTROLNYCH:

RODZAJ WYKONANEJ ROBOTY	RODZAJ BADAŃ	CZĘSTOTLIWOŚĆ	WYMAGANIA

RODZAJ SPRZĘTU	ILOŚĆ SZTUK
Termometr do pomiaru temperatury powietrza	
Termometr do pomiaru temperatury podłoża	
Termometr do pomiaru temperatury materiałów	
Higrometr	
Aparat „pull-off”	
Inne:	

WYKAZ ZAAKCEPTOWANEGO SPRZĘTU I NARZĘDZI:

RODZAJ SPRZĘTU	ILOŚĆ SZTUK

INNE USTALENIA TECHNOLOGICZNE:

Wykonawca

Inżynier

Data:

ZAŁĄCZNIK 2

Kontrakt nr
 Nazwa kontraktu
 Umowa nr.....

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT nr DZIAŁKA nr PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI MATERIAŁÓW DO WYKONANIA INIEKCJI¹⁾

Obiekt:

Element:

Zakres robót:[m²] rysunek załącznik nr:

Termin wykonania prac:

Nazwa materiału (rodzaj)	
Producent	
Numer partii	
Ilość materiałów z partii (ilość i pojemność opakowań)	
Numer dostawy	
Data przydatności do użycia (dz./m-c/r)	
Nr Polskiej Normy lub aprobaty technicznej	
Certyfikat lub deklaracja zgodności z PN lub AT (nr, z dnia, wielkość dostawy objętej danym certyfikatem lub deklaracją)	/
Liczba składników / stosunek mieszania	
Stan opakowania ²⁾ :	
– uszkodzone (szt.)	[]
– nieuszkodzone (szt.)	[]
Obecność kożucha ²⁾	
Osad ²⁾ :	
– łatwy do rozmieszania	[]
– trudny do rozmieszania	[]
– niemożliwy do rozmieszania	[]
Konsystencja	
Rozdział faz ²⁾	[] tak [] nie
Wtrącenia ²⁾	[] tak [] nie
Kolor ²⁾	[] zgodny z dokumentacją [] niezgodny z dokumentacją
Inne	
Uwagi	

¹⁾ – należy wypełniać dla każdej partii materiałów

²⁾ – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [×]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inżynier

ZALĄCZNIK 3

Kontrakt nr
 Nazwa kontraktu
 Umowa nr

**PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT nr DZIAŁKA nr
 DOKUMENTACJA ROBÓT INIEKCYJNYCH**

1. Obiekt:
2. Element:
3. Zakres robót:[m²] rysunek załącznik nr:
4. Termin wykonania prac:
5. Temperatura otoczenia podczas prowadzenia prac iniekcyjnych:
6. Obserwacja ruchu na obiekcie:

Ruch na obiekcie	Podczas iniekcji	24 h po iniekcji
Zamknięty		
Mały		
Normalny		
Wzmógłony		
Ponadnormatywny		

7. Obserwacje stanu pogody

Stan pogody	Podczas iniekcji	24 h po iniekcji
Zachmurzenie		
Nasłonecznienie		
Spadek lub wzrost temperatury		
Rosa		
Deszcz		

8. Część szczegółowa

Rysa nr

Nr wentyli	Poziom cieczy w naczyniu pomiarowym (początek)	Poziom cieczy w naczyniu pomiarowym (koniec)	Ciśnienie początkowe	Ciśnienie końcowe	Objętość wtłoczonego iniektu	Uwagi*)
1.						
2.						
3.						

Podpis osoby odpowiedzialnej
za przeprowadzoną iniekcję

*) Uwagi dotyczą: nieprzewidzianego zużycia kompozycji, spadku ciśnienia, przerw w pracy i innych obserwacji, które mogą mieć znaczenie dla oceny procesu wtłaczania i jakości prac iniekcyjnych.

