

# **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**Nazwa Zadania:**

**„PRZEPUST NA MOST NA POTOKU WITOSZÓWKA W MIEJSCOWOŚCI  
POGORZAŁA (ETAP-1)”**

**KODY CPV**

Klasyfikacja robót wg. Wspólnego Słownika Zamówień

45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę

45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

45223200-8 Roboty konstrukcyjne

45221110-6 Mosty

45110000-1 Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne

45400000-1 Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych

**Wrocław 2017**



**SPIS TREŚCI**

<u>D.M.-00.00.00 – WYMAGANIA OGÓLNE</u> .....	5
<u>D.M.-01.00.00 - ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE</u> .....	21
D.M.-01.00.01 - WYTYCZENIE OBIEKTU INŻYNIERSKIEGO ORAZ WYZNACZENIE PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH.....	21
<u>M.-02.00.00. - ROBOTY ROZBIÓRKOWE</u> .....	23
M.-02.00.01. - ROBOTY ROZBIÓRKOWE ELEMENTÓW PRZEPUSTU .....	23
M.-02.00.02. - ROBOTY ROZBIÓRKOWE BALUSTRADY STAŁEJ.....	24
<u>M.-03.00.00. - BETON</u> .....	26
M.-03.00.01. - BETON KONSTRUKCYJNY W DESKOWANIU.....	26
M.-03.00.02. - BETON NIEKONSTRUKCYJNY .....	46
M.-03.00.03. - ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE BETONU.....	49
<u>M.04.00.00. BETON PREFABRYKOWANY</u> .....	57
M.04.00.01. PREFABRYKATY RAMOWE OTWARTE.....	57
<u>M.-05.00.00. ROBOTY MUROWE</u> .....	63
M.-05.00.01. ODTWORZENIA ŚCIANY OPOROWEJ Z KAMIENIA .....	63
<u>M.-06.00.00. - IZOLACJE</u> .....	69
M.-06.00.01. - IZOLACJA POWŁOKOWA EPOKSYDOWO - BITUMICZNA .....	69
<u>D.M.-08.00.00 – ELEMENTY BEZPIECZEŃSTWA</u> .....	87
D.M.-08.00.01. – BALUSTRADY MOSTOWE.....	87
<u>M.-09.00.00. NAWIERZCHNIE</u> .....	94
M.-09.00.01. NAWIERZCHNIA Z ASFALTU TWARDOŁANEGO .....	94
<u>M.-10.00.00. - ROBOTY ZIEMNE</u> .....	111
M.-10.00.01. - WYKOPY OBIEKTOWE W GRUNTACH NIESPOISTYCH WRAZ Z UMOCNIE NIEM .....	111
M.-10.00.02. – ZASYPKA Z KRUSZYWA STABILIZOWANEGO CEMENTEM .....	114
<u>M.-11.00.00 – ROBOTY WYKOŃCZENIOWE</u> .....	126
M.-11.00.02 - UMOCNIE NIENIA BRZEGÓW I DNA KORYTA CIEKU .....	126

**1. WSTĘP**

Ilekoć w niniejszym opracowaniu będzie mowa o specyfikacji technicznej (ST) bądź Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) bądź Ogólnej Specyfikacji Technicznej (OST) to należy przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB). Przebudowa dotyczy drogi wewnętrznej lecz dla niniejszego zadania należy przyjąć wartości techniczne wytycznych odbiorowych jak dla drogi gminnej kategorii D.



## **D.M.-00.00.00 – WYMAGANIA OGÓLNE**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót mostowych w związku z przebudową przepustu na potoku Witoszowskim w miejscowości Pogorzała.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji technicznej obejmują wymagania ogólne, dotyczące wykonania i odbioru robót mostowych.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

1.4.1. Budowla drogowa - obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (drogę) albo jego część stanowiącą odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, węzeł).

1.4.2. Chodnik - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych i odpowiednio utwardzony.

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

1.4.4. Długość mostu – odległość między zewnętrznymi krawędziami pomostu, a w przypadku mostów łukowych z nadsypką – odległość w świetle podstaw sklepienia mierzona w osi jezdni drogowej.

1.4.5. Droga tymczasowa (montażowa) - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.

1.4.6. Dziennik budowy - dziennik, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót.

1.4.7. Inżynier/Kierownik projektu – osoba wymieniona w danych kontraktowych (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem.

1.4.8. Jezdnia - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.

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

1.4.10. Korona drogi – jezdnie (jezdnie) z poboczami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.

1.4.11. Konstrukcja nawierzchni - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.

1.4.12. Konstrukcja nośna (przęsło lub przęsła obiektu mostowego) - część obiektu oparta na podporach mostowych, tworząca ustrój niosący dla przeniesienia ruchu kołowego, pieszego.

1.4.13. Korpus drogowy - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.

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

1.4.15. Książka obmiarów - akceptowany przez Inżyniera/Kierownika Projektu zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót

w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w rejestrze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera/Kierownika Projektu.

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

1.4.17. Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.

1.4.18. Most – obiekt zbudowany nad przeszkodą wodną dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.

1.4.19. Nawierzchnia - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.

Warstwa ścieralna - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.

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

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

Podbudowa - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże.

Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.

Podbudowa zasadnicza - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.

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

Warstwa mrozoochronna - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.

Warstwa odcinająca - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.

Warstwa odsączająca - warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.

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

1.4.21. Obiekt mostowy – most, wiadukt, estakada, tunel, kładka dla pieszych i przepust

1.4.22. Objazd tymczasowy - droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budowy.

1.4.23. 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.

1.4.24. 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.

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

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

1.4.27. Podłoże ulepszone - górna warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejęcia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.

1.4.28. Polecenie Inżyniera/Kierownika projektu - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera/Kierownika projektu, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

1.4.29. Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.

1.4.30. Przedsięwzięcie budowlane - kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym)

istniejącego połączenia.

1.4.31. Przepust - obiekty wybudowane w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej, służące do przepływu małych cieków wodnych pod nasypami korpusu drogowego lub dla ruchu kołowego, pieszego.

1.4.32. Przeszkoda naturalna - element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka itp.

1.4.33. Przeszkoda sztuczna - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg itp.

1.4.34. Przetargowa dokumentacja projektowa - część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.

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

1.4.36. Rekultywacja – roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.

1.4.37. Rozpiętość teoretyczna - odległość między punktami podparcia (łożyskami), przęsła mostowego.

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

1.4.39. 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.

1.4.40. Ślepy kosztorys - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiarem) w kolejności technologicznej ich wykonania.

1.4.41. Teren budowy – teren udostępniony przez zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w kontrakcie jako tworzące część terenu budowy.

1.4.42. Tunel – obiekt zagłębiony poniżej poziomu terenu dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego

1.4.43. Wiadukt – obiekt zbudowany nad linią kolejową lub inną drogą dla bezkolizyjnego zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.

1.4.44. Zadanie budowlane - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu.

### **1.5.1. Przekazanie terenu budowy**

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety ST.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru ostatecznego robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

### **1.5.2. Dokumentacja projektowa**

Dokumentacja projektowa będzie zawierać rysunki, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy, uwzględniającym podział na dokumentację projektową: Zamawiającego; wykaz pozycji, które stanowią przetargową dokumentację projektową oraz projektową dokumentację wykonawczą (techniczną) i zostaną przekazane Wykonawcy, Wykonawcy; wykaz zawierający spis dokumentacji projektowej, którą Wykonawca opracuje w ramach ceny kontraktowej.

### 1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST

Dokumentacja projektowa, ST i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane przez Wykonawcy przez Inżyniera/Kierownika projektu stanowią część umowy, a wymagania określone w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w „Kontraktowych warunkach ogólnych” („Ogólnych warunkach umowy”). Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera/Kierownika projektu, który podejmie decyzję o wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek.

W przypadku rozbieżności, wymiary podane na piśmie są ważniejsze od wymiarów określonych na podstawie 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 wykazywać 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 zostaną zastąpione innymi, a roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

### 1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy

Roboty modernizacyjne/przebudowa i remontowe („pod ruchem”)

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego oraz utrzymania istniejących obiektów (jezdnie, ścieżki rowerowe, ciągi piesze, znaki drogowe, bariery ochronne, urządzenia odwodnienia itp.) na terenie budowy, w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Kierownikowi projektu 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. Każda zmiana. W stosunku do zatwierdzonego projektu organizacji ruchu wymaga każdorazowego ponownego zatwierdzenia projektu.

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

Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa. Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem projektu oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera/Kierownika projektu, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera/Kierownika projektu. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych. W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, Wykonawca ogrodzi lub wyraźnie oznakuje teren budowy, w sposób uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem projektu.

Wjazdy i wyjazdy z terenu budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji



robót, Wykonawca odpowiednio oznakuje w sposób uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem projektu. Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem projektu oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera/Kierownika projektu, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera/Kierownika projektu. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

### 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.

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
- środki ostrożności i zabezpieczenia przed:

zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi, zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami, możliwością powstania pożaru.

### 1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

### 1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia

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

Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami. Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pylaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiegokolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

### 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. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji.

Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomić Inżyniera i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej

przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

Jeżeli teren budowy przylega do terenów z zabudową mieszkaniową, Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością. Inżynier/Kierownik projektu będzie na bieżąco o wszystkich umowach zawartych pomiędzy Wykonawcą a właścicielami nieruchomości i dotyczących korzystania z własności i dróg wewnętrznych. Jednakże, ani Inżynier/Kierownik projektu ani zamawiający nie będzie ingerował w trakcie porozumienia, o ile nie będą one sprzeczne z postanowieniami zawartymi w warunkach umowy.

### 1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń nacisków osi na drogach publicznych przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Wykonawca uzyska wszelkie niezbędne zezwolenia i uzgodnienia od właściwych władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków (ponadnormatywnych) i o każdym takim przewozie będzie powiadamiał Inżyniera/Kierownika projektu. Inżynier/Kierownik projektu może polecić, aby pojazdy nie spełniające tych warunków zostały usunięte z terenu budowy. Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu.

### 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. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

### 1.5.11. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót do wydania potwierdzenia zakończenia przez Inżyniera/Kierownika projektu.

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

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

### 1.5.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

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

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem robót i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera/Kierownika projektu o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Inżyniera/Kierownika projektu.

#### Równoważność norm i zbiorów prawnych

Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w warunkach kontraktu nie postanowiono inaczej. W przypadku, gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inżyniera/Kierownika projektu. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi/Kierownikowi projektu do zatwierdzenia.

#### Wykopaliska.

Wszelkie wykopaliska, monety, przedmioty wartościowe, budowle oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym odkryte na terenie budowy będą uważane za własność Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest powiadomić Inżyniera/Kierownika projektu i postępować zgodnie z jego poleceniami. Jeżeli w wyniku tych poleceń Wykonawca poniesie koszty i/lub wystąpią opóźnienia w robotach, Inżynier/Kierownik projektu po uzgodnieniu z Zamawiającym i Wykonawcą ustali wydłużenie czasu wykonywania robót i/lub wysokość kwoty, o którą należy zwiększyć cenę kontraktową.

#### **1.6. Zaplecze zamawiającego (o ile warunki kontraktu przewidują realizację).**

Wykonawca zobowiązany jest zabezpieczyć Zamawiającemu, pomieszczenia biurowe, sprzęt, transport oraz inne urządzenia towarzyszące, zgodnie z wymaganiami podanymi w D-M-00.00.01 „Zaplecze Zamawiającego”.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Źródła uzyskania materiałów**

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

Zatwierdzenie partii 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 ST w czasie realizacji robót.

#### **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/Kierownikowi projektu wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Kierownikowi projektu do zatwierdzenia dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji, uwzględniając aktualne decyzje o eksploatacji, organów administracji państwowej i samorządowej.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła.

Wykonawca poniesie wszystkie koszty, z tytułu wydobywania materiałów, dzierżawy i inne jakie okażą się potrzebne w związku z dostarczeniem materiałów do robót. Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, dokopów i miejsc pozyskania materiałów miejscowych będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach umowy będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań umowy lub wskazań Inżyniera/Kierownika projektu.

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inżyniera, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy.

Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

### **2.3. Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy i złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera/Kierownika projektu. Jeżeli Inżynier/Kierownik projektu zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie odpowiednio przewartościowany (skorygowany) przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyka, licząc się z jego nieprzyjęciem, usunięciem i niezapłaceniem.

### **2.4. Wariantowe stosowanie materiałów.**

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera/Kierownika projektu o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem tego materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to potrzebne z uwagi na wykonanie badań wymaganych przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera/Kierownika projektu.

### **2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów.**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one użyte do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zachowały swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem/Kierownikiem projektu lub poza terenem w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inżyniera/Kierownika projektu.

### **2.6. Inspekcja wytwórni materiałów**

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

W przypadku, gdy Inżynier/Kierownik projektu będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni, muszą być spełnione następujące warunki:

- Inżynier/Kierownik projektu będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
- Inżynier/Kierownik projektu będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji robót,

Jeżeli produkcja odbywa się w miejscu nie należącym do Wykonawcy, Wykonawca uzyska dla Inżyniera/Kierownika projektu zezwolenie dla przeprowadzenia inspekcji badań w tych miejscach.

## **3. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość 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/Kierownika projektu; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera/Kierownika projektu.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Powinien być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi/Kierownikowi projektu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania i badań okresowych, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera/Kierownika projektu o swoim zamiarze

wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera/Kierownika projektu, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inżyniera/Kierownika projektu zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

#### **4. TRANSPORT**

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

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera/Kierownika projektu, w terminie przewidzianym umową.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych nacisków na oś i innych parametrów technicznych.

Środki transportu nie spełniające tych warunków mogą być dopuszczone przez Inżyniera/Kierownika projektu, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, PZJ, projektu organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny 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/Kierownika projektu.

Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, usunięte przez Wykonawcę na własny koszt, z wyjątkiem, kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędu zawartego w danych dostarczonych Wykonawcy na piśmie przez Inżyniera/ Kierownika projektu.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera/Kierownika projektu nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inżyniera/Kierownika projektu dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach określonych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier/Kierownik projektu 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/Kierownika projektu powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez Inżyniera/Kierownika projektu, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

##### **6.1. Program zapewnienia jakości**

Wykonawca jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera/Kierownika projektu program zapewnienia jakości. W programie zapewnienia jakości Wykonawca powinien określić, zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i plan organizacji robót gwarantujący wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, ST oraz ustaleniami.

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,
- sposób zapewnienia bhp.,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,

- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi/Kierownikowi projektu;

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót, sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

## **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.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inżynier/Kierownik projektu może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający.

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

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w ST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inżynier/Kierownik projektu ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi/Kierownikowi projektu świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Inżynier/Kierownik projektu będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji.

Inżynier/Kierownik projektu będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inżynier/Kierownik projektu natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

## **6.3. Pobieranie próbek**

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań. Inżynier/Kierownik projektu będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

Na zlecenie Inżyniera/Kierownika projektu Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera/Kierownika projektu. Próbkę dostarczoną przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inżyniera będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera/Kierownika projektu.

#### **6.4. Badania 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/Kierownika projektu.

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

#### **6.5. Raporty z badań**

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

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

#### **6.6. Badania prowadzone przez inżyniera/kierownika projektu.**

Inżynier/Kierownik projektu uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów w miejscu ich wytwarzania/pozyskiwania, a wykonawca i producent materiałów powinien mu udzielić niezbędnej pomocy.

Inżynier/Kierownik projektu, dokonując weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami ST na podstawie wyników badań własnych badań kontrolnych jak i wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inżynier/Kierownik projektu powinien pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier/Kierownik projektu oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i ST. Może zlecić, sam lub poprzez Wykonawcę, przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań niezależnemu Wykonawcy.

W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

#### **6.7. Certyfikaty i deklaracje**

Inżynier/Kierownik projektu może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają: certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,

deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:

1) Polską Normą lub Aprobata Techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, 2) jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt 1 i które spełniają wymogi ST.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi/Kierownikowi projektu.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

#### **6.8. Dokumenty budowy**

##### **(1) Dziennik budowy**

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, stanu 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, w 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/Kierownika projektu.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- uzgodnienie przez Inżyniera/Kierownika projektu 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/Kierownika projektu,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu, zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych 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/Kierownikowi projektu do ustosunkowania się.

Decyzje Inżyniera/Kierownika projektu wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Inżyniera/Kierownika projektu do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

### (2) Książka obmiarów

Książka obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie i wpisuje do rejestru obmiarów.

### (3) Dokumenty laboratoryjne

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności 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 udostępnione na każde życzenie Inżyniera/Kierownika projektu.

### (4) Pozostałe dokumenty budowy

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

- pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- protokoły przekazania terenu budowy,
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- protokoły odbioru robót,
- protokoły z narad i ustaleń,



- korespondencję na budowie.

(5) Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginięcie któregokolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera/Kierownika projektu i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

## **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 kosztorysie.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera/Kierownika projektu o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym \ terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera/Kierownika projektu na piśmie.

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

### **7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów**

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej.

Jeśli ST właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m<sup>3</sup> jako długość pomnożona przez średni przekrój.

Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami ST.

### **7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy**

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji. Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

### **7.4. Wagi i zasady ważenia**

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające odnośnym wymaganiom ST. Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inżyniera.

### **7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru**

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie rejestru obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do rejestru obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem projektu.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Rodzaje odbiorów robót**

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi ostatecznemu,
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

### **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/Kierownik projektu.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera/Kierownika projektu. 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/Kierownika projektu.

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 częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inżynier/Kierownik projektu.

### **8.4. Odbiór ostateczny robót**

#### **8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego 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/Kierownika projektu.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera/Kierownika projektu zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera/Kierownika projektu 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 w warstwie ścieralnej lub robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali 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 umowy.

#### **8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego**

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

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty: dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy, specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),

recepty i ustalenia technologiczne, dzienniki budowy i rejestry obmiarów (oryginały), wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z ST i ew. PZJ, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST i ew. PZJ, opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z ST i PZJ, rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń, geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu, kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku \ geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

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

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

### **8.5. 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 opisanych w punkcie 8.4 „Odbiór ostateczny robót”.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ustalenia ogólne**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w ST i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,  
wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,  
wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,  
koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,  
podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

### **9.2. Warunki umowy i wymagania ogólne D.M.-00.00.00**

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych zawartych w D.M.-00.00.00 obejmuje wszystkie warunki określone w ww. dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

### **9.3. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu**

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- opracowanie oraz uzgodnienie z Inżynierem/Kierownikiem projektu i odpowiednimi instytucjami
- projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu
- Inżynierowi/Kierownikowi projektu i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót,
- ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- opłaty/dzierżawy terenu,
- przygotowanie terenu,

- konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,
- tymczasową przebudowę urządzeń obcych.

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,
- utrzymanie płynności ruchu publicznego.

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

#### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U.Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami).
2. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r. (Dz.U.Nr 63, poz. 735) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.
3. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. (Dz.U.Nr 43, poz. 430) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.

## **D.M.-01.00.00 - ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE**

### **D.M.-01.00.01 - WYTYCZENIE OBIEKTU INŻYNIERSKIEGO ORAZ WYZNACZENIE PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH**

#### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót mostowych w związku z przebudową przepustu na potoku Witoszowskim w miejscowości Pogorzała.

##### **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 ST dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z:

- wyznaczeniem osi obiektu,
- wyznaczeniem punktów wysokościowych,
- wyznaczeniem punktów charakterystycznych oraz innych koniecznych do wytyczenia obiektu.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

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

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

Ogólne wymagania wykonania Robót podano w ST D.M.-00.00.00 "Wymagania ogólne".

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

#### **2. MATERIAŁY**

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

##### **2.1. Materiały do wykonania Robót**

Do wyznaczenia trasy obiektów inżynierskich konieczne są następujące materiały: słupki betonowe, rury stalowe, trzpień stalowy, pale drewniane.

#### **3. SPRZĘT**

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

##### **3.1. Sprzęt do wykonania Robót**

Do wykonania Robót konieczny jest sprzęt geodezyjny wysokiej dokładności taki jak:

- dalmierze,
- niwelatory,
- teodolity,
- taśmy stalowe lub parczane.

Jakikolwiek sprzęt nie gwarantujący zachowania wymagań jakościowych Robót zostanie przez Inżyniera zdyskwalifikowany i niedopuszczony do Robót.

#### **4. TRANSPORT**

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

Dopuszczalny jest dowolny rodzaj środków transportowych zaakceptowany przez Inżyniera, służący do przewozu geodetów, sprzętu geodezyjnego oraz materiałów potrzebnych do stabilizacji osi trasy i zakresu Robót.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST D.M.-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (GUGiK).

##### **5.1. Wyznaczenie osi trasy**

Oś trasy winna być wyznaczona w terenie przy pomocy dostatecznie mocnych pali lub rur. Trwałego wyznaczenia wymagają hektometry, które należy ustabilizować za pomocą słupków betonowych.

Usunięcie pali z osi budowli może nastąpić tylko wówczas, gdy zastąpi się je odpowiednimi palami po obu stronach osi, wbitymi poza granicami Robót w sposób trwały i jednoznaczny.

### **5.2. Wyznaczenie punktów wysokościowych**

Punkty wysokościowe (repery robocze) należy wyznaczyć wzdłuż trasy.

Punkty wysokościowe należy umieszczać poza granicami projektowanego obiektu w miejscach dostępnych, nie ulegających zniszczeniu (na istniejącym moście), z dokładnością do 0,5 cm. Punkty te należy zakładać na obiektach istniejących lub nowo założonych punktach wysokościowych (słupki betonowe z bolcem).

### **5.3. Wyznaczanie obiektu mostowego**

Roboty polegają na:

- wyznaczeniu osi podłużnej,
- wyznaczeniu osi wszystkich podpór,
- wyznaczeniu wszystkich punktów niezbędnych do odtworzenia obrysu fundamentów podpór,
- wyznaczeniu wszystkich innych punktów i określeniu wymiarów koniecznych do realizacji przepustu.

Dokładność wyznaczenia osi podłużnej i osi podpór  $\pm 1$  cm.

Dokładność wyznaczenia rzędnych na osi + 0,5cm w stosunku do rzędnych określonych w Dokumentacji Projektowej.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Wymagania dla Robót pomiarowych podano w pkt. 5.1. - 5.3.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 km (kilometr) wyznaczenia obiektu inżynierskiego. Ilość Robót określa się jako wymiar mierzony po konstrukcji między skrajnymi punktami podparcia lub między przeciwnymi gzymsami.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D.M.-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Odbiór Robót polega na sprawdzeniu zgodności wyznaczonych elementów z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

### **9.1. Cena jednostkowa**

Cena jednostkowa wykonanych Robót obejmuje:

- prace pomiarowe,
- dowóz i stabilizację punktów w terenie,
- wykonanie powykonawczej dokumentacji geodezyjnej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Instrukcje GUGiK.

## **M.-02.00.00. - ROBOTY ROZBIÓRKOWE**

### **M.-02.00.01. - ROBOTY ROZBIÓRKOWE ELEMENTÓW PRZEPUSTU**

#### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót mostowych w związku z przebudową przepustu na potoku Witoszowskim w miejscowości Pogorzała.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót rozbiórkowych zdegradowanych elementów mostu.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Demontaż elementów - rozbiórka poszczególnych zdegradowanych elementów mostu.

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanego sprzętu i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz zaleceniami Inżyniera.

#### **2. MATERIAŁY**

Miejsce wywozu gruzu należy do Wykonawcy. Gruz jest własnością Wykonawcy oprócz elementów stalowych które są własnością Zamawiającego.

#### **3. SPRZĘT**

Sprzęt używany do prac rozbiórkowych musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

#### **4. TRANSPORT**

Samochody ciężarowe.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Należy rozebrać zdegradowane elementy mostu do podanych w projekcie rzędnych.

Materiały pochodzące z rozbiórki należy usunąć poza plac budowy. Zakłada się wywóz i składowanie materiałów z rozbiórki na koszt Wykonawcy.

Ewentualne rusztowania, konstrukcje podparć i pomosty dla robót rozbiórkowych wykonawca musi wykonać na własny koszt i przedłożyć ich projekt do zatwierdzenia Inżynierowi.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Należy kontrolować jakość prac rozbiórkowych – głównie zwrócić uwagę na rozebranie do podanych w projekcie rzędnych.

#### **7. OBMIAR**

Jednostką obmiaru jest w zależności od asortymentu prac m2, Mg, m3. Do płatności przyjmuje się odpowiednią ilość rozebranego materiału.

#### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Sprawdzenie faktycznej ilości rozebranego materiału.

#### **9. PŁATNOŚĆ**

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- wykonanie konstrukcji zabezpieczających przed spadaniem gruzu do rzeki,
- wykonanie rysunków roboczych pomostów i rusztowań,
- wykonanie i demontaż rusztowań i pomostów roboczych,
- rozbiórki zależnie od asortymentu,
- wywóz i składowanie gruzu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych.

## **M.-02.00.02. - ROBOTY ROZBIÓRKOWE BALUSTRADY STALOWEJ**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót mostowych z przebudową przepustu na potoku Witoszowskim w miejscowości Pogorzała.

#### **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 Specyfikacją**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu rozbiórkę istniejących balustrad na obiektach mostowych.

Rozbierane balustrady podlegają odwodowi w miejsce wskazane przez Wykonawcę.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w Specyfikacji 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, Specyfikacją i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji. D.M. – 00.00.00 – Wymagania ogólne.

### **2. MATERIAŁY**

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

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

#### **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Materiały wbudowane nie występują.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D.M. – 00.00.00 – Wymagania ogólne.

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

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

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

#### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Odwóz zdemontowanych balustrad dowolnymi środkami transportowymi na plac składowy Wykonawcy.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST D.M. – 00.00.00 – Wymagania ogólne.

#### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

Roboty ujęte w niniejszej Specyfikacji obejmują:

- odłączenie istniejącej balustrady od betonu,
- pocięcie demontowanych balustrad na elementy o długości dostosowanej do możliwości transportu,
- odwóz zdemontowanej poręczy w miejsce wskazane przez Wykonawcę.

W przypadku, gdy rozebrane balustrady umocowane są w elementach betonowych podlegających rozbiórce, w celu odłączenia słupków poręczy od betonu należy uprzednio rozkuć istniejący beton wokół zamocowań słupków.

### **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. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Kontrola obejmuje:

- sprawdzenie zakresu robót,
- sprawdzenie prawidłowości odłączenia poręczy od betonu,
- prawidłowość wypełnienia ewentualnych lokalnych wnęk zgodnie z pkt. 5 niniejszej Specyfikacji.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 m (metr) rozebranej balustrady.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

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

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Przewiduje się dokonanie odbioru kocowego polegającego na stwierdzeniu wykonania całości zakresu robót oraz zachowania warunków podanych w pkt.6. niniejszej Specyfikacji.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Cena jednostkowa uwzględnia:

- koszt urządzeń pomocniczych zapewniających bezpieczeństwo pracy przy prowadzeniu robót rozbiórkowych oraz bezpieczeństwo użytkowników tras komunikacyjnych w obrębie prowadzenia prac rozbiórkowych, – rozbiórka elementów,
- pocie demontowanej balustrady na elementy transportowe,
- odwóz rozebranych elementów na składowisko Wykonawcy,
- oczyszczenie miejsca pracy.

Rozbierane elementy balustrad stanowią własność Wykonawcy.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE 1**

Nie występują.

## **M.-03.00.00. - BETON**

### **M.-03.00.01. - BETON KONSTRUKCYJNY W DESKOWANIU**

#### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót mostowych w związku z przebudową przepustu na potoku Witoszowskim w miejscowości Pogorzała.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i ułożeniem betonów konstrukcyjnych w obiektach inżynierskich.

ST dotyczy wszystkich czynności umożliwiających i mających na celu wykonanie robót związanych z:

- wykonaniem mieszanki betonowej,
- transportem mieszanki na budowę,
- wykonaniem deskowań i niezbędnych rusztowań,
- układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej,
- pielęgnacją betonu,
- rozmieszczeniem elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję, takich jak: kanały, wpusty, sączki, kotwy, rury osłonowe na instalacje obce, studzienki kablone, rewizyjne itp.).

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB D.M. – 00.00.00 – Wymagania ogólne.

**Beton zwykły** – beton o gęstości w stanie suchym w granicach 2000÷2600 kg/m<sup>3</sup>, wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

**Beton lekki** – beton o gęstości w stanie suchym poniżej 2000 kg/m<sup>3</sup>.

**Beton ciężki** – beton o gęstości w stanie suchym powyżej 2600 kg/m<sup>3</sup>.

**Mieszanka betonowa** – mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu.

**Zaczyn cementowy** – mieszanina cementu i wody.

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

**Wytrzymałość gwarantowana betonu na ściskanie  $R_{bG}$**  – wytrzymałość zapewniona z 95% prawdopodobieństwem, uzyskana w wyniku badania na ściskanie kostek sześciennych o boku 150 mm, wykonanych, przechowywanych i badanych zgodnie z PN-EN 206-1.

**Klasa betonu** – symbol literowo-liczbowy (np. B30) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Liczba po literze B oznacza wytrzymałość gwarantowaną  $R_{bG}$  w MPa.

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

**Stopień wodoszczelności** – symbol literowo-liczbowy (np. W8) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody. Liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.

**Stopień mrozoodporności** – symbol literowo-liczbowy (np. F150) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działania mrozu. Liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.

**Konstrukcje betonowe** – konstrukcje z betonu niezbrojonego lub zbrojonego prętami wiotkimi w ilości mniejszej od minimalnej ilości normowej dla konstrukcji żelbetowej danego typu.

**Konstrukcje żelbetowe** – konstrukcje betonowe, zbrojone wiotkimi prętami współpracującymi z betonem, w ilości nie mniejszej od minimalnej ilości normowej dla konstrukcji żelbetowej danego typu.

**Konstrukcje z betonu sprężonego** – konstrukcje betonowe zbrojone cięgnami sprężającymi, umożliwiającymi celowe wprowadzenie i przekazanie na beton sił sprężających ściskających, niwelujących naprężenia rozciągające w betonie i zabezpieczających przed pojawieniem się rys w konstrukcji (sprężenie pełne i sprężenie ograniczone) względnie ograniczających ich rozwarcie (sprężenie częściowe).

**Konstrukcje strunobetonowe** – konstrukcje sprężone za pomocą drutów lub splotów naprężanych przed zabetonowaniem, w którym przekazywanie sił sprężających na beton odbywa się za pomocą przyczepności.

**Konstrukcje kablobetonowe** – konstrukcje sprężone za pomocą lin lub kabli naprężanych po uzyskaniu przez beton odpowiedniej wytrzymałości, w których przekazywanie sił sprężających na beton odbywa się za pomocą docisku specjalnych zakotwień mechanicznych.

**Zespolona konstrukcja betonowa** – konstrukcja powstała z trwałego, uniemożliwiającego wzajemne przemieszczania i wymuszającego współpracę elementów połączenia wcześniej wykonanej konstrukcji żelbetowej lub sprężonej z dobetonowaną później częścią przekroju poprzecznego. Zespolone konstrukcje betonowe z reguły stosowane są przy budowie obiektów prefabrykowanych.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w D.M. – 00.00.00 – Wymagania ogólne.

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

## 2. MATERIAŁY

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

### 2.1. Składniki mieszanki betonowej

#### 2.1.1. Cement – wymagania i badania

Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w PN-EN 197-1. Dopuszczalne jest stosowanie cementu portlandzkiego posiadającego ważną aprobatę techniczną IBDiM, określającą jego przydatność do stosowania w budownictwie mostowym:

- dla betonu klasy B25 (C20/25) i niższej – klasy 32,5 N,
- dla betonu klasy B30 (C25/30), B35 (C30/37) i B40 – klasy 42,5 N, 42,5 R,
- dla betonu klasy B45 (C35/45) i większej – klasy 52,5 N, 52,5 R.

Do każdej partii dostarczonego cementu musi być dołączone świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań, z uwzględnieniem wymagań Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe

obiekty inżynierskie i ich usytuowanie, Warunki techniczne Id-2 dla kolejowych obiektów inżynierskich oraz Standardy techniczne, tom III – kolejowe obiekty inżynierskie.

Cement pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom wg norm: PN-EN 196-1, PN-EN 196-3+A1, PN-EN 196-6. Zakazuje się pobierania cementu ze stacji przesypowych (silosów), jeżeli nie ma pewności, że dostarczany jest tam tylko jeden rodzaj cementu z tej samej cementowni. Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej cement powinien podlegać następującym badaniom:

- oznaczenie czasu wiązania,
- oznaczenie zmiany objętości,
- sprawdzenie zawartości grudek.

Wyniki w/w badań dla cementu portlandzkiego normalnie twardniejącego muszą spełniać następujące wymagania (przy oznaczaniu czasu wiązania w aparacie Vicata):

- początek wiązania najwcześniej po upływie 60 min,
- koniec wiązania najpóźniej po upływie 10 godz.

Przy oznaczaniu równomierności zmiany objętości:

- wg próby Le Chateliera nie więcej niż 8 mm,
- wg próby na plackach – normalna.

W przypadku cementów portlandzkich normalnie i szybko twardniejących konieczne jest sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń), nie dających się roznieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie. Nie dopuszcza się występowania w cemencie, większej niż 20% ciężaru cementu ilości grudek nie dających się roznieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie. Grudki należy usunąć poprzez przesianie przez sito o boku oczka kwadratowego 2 mm.

W przypadku, gdy w/w badania wykażą niezgodność z normami, cement nie może być użyty do produkcji betonu.

Magazynowanie i okres składowania:

- cement pakowany (workowany) – składy otwarte (wydzielone miejsca zadane na otwartym terenie zabezpieczone z boków przed opadami) lub magazyny zamknięte (budynki lub pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach),
- cement luzem – magazyny specjalne (zbiorniki stalowe, żelbetowe lub betonowe przystosowane do pneumatycznego załadunku i wyładunku cementu luzem, zaopatrzone w urządzenia do przeprowadzania kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzania kontroli objętości cementu, włączy do czyszczenia oraz klamry na wewnętrznych ścianach).

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

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

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

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

### 2.1.2. Kruszywo

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

Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być na placu składowym oddzielnie składowane na umocnionym i czystym podłożu, w sposób uniemożliwiający mieszanie się.

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

Kruszywa grube powinny wykazywać wytrzymałość badaną przez ściskanie w cylindrze zgodną z wymaganiami normy PN-B-06714-40. W kruszywie grubym nie dopuszcza się grudek gliny. W kruszywie grubym zawartość podziarna nie powinna przekraczać 5%, a nadziarna 10%.

Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż:

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

Do betonów klas B30 (C25/30) i wyższych należy stosować wyłącznie grys granitowe lub bazaltowe marki 50, o maksymalnym wymiarze ziarna 16 mm.

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

Grys powinien odpowiadać następującym wymaganiom:

- zawartość pyłów mineralnych do 1%,
- zawartość ziaren nieforemnych (to jest wydłużonych płaskich) do 20 %,
- wskaźnik rozkruszenia:  
dla grysów granitowych do 16%,  
dla grysów bazaltowych i innych do 8%;
- nasiąkliwość do 1,2%,
- mrozoodporność według metody bezpośredniej do 2%,
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej do 10%,
- reaktywność alkaliczna z cementem nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
- zawartość związków siarki do 0,1%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych do 0,25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych, nie dających barwy ciemniejszej od wzorcowej wg PN-EN 1744-1.

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2 mm pochodzenia rzeczno- lub kopalnego i kopalnego uszlachetnionego.

Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruszowym piasku powinna się mieścić w granicach:

- do 0,25 mm 14÷19%,
- do 0,50 mm 33÷48%,
- do 1,00 mm 57÷76%.

Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość pyłów mineralnych do 1,5%,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-B-06714-34 nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,

- zawartość związków siarki do 0,2%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych do 0,25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych – nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej wg PN-EN 1744-1,
- w kruszywie drobnym nie dopuszcza się grudek gliny.

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

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-B-06714-12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny, które oznacza się jak zawartość zanieczyszczeń obcych,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-B-06714-13.

Do betonu klasy B30 (C25/30) należy stosować żwir o maksymalnym wymiarze ziarna 31,5 mm, spełniający następujące wymagania:

- żwiry marki co najmniej 30 w zakresie cech fizycznych i chemicznych,
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej do 10%,
- zawartość podziarna do 5%,
- zawartość nadziarna do 10%.

Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników jego pełnych badań wg PN-EN 12620+A1 oraz wyników badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej w terminach przewidzianych przez Inżyniera.

W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech danego kruszywa z wymaganiami wg PN-EN 12620+A1, 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-EN 1097-5 dla korygowania recepty roboczej betonu.

#### **2.1.3. Woda zarobowa – wymagania i badania**

Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008. Woda powinna pochodzić ze źródeł nie budzących żadnych wątpliwości lub dobrze zbadanych. Jeżeli wodę do betonu przewiduje się czerpać z wodociągów miejskich, to woda ta nie wymaga badania.

#### **2.1.4. Domieszki i dodatki do betonu**

Domieszki do betonu powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 934-2. Rodzaj domieszki, jej ilość i sposób stosowania powinny być zaopiniowane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów. Zaleca się doświadczałne sprawdzenie skuteczności domieszek do betonu przy ustalaniu receptury mieszanki. Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu:

- napowietrzającym,
- uplastyczniającym,
- przyspieszającym lub opóźniającym wiązanie,
- uszczelniających,
- oraz innych wg aktualnych potrzeb.

Domieszki należy stosować do mieszanek betonowych wykonywanych przy użyciu cementów portlandzkich klasy 32,5 i wyższych. Domieszki do betonów mostowych muszą mieć aprobaty wydane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów oraz atest producenta. Wybór dodatków powinien być uzgodniony z Inżynierem, a ich stosowanie zgodne z normami, instrukcjami ITB i producenta oraz odpowiednimi świadectwami.

Dodatki uplastyczniające (plastyfikatory) pozwalają na zmianę konsystencji mieszanki bez zmiany składu betonu i przy założonej wytrzymałości. Zaleca się stosowanie superplastyfikatorów, które powodują:

- zwiększenie trwałości betonu poprzez podwyższenie jego szczelności,

- zwiększenie wytrzymałości i urabialności betonu,
- zmniejszenie nakładu pracy podczas betonowania (łatwiejsze rozprowadzanie betonu w deskowaniu, krótszy czas wibrowania, łatwiejsze opróżnianie środków transportu i podawanie pompami).

Środki napowietrzające powodują:

- zwiększenie mrozoodporności i odporności na środki odladzające,
- zmniejszenie nasiąkliwości i przepuszczalności dla wody,
- poprawianie urabialności.

Stosowanie środków napowietrzających zaleca się szczególnie jako dodatek przy wykonaniu gzymsów.

Sposób działania dodatków uszczelniających polega na zagęszczeniu struktury betonu, przez co następuje podwyższenie jego wodoszczelności. Dodatki uszczelniające powodują:

- zwiększenie trwałości betonu (beton wodoszczelny, mrozoodporny, odporny na cykle zamrażania-rozmrażania, na działanie soli odladzających i na karbonizację),
- zwiększenie wytrzymałości,
- poprawę urabialności.

Jako środków uszczelniających zaleca się stosowanie np. preparatów na bazie mikrokrzemionki.

Dodatki do betonowania w warunkach spadku temperatur poniżej 0°C stosuje się za zgodą Inżyniera w przypadku konieczności wykonania prac w warunkach zimowych przy panujących niskich temperaturach (do -5°C) lub przy spodziewanym w najbliższym czasie spadku temperatur poniżej 0°C. Zaleca się stosowanie domieszek, które powodują:

- umożliwienie betonowania w niskich temperaturach,
- podwyższenie mrozoodporności,
- skrócenie początku i końca wiązania,
- podwyższenie parametrów wytrzymałościowych.

Opóźniacz do betonu stosuje się gdy z jakichś względów zachodzi potrzeba wydłużenia czasu wiązania (np. znaczna odległość transportu, wykonanie prac w warunkach letnich przy wysokich temperaturach powietrza itp.). Zaleca się stosowanie domieszek, które powodują:

- przy betonach monolitycznych uzyskanie w przybliżeniu jednakowego początku wiązania w całości monolitu,
- opóźnienie rozpoczęcia procesu wiązania,
- podwyższenie wytrzymałości końcowej,
- polepszenie urabialności,
- zmniejszenie skurczu i pęcznienia,
- poprawa wyglądu zewnętrznego betonu po rozdeskowaniu.

## 2.2 Beton

Wymagania dotyczące jakości mieszanki betonowej regulują postanowienia odpowiednich polskich norm, rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie, Warunki techniczne Id-2 dla kolejowych obiektów inżynierskich oraz Standardy techniczne, tom III – kolejowe obiekty inżynierskie.

Beton do konstrukcji mostowych musi spełniać wymagania zestawione poniżej (badania wg PN-EN 206-1):

- nasiąkliwość do 5%,
- mrozoodporność – ubytek masy nie większy od 5%, spadek wytrzymałości na ściskanie nie większy niż 20% po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (F150),

- wodoszczelność większa od 0,8 MPa (W8),
- wskaźnik wodno-cementowy w/c mniejszy od 0,5.

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-EN 206-1 tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów, a jego receptura podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

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

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

Optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej ustala się następująco:

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

Wartość współczynnika A do wzoru Bolomey'a stosowanego do wyznaczenia wskaźnika w/c charakteryzującego mieszankę betonową należy wyznaczyć doświadczalnie. Współczynnik ten wyznacza się na podstawie uzyskanych wytrzymałości betonu z mieszanek o różnych wartościach w/c (mniejszych i większych od wartości przewidywanej teoretycznie) wykonanych ze stosowanych materiałów. Dla teoretycznego ustalenia wartości wskaźnika w/c w mieszance można skorzystać z wartości parametru A podawanego w literaturze fachowej.

Maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:

- 400 kg/m<sup>3</sup> dla betonu klasy B25 (C20/25) i B30 (C25/30),
- 450 kg/m<sup>3</sup> dla betonu klasy B35 (C30/37) i wyższych.

Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej, zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobowa w okresie dojrzewania nie niższa niż 10°C), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić jako równą 1,3R<sub>bG</sub>

Zawartość powietrza w mieszance betonowej, badana metodą ciśnieniową wg PN-EN 206-1, nie powinna przekraczać:

- wartości 2% w przypadku niestosowania domieszek napowietrzających,
- wartości 3,5÷5,5% dla betonu narażonego na działanie czynników atmosferycznych, przy uziarnieniu kruszywa do 16 mm,
- wartości 4,5÷6,5% dla betonu narażonego na stały dostęp wody przed zamarznięciem, przy uziarnieniu kruszywa do 16 mm.

Konsystencja mieszanek betonowych powinna być nie rzadsza od plastycznej, oznaczonej w PN-EN 206-1 symbolem K-3. Sprawdzanie konsystencji mieszanki przeprowadza się podczas projektowania jej składu i następnie podczas wytwarzania. Dopuszcza się dwie metody badania konsystencji mieszanki:

- metodą Ve - Be,
- metodą stożka opadowego.

Różnice pomiędzy założoną konsystencją mieszanki betonowej, a kontrolowaną metodami określonymi w PN-EN 206-1, nie mogą przekroczyć:

- ±20% wartości wskaźnika Ve - Be,



- $\pm 10$  mm przy pomiarze stożkiem opadowym.

Pomiaru konsystencji mieszank K1 do K3 (wg PN-EN 206-1) należy dokonać aparatem Ve - Be.

Dla konsystencji plastycznej K3 dopuszcza się na budowie pomiar przy pomocy stożka opadowego.

Uwaga: Betony konstrukcyjne wykonuje się na podstawie opracowanej receptury. Recepta na skład mieszanki betonowej podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera. Powinna być ona przedstawiona wraz wynikami badań laboratoryjnych poszczególnych składników betonu z takim wyprzedzeniem czasowym, które umożliwi jej korektę, a w przypadku braku zatwierdzenia pozwoli na opracowanie nowej recepty.

### **3.SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D.M. – 00.00.00 – Wymagania ogólne. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się wyłącznie w wyspecjalizowanym zakładzie produkcji betonu, który może zagwarantować spełnienie stawianych w ST wymagań. Dopuszcza się produkcję betonu w wytwórni poligonowej pod warunkiem spełnienia identycznych wymagań jak stawiane stałej wytwórni betonów. Wybór wytwórni betonu podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

Dozowanie składników mieszanki betonowej powinno być dokonywane wyłącznie wagowo. Dozatory muszą zapewniać uzyskanie wymaganej precyzji dozowania oraz posiadać aktualne świadectwo legalizacji. Mieszanie składników powinno się odbywać wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych).

Do podawania mieszank należy stosować pojemniki i żurawie samochodowe lub pompy do betonu, przystosowane do podawania mieszank plastycznych. Ilość sprzętu do podawania betonu powinna być uzależniona od wielkości betonowanego elementu oraz tak dobrana, by zapewnić wymaganą szybkość i ciągłość procesu betonowania. Z tego też względu konieczne jest przewidzenie sprzętu rezerwowego, na wypadek awarii jednego z urządzeń do podawania betonu.

Do zagęszczania mieszanki betonowej należy stosować wibratory z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia, leżącymi w płaszczyźnie poziomej, o częstotliwości roboczej co najmniej 100 Hz oraz łąty wibracyjne, charakteryzujące się jednakowymi drganiami na całej długości.

### **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D.M. – 00.00.00 – Wymagania ogólne.

Transport kruszyw winien odbywać się odpowiednimi środkami transportu, zaakceptowanymi przez Inżyniera, w szczególności przy użyciu samochodów samowyładowczych, w sposób zabezpieczający przed zanieczyszczeniem, nadmiernym pyleniem, rozsegregowaniem lub zmieszaniem z innymi asortymentami lub frakcjami. Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-6731-08. Zaleca się transport cementu luzem w odpowiednich cysternach przystosowanych do transportu materiałów sypkich. Transport wody beczkowozami.

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

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

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

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB D.M. – 00.00.00 – Wymagania ogólne.

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

### 5.1. Zalecenia ogólne

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

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

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

- prawidłowość wykonania deskowań, rusztowań, stężeń, pomostów roboczych itp.,
- prawidłowość wykonania zbrojenia, w tym obecność wkładek dystansowych, zapewniających wymaganą wielkość otuliny,
- zgodność rzędnych z projektem,
- czystość deskowania,
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających, między innymi wykonania warstw izolacyjnych, przerw dylatacyjnych, montażu taśm dylatacyjnych, kotew i innych elementów osadzanych w betonie, ułożenia i rektyfikacji łóżysk itp.,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmienność kształtu elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję (kanały, wpusty, sączki, kotwy, rury itp.),
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm PN-EN 206-1 i PN-B-06251 oraz dokumentów:

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

Zabudowy chodnikowe (kapy) i gzymsy należy wykonać z betonu napowietrzanego.

### 5.2. Deskowania i rusztowania

Do wykonania rusztowań oraz dźwigarów i podpór rusztowaniowych należy użyć systemowych elementów inwentaryzowanych. Dopuszcza się zastosowanie drewna iglastego klasy II na drugorzędne elementy rusztowań, podwaliny pod podpory, uźebrowania lub stężenia (belki, krawędziaki), ewentualnie na stemple (krawędziaki lub okrągłaki). Posadowienie rusztowań najlepiej wykonać na płytach żelbetowych drogowych, układanych na podsypce z piasku lub pospółki.

Wykonanie szalunków elementów betonowych powinno być realizowane przy zastosowaniu sklejki bakelizowanej (lub wodoodpornej) albo form metalowych inwentaryzowanych. Dopuszcza się wykonanie tradycyjnego deskowania drobnych i nie ekspozycyjnych elementów betonowych z drewna iglastego klasy III. Grubości wszystkich desek muszą być jednakowe i wynosić nie mniej niż 32 mm. Powierzchnia desek stykająca się z betonem winna być wygładzona (strugana), ewentualnie pokryta sklejką lub płytami laminowanymi. Nie dopuszcza się stosowania w tym celu materiałów wrażliwych na działanie podwyższonej temperatury i wody. Deski powinny być jednostronnie strugane i przygotowane do łączenia na wpust i pióro. Styki gdzie nie można zastosować połączenia na pióro i wpust należy uszczelnić taśmami z tworzyw sztucznych albo pianką. Należy zwrócić szczególną uwagę na uszczelnienie styków ścian z dnem deskowania oraz styków deskowań belek i poprzecznic. Sfazowania należy wykonywać w miejscach przewidzianych dokumentacją projektową oraz na krawędziach ostrych, nawet jeśli nie zostało to pokazane w dokumentacji.

W celu uzyskania jednolitej i gładkiej faktury betonu, szczególnie powierzchni ekspozycyjnych oraz ograniczenia przyczepności betonu do deskowań, wykonane szalunki powinny zostać wyłożone gładkimi wkładkami szalunkowymi z PCV. Zamiast stosowania wkładek dopuszcza się wyprawienie wykonanych i rozszalowanych powierzchni cienkowarstwowymi zaprawami reprofilacyjnymi. W przypadku rezygnacji z zastosowania wkładek szalunkowych wskazane jest powlekanie powierzchni szalunków środkami antyadhezyjnymi, zmniejszającymi przyczepność betonu do deskowań. W takim przypadku, przed wykonaniem wypraw reprofilacyjnych, konieczne jest oczyszczenie powierzchni betonu z pozostałości środka, np. przez zmycie ciepłą wodą pod ciśnieniem.

Rusztowania dla ustroju niosącego i ich posadowienie należy wykonać według projektu technologicznego, opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych. Rusztowania muszą uwzględniać podniesienie wykonawcze ustroju niosącego (podane w dokumentacji projektowej) oraz wpływ ugięcia dźwigarów rusztowaniowych oraz osiadania samych podpór tymczasowych, przyjętych przez Wykonawcę. Sposób posadowienia rusztowania nad ciekami wodnymi należy uzgodnić z administratorem cieku lub rzeki oraz uzyskać wszelkie wymagane pozwolenia. W przypadku budowy rusztowań nad czynnymi ciągami komunikacyjnymi konstrukcja rusztowań musi umożliwiać zachowanie wymaganej skrajni budowli, a sposób prowadzenia ruchu musi wykluczać ryzyko uderzenia pojazdu o podporę. W przypadku ciągów drogowych konieczne jest zastosowanie dodatkowych zabezpieczeń jak bariery ochronne i bramki skrajniowe oraz odpowiedniego oznakowania miejsca robót.

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

Projekty rusztowań i szalunków opracuje Wykonawca w ramach ceny kontraktowej i uzgodni z Inżynierem. W obliczeniach statycznych rusztowań i szalunków należy uwzględnić:

- ciężar własny szalunków i rusztowań,
- ciężar zbrojenia i osadzanego w betonie wyposażenia,
- obciążenie świeżą mieszanką betonową, w tym parcie betonu na pionowe elementy szalunków,
- obciążenia montażowe (robotnicy, sprzęt, nierównomierne rozłożenie mieszanki w fazie układania itp.),
- obciążenia dynamiczne (drgania powstałe przy podawaniu mieszanki, sposób wibrowania betonu itp.).

Konstrukcja rusztowań i deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność układu geometrycznego rusztowań,
- zapewniać zachowanie kształtu i wymiarów formowanego elementu,
- zapewniać jednorodną powierzchnię betonu,

- zapewniać odpowiednią szczelność,
- zapewniać jej łatwy montaż i demontaż oraz wielokrotność użycia,
- wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych.

Dopuszcza się następujące odchylenia od wymiarów nominalnych przewidzianych projektem:

- rozstaw żeber deskowań  $\pm 0.5\%$  i nie więcej niż 2 cm,
- grubość desek jednego elementu deskowania  $\pm 0,2$  cm,
- odchylenie od pionu ściany deskowania  $\pm 0,2\%$  wysokości ściany i nie więcej niż 0,5 cm,
- prostoliniowość krawędzi żeber  $\pm 0,1\%$  (w kierunku ich długości),
- miejscowe nierówności powierzchni deskowania (przy pomiarze łata długości 3,0 m)  $\pm 0,2$  cm,
- wymiary kształtu elementu betonowego:
  - 0,2% wysokości i nie więcej niż 0,5 cm,
  - +0,5% wysokości i nie więcej niż 2,0 cm,
  - 0,2% grubości (szerokości) i nie więcej niż 0,2 cm,
  - +0,5% grubości (szerokości) i nie więcej niż 0,5 cm.

Dopuszczalne ugięcia deskowania wynoszą:

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

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu przy wykonaniu rusztowań wynoszą :

- rozstaw szeregów ram rusztowaniowych  $\pm 15$  cm,
- rozstaw podłużnic i poprzecznic  $\pm 2$  cm,
- rzędne oczepów  $\pm 1$  cm,
- długość wsporników  $\pm 10$  cm,
- przekroje poprzeczne elementów  $\pm 4\%$ ,
- wychylenie jarzm lub ram z płaszczyzny pionowej 0,5% wysokości, lecz nie więcej niż 3 cm,
- wielkość podniesienia wykonawczego 10% wartości obliczeniowej.

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

### 5.3. Wytwarzanie i podawanie mieszanki betonowej

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

Dozowanie składników mieszanki betonowej powinno odbywać się wyłącznie wagowo z dokładnością:

$\pm 2\%$  przy dozowaniu cementu i wody,

$\pm 3\%$  przy dozowaniu kruszywa.

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Wagi powinny być kontrolowane co najmniej raz w roku. Urządzenia dozujące wodę i płynne domieszki powinny być sprawdzane co najmniej raz w miesiącu. Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa.

Mieszanie składników powinno odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych). Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie, jednak nie powinien być on krótszy niż 2 minuty.

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

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

Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać następujących zaleceń:

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

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- stosować wibratory wgłębne o częstotliwości min. 100 Hz (6000 drgań/minutę), z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia, leżącymi w płaszczyźnie poziomej,
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębными nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora,
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębными należy zagłębić buławę na głębokość  $5\div 8$  cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać ją w jednym miejscu przez  $20\div 30$  s, po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym,
- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o  $1,4R$ , gdzie  $R$  jest promieniem skutecznego działania wibratora – odległość ta zwykle wynosi  $0,3\div 0,5$  m i powinna być określona w instrukcji obsługi sprzętu,
- belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości,
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym, lub belką (łatą) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 s,
- zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku długości elementu; rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie tak, aby nie powstawały martwe pola.

Konieczne przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych i uzgodnionych z Inżynierem (miejscza takie powinny być określone w dokumentacji technologicznej). Nie dopuszcza się przerw w betonowaniu w konstrukcjach nośnych obiektów, chyba że są one przewidziane w dokumentacji projektowej lub zostały uzgodnione z Projektantem. Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione z Inżynierem, w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do powierzchni elementu. Powierzchnia betonu w miejscu przerywania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruszków betonu oraz warstwy szklawa cementowego, oraz zwilżenie wodą i narzucenie warstwy kontaktowej z gęstego zaczynu cementowego o grubości  $2\div 3$  mm lub zaprawy cementowej 1:1 o grubości 5 mm. Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania. Dopuszcza się stosowanie specjalnych warstw szczepnych, posiadających aktualną aprobatę techniczną.

W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczanego przez wibrowanie, wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin od jego przerwania lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20°C, to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin. Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia oraz poprzednio ułożonego betonu.

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

#### **5.4. Warunki atmosferyczne podczas układania mieszanki betonowej i wiązania betonu**

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

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

Niedopuszczalne jest kontynuowanie betonowania w czasie ulewnego deszczu – przed rozpoczęciem betonowania należy zabezpieczyć miejsce robót za pomocą mat lub folii.

#### **5.5 Pielęgnacja betonu**

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

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

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

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

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez beton minimalnej wytrzymałości na ściskanie wynoszącej 15 MPa.

#### **5.6. Rozszalowanie i demontaż rusztowań**

Rozformowywanie konstrukcji może nastąpić po uprzednim ustaleniu rzeczywistej wytrzymałości betonu określonej na próbkach przechowywanych w warunkach najbardziej zbliżonych do warunków dojrzewania betonu w konstrukcji, czyli po osiągnięciu przez beton wytrzymałości rozformowywania (konstrukcje monolityczne), lub wytrzymałości manipulacyjnej (prefabrykaty).

Deskowania i rusztowania muszą pozostać tym dłużej, im większy jest stosunek obciążenia, które przypada na daną część konstrukcji zaraz po usunięciu większej liczby podpór. Usuwanie podpór rusztowań należy przeprowadzić w takiej kolejności, aby nie wywołać szkodliwych naprężeń w konstrukcji.

Gdy średnia temperatura dobową spada poniżej 0°C, wówczas należy uznać, że beton w tym czasie nie wiąże i takich dni nie należy wliczać do czasu twardnienia betonu. W przypadku niższych

temperatur dojrzewania niż +15°C, obowiązującym kryterium jest wytrzymałość betonu. Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton 2/3 wytrzymałości projektowanej.

Przy usuwaniu deskowań konieczna jest obecność Inżyniera.

#### **5.7. Wykańczanie powierzchni betonu.**

Dla powierzchni betonów obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, zrakowaceń, przełomów i wybrzuszeń ponad powierzchnię,
- pęknięcia i rysy są niedopuszczalne,
- równość powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-10260, wypukłości i wgłębienia nie powinny być większe niż 2 mm.

Ostre krawędzie betonu, po rozdeskowaniu, powinny być oszlifowane. Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych konstrukcji, to bezpośrednio po rozebraniu deskowań należy wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody. Wyklucza się szpachlowanie ubytków w konstrukcji po jej rozdeskowaniu.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

#### **6.1. Badania kontrolne betonu**

Dla określenia wytrzymałości betonu wbudowanego w konstrukcję należy w trakcie betonowania pobierać próbki kontrolne w postaci kostek sześciennych o boku 15 cm, w ilości nie mniejszej niż:

- 1 próbka na 100 zarobów,
- 1 próbka na 50 m<sup>3</sup> betonu,
- 3 próbki na dobę,
- 6 próbek na partię betonu.

Próbki pobiera się losowo, po jednej równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje, przygotowuje i bada w wieku 28 dni zgodnie z normą PN-EN 206-1.

Jeżeli próbki pobrane i badane jak wyżej wykażą wytrzymałość niższą od przewidzianej dla danej klasy betonu, należy przeprowadzić badania próbek wyciętych z konstrukcji.

Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie.

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

Dla określenia nasiąkliwości betonu należy pobrać przy stanowisku betonowania co najmniej 3 razy w okresie wykonywania obiektu i nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m<sup>3</sup> betonu oraz każdorazowo przy zmianie składników betonu, sposobu układania lub zagęszczania po 3 próbki o kształcie regularnym lub po 5 próbek o kształcie nieregularnym, zgodnie z PN-EN 206-1. Próbki przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni zgodnie z PN-EN 206-1.

Dla określenia mrozoodporności betonu należy pobrać przy stanowisku betonowania co najmniej 1 raz w okresie betonowania obiektu, ale nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m<sup>3</sup> betonu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu po 12 próbek regularnych o minimalnym wymiarze boku lub średnicy próbki 100 mm. Próbki należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni zgodnie z normą PN-EN 206-1. Przy stosowaniu metody przyspieszonej wg PN-EN

206-1, liczbę próbek reprezentujących daną partię betonu można zmniejszyć do 6, a badanie należy wykonać po 28 dniach.

Wymagany stopień wodoszczelności sprawdza się, pobierając co najmniej 1 raz w okresie betonowania, ale nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m<sup>3</sup> betonu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu po 6 próbek regularnych o grubości nie większej niż 160 mm i minimalnym wymiarze boku lub średnicy 100 mm. Próbki przechowywać należy w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni wg PN-EN 206-1. Dopuszcza się badanie wodoszczelności na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub inne uprawnione) przewidzianych normą PN-EN 206-1 i rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie oraz obowiązek gromadzenia, przechowywania i okazywania Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

Jeżeli beton poddany jest specjalnym zabiegom technologicznym, należy opracować plan kontroli jakości betonu dostosowany do wymagań technologii produkcji. W planie kontroli powinny być uwzględnione badania przewidziane aktualną normą i niniejszą ST oraz ewentualnie inne, konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych.

Badania powinny obejmować:

- badanie składników betonu,
- badanie mieszanki betonowej,
- badanie betonu.

Tab. 1. Zestawienie wymaganych badań wg PN-EN 206-1.

Badanie	Rodzaj badania	Metoda badania według	Termin lub częstość badania
Składników betonu	Badanie cementu - czasu wiązania - stałość objętości - wytrzymałość - obecność grudek	PN-EN 196-3+A1 jw. PN-EN 196-1 PN-EN 196-6	bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii
jw.	Badanie kruszywa - składu ziarnowego - kształtu ziarn - zawartości pyłów - zawartości zanieczyszczeń - wilgotności	PN-EN 933-1 PN-EN 933-4 PN-B-06714-13 PN-B-06714-12 PN-EN 1097-5	bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii
jw.	Badanie wody	PN-EN 1008	przy rozpoczęciu robót i w razie stwierdzenia zanieczyszczeń



Badanie	Rodzaj badania	Metoda badania według	Termin lub częstość badania
jw.	Badanie dodatków i domieszek	PN-EN 480-1 do PN-EN 480-14 PN-EN 934-2 oraz Aprobaty Technicznej	bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii
Mieszanki betonowej	Urabialności	PN-EN 206-1	przy rozpoczęciu robót
jw.	Konsystencji	jw.	przy projektowaniu recepty i 2 razy na zmianę roboczą
jw.	Zawartości powietrza	jw.	jw.
Betonu	Wytrzymałość na ściskanie na próbkach	jw.	przy ustaleniu recepty i po wykonaniu każdej partii betonu
jw.	Wytrzymałość na ściskanie - badania nieniszczące	PN-EN 12504-4 PN-EN 12504-2	w przypadkach technicznie uzasadnionych
jw.	Nasiąkliwość	PN-EN 206-1	przy ustaleniu recepty oraz co najmniej 3 razy w okresie wykonywania konstrukcji oraz raz na 5000 m <sup>3</sup> betonu
jw.	Mrozoodporność	jw.	jw.
jw.	Przepuszczalność wody	jw.	jw.

## 6.2. Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji mostowych

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

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od określonych w dokumentacji projektowej wynoszą:

- tolerancje dla ustrojów nośnych:
  - długość przęsła  $\pm 2,0$  cm,
  - rozpiętość usytuowania łożysk  $\pm 1,0$  cm,
  - oś podłużna w planie  $\pm 3,0$  cm,
  - usytuowanie w planie belek podłużnych i poprzecznych  $\pm 2,0$  cm,
  - wymiary przekrojów dźwigarów  $\pm 1,0$  cm,
  - grubość płyty pomostu  $\pm 0,5$  cm,
  - rzędne wysokościowe  $\pm 1,0$  cm.
- tolerancje dla fundamentów:
  - usytuowanie w planie  $\pm 5,0$  cm (dla fundamentów o szerokości  $< 2,0$  m  $\pm 2,0$  cm),
  - rzędne wierzchu ławy  $\pm 2,0$  cm,
  - płaszczyzny i krawędzie – odchylenie od pionu  $\pm 2,0$  cm.

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

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D.M. – 00.00.00 – Wymagania ogólne.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> betonu. Do obliczenia przyjmuje się ilość betonu wg dokumentacji projektowej. Z objętości betonu nie odlicza się ukosowania krawędzi słupów i belek, objętości zbrojenia, otworów o objętości do 0,10 m<sup>3</sup>, bruzd o przekroju do 0,02 m<sup>2</sup>, wnęk o głębokości do 0,1 m i powierzchni do 1 m<sup>2</sup>.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

### 8.1. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST

Roboty powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera. Wymiary elementów muszą odpowiadać projektowym z zachowaniem tolerancji jak w p. 6.2.

### 8.2. Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu

Podstawą odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu jest:

- pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy o wykonaniu robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST,
- inne pisemne stwierdzenia Inżyniera o wykonaniu robót.

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

### 8.3. Odbiór końcowy

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D.M. – 00.00.00 – Wymagania ogólne.

### 9.1 .Cena jednostkowa

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie i uzgodnienie projektów technologicznych,
- opracowanie recept,
- wykonanie deskowania oraz rusztowania z pomostem,
- ułożenie gładkich wkładek szalunkowych z PCV,
- oczyszczenie deskowania,
- przygotowanie i transport mieszanki,
- ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem,
- pobranie i przechowywanie próbek betonu do badań laboratoryjnych,
- przygotowanie betonu i wykonanie warstw szczepnych w przypadku przerw roboczych,
- wykonanie dojazdów i stanowisk roboczych dla sprzętu,

- wykonanie przerw dylatacyjnych,
- wykonanie w konstrukcji wszystkich wymaganych projektem otworów jak również osadzenie potrzebnych zakotwień, marek, rur osłonowych itp.,
- wykonanie dodatkowych zabiegów technologicznych w przypadku prowadzenia robót betonowych w niesprzyjających warunkach atmosferycznych,
- pielęgnację świeżego betonu,
- rozbiórkę deskowań, rusztowań i pomostów,
- wykończenie powierzchni betonu po rozformowaniu,
- oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie będących własnością Wykonawcy materiałów,
- wykonanie badań i pomiarów.

## 10. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-S-10042:1991	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
PN-EN 1994-2:2010	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
PN-EN 1992-2:2010	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
PN-S-10040:1999	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
PN-EN 197-1:2002	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.
PN-EN 197-2:2002	Cement. Część 2. Ocena zgodności..
PN-EN 196-1:2006	Metody badania cementu. Część 1. Oznaczanie wytrzymałości.
PN-EN 196-2:2006	Metody badania cementu. Część 2. Analiza chemiczna cementu.
PN-EN 196-3+A1:2009	Metody badania cementu. Część 3. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości.
PN-EN 196-6:2010	Metody badania cementu. Część 6. Oznaczanie stopnia zmielenia.
PN-EN 12620+A1:2010	Kruszywa do betonu.
PN-EN 933-1:2000	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania..
PN-EN 933-4:2001	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4. Oznaczanie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu.
PN-EN 1097-3:2000	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości.
PN-EN 1097-5:2008	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5. Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.

## Szczegółowe Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót

PN-EN-1097-6:2002	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6. Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości.
PN-EN 1367-1:2007	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1. Oznaczanie mrozoodporności.
PN-B-06714-00:1976	Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.
PN-B-06714-12:1976	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
PN-B-06714-13:1978	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.
PN-B-06714-34:1991	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej.
PN-EN 1744-1:2010	Badania chemicznych właściwości kruszyw. Część 1. Analiza chemiczna.
PN-EN 934-2:2010	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2. Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, oznakowanie i etykietowanie.
PN-EN 480-1:2008	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 1. Beton wzorcowy i zaprawa wzorcowa do badań.
PN-EN 480-2:2008	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 2. Oznaczanie czasu wiązania.
PN-EN 480-4:2008	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 4. Oznaczanie ilości cieczy wydzielającej się samoczynnie z mieszanki betonowej.
PN-EN 480-5:2008	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 5. Oznaczanie absorpcji kapilarnej.
PN-EN 480-6:2008	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 6. Analiza w podczerwieni.
PN-EN 480-8:1999	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie umownej zawartości suchej substancji.
PN-EN 480-10:2009	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 10. Oznaczanie zawartości chlorków rozpuszczalnych w wodzie.
PN-EN 480-11:2008	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 11. Oznaczanie charakterystyki porów powietrznych w stwardniałym betonie.
PN-EN 480-12:2008	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 12. Oznaczanie zawartości alkaliów w domieszkach.
PN-EN 480-14:2008	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 14. Oznaczanie podatności korozyjnej stali zbrojeniowej w betonie za pomocą potencjostatycznego badania elektrochemicznego.
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
PN-EN 206-1:2003	Beton. Część 1. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

PN-B-06251:1963	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
PN-EN 12504-2:2002	Badania betonu w konstrukcjach. Część 2. Badanie nieniszczące. Oznaczanie liczby odbicia.
PN-EN 12504-4:2005	Badania betonu. Część 4. Oznaczanie prędkości fali ultradźwiękowej..
PN-B-03163-2:1998	Konstrukcje drewniane. Rusztowania. Wymagania.
PN-D-95017:1992	Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania.
PN-D-96000:1975	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
PN-D-96002:1972	Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia.
PN-M-48090:1996	Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów. Wymagania i badania przy odbiorze zmontowanych rusztowań.

#### 10.2. Inne dokumenty

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47, poz. 401).
2. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63, poz. 735).
3. Zalecenia do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, 1998.
4. Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, 1998.

## **M.-03.00.02. - BETON NIEKONSTRUKCYJNY**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót mostowych w związku z przebudową przepustu na potoku Witoszowskim w miejscowości Pogorzała.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i ułożeniem betonów niekonstrukcyjnych klasy B30 (C25/30) i niższych klas bez deskowania ewentualnie w deskowaniu, jako betonów podkładowych, wypełniających itp.

ST dotyczy wszystkich czynności umożliwiających i mających na celu wykonanie robót związanych z:

- wykonaniem mieszanki betonowej,
- transportem mieszanki na budowę,
- wykonaniem ewentualnych deskowań,
- układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej,
- pielęgnacją betonu,
- rozmieszczeniem elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję, takich jak: kanały, wpusty, sączki, kotwy, rury osłonowe na instalacje obce, studzienki kablowe, rewizyjne itp.).

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB D.M. – 00.00.00 – Wymagania ogólne.

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

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB D.M. – 00.00.00 – Wymagania ogólne.

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

### **2. MATERIAŁY**

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

#### **2.1. Materiały do wykonania robót**

Beton klasy B30 (C25/30) wg PN-EN 206-1 (z utrzymaniem wymagań i badań tylko w zakresie wytrzymałości betonu na ściskanie). Wymagania materiałowe dotyczące betonu omówione zostały w ST M.04.00.01. Wytrzymałość betonu zgodna z ST D.M.-04.00.01.

### **3. SPRZĘT**

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

Wg ST D.M.-04.00.01.

#### **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D.M. – 00.00.00 – Wymagania ogólne. Wg ST D.M.-04.00.01.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB D.M. – 00.00.00 – Wymagania ogólne.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betonowe. Przed przystąpieniem do układania betonu, należy sprawdzić poprawność wykonania podłoża oraz poprawność deskowania. Podłoże winno być równe, czyste i odwodnione. Beton winien być rozkładany w miarę możliwości w sposób ciągły, z zachowaniem kontroli grubości oraz rzędnych wg dokumentacji projektowej.

Pozostałe wymagania dotyczące robót wg ST D.M.-04.00.01.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Kontrola jakości robót obejmuje sprawdzenie przygotowania podłoża, kontrolę grubości układanej mieszanki betonowej, badanie wytrzymałości betonu oraz sprawdzenie wymiarów i rzędnych powierzchni betonu.

Sprawdzenie przygotowania podłoża gruntowego polega na kontroli równości podłoża, zgodności charakterystycznych rzędnych z dokumentacją projektową, sprawdzeniu zgodności rodzaju i stanu gruntu z przyjętym w dokumentacji projektowej oraz badaniu jego zagęszczenia.

Zasady kontroli pozostałych elementów wg ST D.M.-04.00.01.

#### **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D.M. – 00.00.00 – Wymagania ogólne.

Jednostką obmiaru jest **1 m<sup>3</sup>** ułożonego betonu.

#### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu oraz końcowego wg STWiORB D.M. – 00.00.00 – Wymagania ogólne oraz ST D.M.-04.00.01.

#### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D.M. – 00.00.00 – Wymagania ogólne.

##### **9.1.Cena jednostkowa**

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie i uzgodnienie projektów technologicznych,
- opracowanie recept,
- wyrównanie podłoża,
- wykonanie ewentualnych deskowań,
- przygotowanie i transport mieszanki,
- ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem,
- pielęgnację świeżego betonu,
- rozebranie deskowań,
- oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie, będących własnością Wykonawcy materiałów,

- wykonanie badań i pomiarów.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wg ST D.M.-04.00.01.



## **M.-03.00.03. - ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE BETONU**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót mostowych w związku z przebudową przepustu na potoku Witoszowskim w miejscowości Lutomia Górna.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy zabezpieczeniu antykorozyjnym odsłoniętych powierzchni betonowych barwnymi dyspersjami polimerowymi:

- powłokami bez zdolności pokrywania zarysowań (powłoki sztywne) – przęsła obiektów sprężonych,
- powłokami o minimalnej zdolności pokrywania zarysowań – przęsła obiektów żelbetowych,
- powłokami o podwyższonej zdolności pokrywania zarysowań (powłoki elastyczne) – dla pozostałych zabezpieczanych powierzchni, narażonych na czynniki atmosferyczne (podpory, ściany oporowe itp.)

oraz bezbarwnymi, przezroczystymi impregnatami do hydrofobizacji betonu i obejmują wszystkie czynności niezbędne do wykonania zabezpieczeń, tj. przygotowanie powierzchni oraz właściwe nanoszenie powłok ochronnych.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB D.M. – 00.00.00 – Wymagania ogólne.

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

**Hydrofobizacja powierzchni** – proces polegający na nasyceniu powierzchniowych warstw stwardniałego betonu substancjami chemicznymi, powodującymi brak zwilżalności zabezpieczanych powierzchni przez wodę.

**Impregnacja powierzchniowa** – proces polegający na nasyceniu powierzchni betonu środkami uszczelniającymi jego pory i nadającymymi powierzchni właściwości hydrofobowe.

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

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

**Hydroliza powłoki** – rozpad powłoki pod wpływem działania zewnętrznych czynników chemicznych, np. pod wpływem alkaliów pochodzących z podłoża.

**Zdolność krycia powłoki** – grubość powłoki przy której niewidoczna staje się czarno-biała szachownica testowa na której nakładany jest testowany materiał.

**Metoda „pull-off”** – metoda badawcza polegająca na pomiarze wytrzymałości betonu na odrywanie, nazywana niekiedy także „Bond-Test”. Jej istota polega na odrywaniu za pomocą siłownika, przyklejonego do podłoża metalowego krążka.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB D.M. – 00.00.00 – Wymagania ogólne.

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

## 2. MATERIAŁY

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

### 2.1. Ogólne wymagania dla materiałów

Materiałami stosowanymi przy ochronie betonu wg zasad niniejszej ST mogą być preparaty różnych firm, spełniające wymogi zabezpieczeń powierzchniowych konstrukcji betonowych i posiadające aktualne świadectwo dopuszczenia do stosowania lub aprobaty techniczne wydane przez IBDiM. Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi aktualne wyniki badań materiałów wykonanych przez producenta w ramach nadzoru wewnętrznego (atesty), sprawdzić przydatność tych materiałów do stosowania (data produkcji, data przydatności do użycia) oraz przechowywać materiały w odpowiednich warunkach. Za jakość wbudowanych materiałów odpowiada Wykonawca.

Właściwości materiałów powinny zagwarantować uzyskanie następujących parametrów powłoki ochronnej betonu:

- redukcję nasiąkliwości powierzchniowej betonu,
- redukcję wchłaniania substancji szkodliwych,
- zapewnienie możliwości dyfuzji pary wodnej na zewnątrz i nieprzepuszczalność dla CO<sub>2</sub>,
- zwiększenie odporności na działanie soli i mrozu,
- zapewnienie przenoszenia rys w przypadku powłok elastycznych.

Zastosowane materiały muszą być nietoksyczne i nieszkodliwe dla środowiska naturalnego.

### 2.2. Powłoki bez zdolności pokrywania zarysowań (sztywne)

Cienkowarstwowe powłoki o grubości do 0,3 mm, wykonane dyspersjami polimerowymi, kopolimerami, poliuretanami, żywicami akrylowymi lub wodnymi emulsjami żywic epoksydowych, spełniające wymagania:

- brak zdolności do pokrywania zarysowań,
- względny opór dyfuzji dla CO<sub>2</sub>  $S_{D\ CO_2} \geq 50$  m oporu dyfuzji słupa powietrza,
- względny opór dyfuzji dla pary wodnej  $S_{D\ H_2O} \leq 4$  m oporu dyfuzji słupa powietrza,
- wytrzymałość na odrywanie od podłoża wartość średnia  $\geq 0,8$  MPa,  
wartość minimalna  $\geq 0,5$  MPa.

### 2.3. Powłoki z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań

Powłoki o grubości powyżej 0,3 mm, wykonane dyspersjami polimerowymi lub grubości powyżej 1,0 mm, wykonane mieszankami cementowymi modyfikowanymi polimerami, spełniające wymagania:

- zdolność pokrywania rys o rozwarości do 0,15 mm,
- względny opór dyfuzji dla CO<sub>2</sub>  $S_{D\ CO_2} \geq 50$  m oporu dyfuzji słupa powietrza,
- względny opór dyfuzji dla pary wodnej  $S_{D\ H_2O} \leq 4$  m oporu dyfuzji słupa powietrza,
- wytrzymałość na odrywanie od podłoża wartość średnia  $\geq 1,0$  MPa,

wartość minimalna  $\geq 0,6$  MPa.

#### 2.4. Powłoki z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań

Powłoki o grubości powyżej 1,0 mm, wykonane z barwnych elastycznych dyspersji wodnych, spełniające wymagania:

- zdolność pokrywania rys o rozwarości od 0,15 mm do 0,3 mm,
- względny opór dyfuzji dla CO<sub>2</sub>  $S_D \text{ CO}_2 \geq 50$  m oporu dyfuzji słupa powietrza,
- względny opór dyfuzji dla pary wodnej  $S_D \text{ H}_2\text{O} \leq 4$  m oporu dyfuzji słupa powietrza,
- wytrzymałość na odrywanie od podłoża wartość średnia  $\geq 1,3$  MPa,  
wartość minimalna  $\geq 0,8$  MPa.

#### 2.5. Impregnaty

Środki do impregnacji betonu powinny spełniać następujące wymagania:

- wytrzymałość na odrywanie zaimpregnowanej warstwy betonu od podłoża nie powinna być mniejsza niż przed impregnacją,
- nasiąkliwość podłoża betonowego po impregnacji nie powinna przekraczać 1%.

#### 2.6. Składowanie materiałów

Materiały do antykorozyjnego zabezpieczania betonu powinny być dostarczane w szczelnych, fabrycznie zamkniętych pojemnikach i składowane w suchych pomieszczeniach w temperaturze nie niższej niż +5°C i nie wyższej niż +25°C (chyba, że producent zaleca inaczej), z dala od otwartego ognia i punktów elektrycznych. Należy przestrzegać okresu składowania podanego przez producenta oraz innych zaleceń zawartych w kartach technicznych wyrobów.

### 3. SPRZĘT

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

Roboty należy wykonywać przy użyciu sprawnego technicznie sprzętu mechanicznego, zaakceptowanego przez Inżyniera, przeznaczonego do realizacji robót zgodnie z założoną technologią. Sprzęt i narzędzia do prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczeniem betonu powinny zapewnić ciągłość prac i uzyskanie wymaganej jakości robót.

Podstawowy sprzęt do wykonania robót:

- piaskarki lub hydropiaskarki do przygotowania powierzchni betonu,
- szlifierki kątowe,
- dmuchawy elektryczne,
- odkurzacze przemysłowe lub sprężarki z filtrami przeciwwodnymi i przeciwolejuowymi,
- przyrządy do badania wytrzymałości podłoża na odrywanie,
- termometry do pomiaru temperatury powietrza i podłoża, wilgotnościomierze,
- pojemniki do przygotowywania preparatu,
- mieszarki wolnoobrotowe z odpowiednimi końcówkami do mieszania,
- urządzenie do natrysku hydrodynamicznego,
- szczotki, pędzle, wałki, szpachle.

### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D.M. – 00.00.00 – Wymagania ogólne.

Sposób transportu przez Wykonawcę materiałów do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu nie może powodować obniżenia ich jakości. Przewóz składników chemicznych i materiałów do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu powinien się odbywać w szczelnych i nieuszkodzonych opakowaniach.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB D.M. – 00.00.00 – Wymagania ogólne.

Roboty związane z antykorozyjnym zabezpieczeniem powierzchni betonu powinny być wykonywane przez pracowników posiadających świadectwo kwalifikacyjne ukończenia szkolenia w zakresie tych prac.

### 5.1. Przygotowanie podłoża

Proces przygotowania podłoża jest różny w zależności od wieku zabezpieczanej powierzchni. Powierzchnie nowe, o ile zostały poprawnie wykonane, wymagają znacznie mniejszych nakładów niż powierzchnie obiektów istniejących, remontowanych. W każdym przypadku Wykonawca obowiązany jest przygotować podłoże betonowe przez usunięcie niezwiązanych części betonu i szkodliwych substancji, mogących mieć wpływ na korozję betonu, a także na trwałość połączenia nakładanych materiałów z podłożem. Sposób oczyszczania należy dostosować do przewidywanych materiałów naprawczych zgodnie z ich kartami technicznymi.

Beton stanowiący podłoże pod hydroizolację powinien być powierzchniowo wyrównany i zwarty. Prawidłowo przygotowane podłoże powinno być mocne, lekko szorstkie, suche, pozbawione luźnych i osypujących się części oraz mleczka cementowego, wolne od kurzu, zanieczyszczeń i tłuszczu. Ewentualne wady wykończenia powierzchni przeznaczonych do izolowania należy usuwać wg specjalnie opracowanych metod, uzgodnionych z Inżynierem i autorem projektu. Naprawy powierzchni nie są objęte zakresem niniejszej specyfikacji.

W przypadku powierzchni nowych, świeżo zabetonowanych, z reguły wystarczające jest usunięcie pozostałości mleczka cementowego, odpylenie i ewentualne odtłuszczenie powierzchni oraz wyrównanie (zeszlifowanie) drobnych nierówności, powstających np. na styku dwóch elementów szalunkowych. Podobnie, ostre krawędzie naroży, należy delikatnie sfazować przez szlifowanie. Ewentualne rysy skurczowe, występujące w podłożu należy zainiektować materiałem zgodnym z przyjętym systemem zabezpieczeń betonu.

Powierzchnie obiektów istniejących, poddawane renowacji, wymagają znacznie większych nakładów na ich przygotowanie. Przygotowanie takich powierzchni obejmuje:

- skucie zerodowanych, uszkodzonych, odparzonych i zarysowanych powierzchni betonu,
- oczyszczenie powierzchni materiału polegające na usunięciu: luźnych frakcji materiału, fragmentów materiału powierzchniowo zerodowanego, pozostałości mleczka cementowego, pozostałości substancji szkodliwych, smarów, tłuszczu, starych powłok ochronnych, porostów i pyłów,
- czyszczenie metodą strumieniowo-ścierną: piaskowanie, śrutowanie lub hydrodynamicznie,
- zmycie pod ciśnieniem,
- wykonanie ewentualnych napraw powierzchniowych (nie objętych niniejszą ST),
- zainiektowanie rys materiałem zgodnym z przyjętym systemem zabezpieczeń betonu.

Wytrzymałość na odrywanie prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego powinna wynosić średnio nie mniej niż 1,5 MPa (wartość minimalna powyżej 1,0 MPa). Dla obiektów nowych badania na odrywanie wykonać na polecenie Inżyniera (w przypadku wątpliwości co do jakości podłoża). W obiektach remontowanych należy wykonać jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu na każde 50 m<sup>2</sup> powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba to 5 oznaczeń dla jednego obiektu.

Wilgotność podłoża bezpośrednio przed wykonywaniem robót powinna spełniać wymagania zgodnie z wytycznymi stosowania dla materiału powłoki, ale nie może być większa niż 4% dla materiałów stosowanych na suche podłoże, dla materiałów stosowanych na mokre podłoże dopuszczalne jest podłoże matowo-wilgotne. Temperatura podłoża betonowego i powietrza powinna wynosić:

- dla materiałów na bazie żywic syntetycznych nie mniej niż +8°C (temperatura podłoża musi być wyższa o 3° od punktu rosy) i nie więcej niż +30°C,
- dla materiałów na bazie cementów i cementów modyfikowanych żywicami syntetycznymi nie mniej niż +5°C i nie więcej niż +25°C.

Bezpośrednio przed nanoszeniem powłoki hydrofobowej należy usunąć przy pomocy odkurzacza przemysłowego luźne frakcje i pyły.

## **5.2. Wykonanie powłok**

Należy ściśle przestrzegać zaleceń producenta odnośnie metod mieszania, nakładania i pielęgnowania powłok, w szczególności odpowiednich temperatur podłoża, otoczenia i materiałów, podanych w kartach technicznych oraz powyżej. Zabronione jest wykonywanie powłok przy temperaturach wykraczających poza dopuszczalne zakresy, w czasie opadów, intensywnego nasłonecznienia oraz przy wilgotności względnej powietrza przekraczającej 80%.

Powłokę (farbę) należy przygotować zgodnie z kartami technicznymi opracowanymi przez producenta. Zaleca się zużyć każdorazowo całą zawartość opakowania, bez dzielenia go na porcje. Po wymieszaniu farba powinna być jednorodna bez smug i przebarwień. Konsystencja powinna być dogodna do aplikacji. Należy zwracać szczególną uwagę na dno i ścianki pojemnika, przestrzegając minimalnego czasu mieszania. Należy ograniczać napowietrzanie mieszanek stosując odpowiednio niskie obroty mieszarek. Preparat jest gotowy do użycia zaraz po wymieszaniu. Wymieszany preparat należy zużyć w czasie określonym w karcie technicznej producenta. Dokładne informacje o mieszaniu, dane produktów i uwagi szczególne znajdują się w specjalnych informacjach technicznych o produktach.

Powłoki elastyczne wymagają zastosowania materiału gruntującego.

Przed wykonaniem powłok należy przewidzieć minimum 6 godz. na związanie warstwy szpachlówki. Przewiduje się dwie warstwy powłok nanoszone w odstępie 6÷8 godz. o ile instrukcja producenta nie stanowi inaczej. Nanoszenie powłok najlepiej wykonać przy zastosowaniu natrysku hydrodynamicznego, można również stosować pędzle i wałki.

Bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu należy chronić tę powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także deszczem oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej 5°C i przegrzaniem powyżej 25°C (chyba, że wytyczne stosowania materiału mówią inaczej).

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

## **5.3. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska**

Materiały do antykorozyjnego zabezpieczania betonu powinny być dostarczane w szczelnych pojemnikach i składowane w suchych pomieszczeniach w warunkach opisanych w pkt. 2.6. Transport i magazynowanie materiałów na bazie żywic syntetycznych oraz rozpuszczalników powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom, jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.

Pracownicy zatrudnieni przy wykonaniu zabezpieczeń powinni używać odzieży ochronnej oraz środków ochrony osobistej (okulary ochronne, rękawice, maski przeciwpyłowe). Przygotowanie materiałów oraz mieszanie składników należy wykonywać na wolnym powietrzu lub w pomieszczeniach dobrze przewietrzanych, z dala od źródeł ognia.

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

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Przeprowadzenie wszystkich badań materiałów i jakości robót związanych z wypełnianiem ubytków w betonie należy do Wykonawcy. Do obowiązków Inżyniera należy porównanie uzyskanych wyników badań z wymaganiami zawartymi w niniejszej Specyfikacji. 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.

### **6.1. Kontrola materiałów**

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji Aprobata Techniczne IBDiM, karty techniczne i atesty materiałów.

Inżynier obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów. A także proporcji mieszania składników i czasu mieszania w trakcie robót. Sprawdzeniu podlega również zużycie materiałów i czas pomiędzy nakładaniem kolejnych warstw zabezpieczenia.

### **6.2. Kontrola przygotowania podłoża**

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań podłoża: wilgotności podłoża, temperatury betonu (temperatura podłoża musi być wyższa o 3° od punktu rosy) oraz ewentualnie wytrzymałości podłoża na odrywanie.

W przypadku wykonywania badania na odrywanie wytrzymałość na odrywanie prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego powinna wynosić:

- średnia wartość pomiarów  $\geq 1,5$  MPa,
- wartość minimalna pojedynczego odczytu  $\geq 1,0$  MPa.

### **6.3. Kontrola wykonanych robót**

Po wykonaniu robót Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań:

- wytrzymałości warstwy zastosowanego materiału na odrywanie metodą określoną „pull off”, przy średnicy krążka próbnego  $\varnothing 50$  mm (wg zasady 1 oznaczenie na 25 m<sup>2</sup>, przy co najmniej 5 oznaczeniach wg PN-B-01814),
- grubości wykonanej powłoki lub wyprawy zmierzonej w oderwanej próbce metodą „pull off”.

Grubość powłoki powinna być równa wyspecyfikowanej z odchyleniem  $\pm 20\%$ .

Wyniki powyższe powinny być zgodne z wymaganiami przedstawionymi dla tych materiałów w pkt. 2.

Powłoka podlega również ocenie wizualnej pod względem połysku, barwy, zamknięcia powierzchni oraz ubytków i wad. Powierzchnie powłok nie powinny wykazywać przebarwień, nierówności, zmian faktury i innych wad.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D.M. – 00.00.00 – Wymagania ogólne.

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> powierzchni podlegającej zabezpieczeniu.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Odbiorowi podlegają:

- roboty ulegające zakryciu w trakcie antykorozyjnego zabezpieczania powierzchni betonu,
- roboty objęte umową po ich całkowitym zakończeniu (odbiór końcowy).

Do pierwszej grupy należą prace związane z przygotowaniem podłoża betonowego pod ułożenie pierwszej warstwy zabezpieczenia, do drugiej wykonanie powłok zabezpieczenia antykorozyjnego betonu.

Podstawą odbioru robót ulegających zakryciu jest pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy wykonania robót określonego rodzaju, zgodnie z dokumentacją projektową, wymaganiami zawartymi w ST oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy robót.

Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich robót związanych z antykorozyjnym zabezpieczeniem powierzchni betonu i spełnienia wymagań określonych w dokumentacji projektowej, ST oraz innych warunków dotyczących tych robót zawartych w umowie.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D.M. – 00.00.00 – Wymagania ogólne.

### 9.1 Cena jednostkowa

Cena jednostkowa obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- zakup i dostarczenie materiałów na budowę,
- przygotowanie podłoża poprzez czyszczenie strumieniowo-ścierne z gruntowaniem,
- zeszlifowanie drobnych nierówności podłoża i sfazowanie ostrych krawędzi naroży,
- odpylenie, odtłuszczenie i osuszenie podłoża,
- wykonanie powłok ochronnych wraz z ich zabezpieczeniem,
- wykonanie i rozbiórkę rusztowań, pomostów roboczych, urządzeń pomocniczych, niezbędnych do wykonania robót,
- zapewnienie bezpieczeństwa robót i ochrony środowiska,
- wykonanie badań i pomiarów,
- uporządkowanie miejsca robót.

Odpadki i ubytki materiałowe są uwzględnione w cenie jednostkowej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-B-01814:1992	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.
PN-B-01807:1988	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zasady diagnostyki konstrukcji.

### 10.2. Inne materiały

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47, poz. 401).
2. Wymagania techniczne wykonania i odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych, IBDiM Warszawa, 1993.

3. Instrukcje i karty techniczne producenta, świadectwa dopuszczenia materiałów do stosowania w budownictwie komunikacyjnym, Aprobaty IBDiM.
4. Katalog zabezpieczeń powierzchni drogowych obiektów inżynierskich. Część I. Wymagania. Załącznik do zarządzenia nr 11 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19.09.2003.



## **M.04.00.00. BETON PREFABRYKOWANY**

### **M.04.00.01. PREFABRYKATY RAMOWE OTWARTE**

#### **1. WSTĘP**

Ilekcioć w tećście będzie mowa o specyfikacji technicznej (ST), szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) bądź ogólnej specyfikacji technicznej (OST) należy przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

#### **1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową przepustu na potoku Witoszowskim w miejscowości Lutomia Górn.

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

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

#### **1.3 Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności związane z dostarczeniem i montażem prefabrykatów ramowych 4500x1500 i obejmują:

- zakup prefabrykatów,
- transport prefabrykatów z miejsca zakupu na plac budowy,
- przygotowanie prefabrykatów do montażu,
- montaż prefabrykatów ze środka transportowego lub – ze względów organizacyjnych – z miejsca składowania na budowie.
- 

#### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB M.00.00.00 –Wymagania ogólne.

**Prefabrykat (element prefabrykowany)** – część konstrukcyjna wykonana w zakładzie przemysłowym, z której po zmontowaniu na budowie, można wykonać konstrukcję przejścia

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

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w *STWiORB M.00.00.00 –Wymagania ogólne*.

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

## **2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w *STWiORB M.00.00.00 –Wymagania ogólne*.

#### **2.1 Żelbetowe elementy prefabrykowane**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są prefabrykaty wykonywane zgodnie z katalogiem „Przepusty drogowe. Przepusty drogowe z elementów prefabrykowanych”, Transprojekt - Warszawa, 2007. Zgodnie z powyższym, wszystkie elementy konstrukcyjne przepustów zostały zaprojektowane na obciążenie ruchome klasy „A” wg normy PN-S-10030:1985 oraz obciążenie pojazdem specjalnym klasy 150.

Prefabrykaty przepustów powinny być wykonane w wytwórni zgodnie z PN-EN 14844:2008 . Jeżeli dokumentacja projektowa ani ST nie precyzują inaczej można stosować prefabrykaty, które dodatkowo spełniają wymagania podane poniżej.

## 2.2 Materiały do wykonania przepustów

Zgodnie z katalogiem („Przepusty drogowe. Przepusty drogowe z elementów prefabrykowanych”, Transprojekt - Warszawa, 2007) prefabrykaty należy wykonać z betonu C 35/45 (B45), , zbrojonego stalą klasy A-IIIN.

## 2.3 Tolerancje wykonania prefabrykatów

Wymiary prefabrykatu powinny być zgodne z dokumentacją projektową, odchyłki wymiarów nie powinny przekraczać:

- długość prefabrykatu 5 mm,
- wysokość i szerokość elementu 5 mm,
- grubość ścian prefabrykatu +4 mm, -2 mm,
- gabaryt otworu 5 mm,
- zbieżność ścian 5 mm,
- wymiar zewnętrzny przekroju 20 mm.

## 2.4 Dopuszczalne uszkodzenia powierzchni

Powierzchnie elementów przepustów powinny być gładkie, bez raków, pęknięć i rys. Dopuszcza się drobne pory jako pozostałości po pęcherzykach powietrza i po wodzie, których głębokość nie przekracza 5 mm. Dopuszczalne wady i uszkodzenia elementów prefabrykowanych przepustów podano w tablicy 1.

Tablica 1. Dopuszczalne wady i uszkodzenia prefabrykatów

Określenie wad i uszkodzeń	Wielkość wad i uszkodzeń
Rysy otwarte i pęknięcia	Niedopuszczalne
Rysy włoskowate (skurczowe, do 0,1 mm rozwartości): a) poprzeczne  b) podłużne  c) poprzeczne i podłużne krzyżujące	Na 1/4 długości w 4 miejscach lub 1 rysa na całej długości jednej ściany  Na 1/3 długości w 2 miejscach na jednej ścianie  Niedopuszczalne
Skupienie cementu, piasku lub kruszywa	W 2 miejscach, o łącznej powierzchni nie większej niż 2% powierzchni
Ciała obce	Niedopuszczalne
Szczerby w przegubach	W 1 miejscu na 1/10 długości
Odstąpienie zbrojenia	Niedopuszczalne

## 2.5 Łączniki do zespolenia prefabrykatów z betonem wykonywanym na miejscu

Łączniki powinny być wykonane ze stali A-IIIN wg STWiORB M.03.00.01, pkt 2.

Łączniki powinny być wklejane na żywicę epoksydową. Zastosowana żywica powinna być materiałem twardniejącym bezskurczowo, mieć bardzo dobre właściwości mechaniczne i mieć bardzo dobrą przyczepność do betonu i stali. Jeżeli dokumentacja projektowa ani ST nie precyzują inaczej, można stosować żywicę o właściwościach podanych w tablicy 2.

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metoda badania wg
1	Wytrzymałość na odrywanie	MPa	□□3	PN-B-01814
2	Przyczepność do stali	MPa	□□□	PN-B-01814
3	Wytrzymałość na rozciąganie	MPa	□□30	PN-C-89034
4	Wytrzymałość na zginanie	MPa	□□45	PN-EN ISO 178
5	Wytrzymałość na ściskanie	MPa	□□90	PN-EN ISO 604
6	Czas żelowania (w zależności od temperatury)	min.	10-75	PN-EN ISO 2535
7	Lepkość dynamiczna	MPas	□ 5800	PN-EN ISO 2431

## 2.6 Połączenia między prefabrykatami

Zgodnie z katalogiem ściany czołowe prefabrykatów zostały zaprojektowane w postaci zamków. Wypełnienie zamków między prefabrykatami należy wykonać ze ściśliwej wkładki przeznaczonej do uszczelniania szczelin dylatacyjnych. Wkładka uszczelniająca powinna być wykonana z okrągłego profilu, np. rundsznur i wykazywać ściśliwość do 50%, przy optymalnej ściśliwości około 25%. Powierzchnia profilu uszczelniającego powinna być pokryta samoprzylepną powłoką wodoodporną. Średnica profilu powinna być indywidualnie dobrana do szerokości szczeliny zamka, zgodnie z dokumentacją projektową i zaleceniami producenta profilu.

Dla uszczelnienia szczeliny dylatacyjnej należy dodatkowo stosować:

- przy powierzchni zewnętrznej uszczelnienie bentonitem,
- przy powierzchni wewnętrznej uszczelnienie materiałem trwale plastycznym.

## 3. SPRZĘT

### 3.1 Ogólne warunki stosowania sprzętu

Ogólne zasady wykonywania robót podano w *STWiORB M.00.00.00 – Wymagania ogólne*.

### 3.2 Sprzęt do wykonania robót

W dyspozycji Wykonawcy powinien się znajdować sprzęt:

- żurawi samochodowych,
- innego sprzętu do transportu pomocniczego.

## 4. TRANSPORT

### 4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne zasady wykonywania robót podano w *STWiORB M.00.00.00 – Wymagania ogólne*.

### 4.2 Transport prefabrykatów

#### 4.2.1 Transport wewnętrzny

Elementy przepustów wykonywane na budowie mogą być przenoszone po uzyskaniu przez beton wytrzymałości nie niższej niż 0,4 R (W).

#### **4.2.2 Transport zewnętrzny**

Elementy prefabrykowane mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami.

Do transportu można przekazać elementy, w których beton osiągnął wytrzymałość co najmniej 0,75 R (W).

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonywania robót podano w *STWiORB M.00.00.00 –Wymagania ogólne*.

#### **5.2 Wykonanie betonowych elementów prefabrykowanych**

W przypadku wykonywania prefabrykatów elementów przepustów na terenie budowy, kształt i ich wymiary powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Dopuszcza się odchyłki wymiarów podane w punkcie 2.6. Średnice prętów i usytuowanie zbrojenia powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Otulenie prętów zbrojenia betonem od zewnątrz powinno wynosić co najmniej 30 mm dla przepustów rurowych i 40 mm dla przepustów skrzynkowych. Pręty zbrojenia powinny mieć kształt zgodny z dokumentacją projektową. Dopuszczalne odchylenie osi pręta w przekroju poprzecznym od wymiaru przewidzianego dokumentacją projektową może wynosić maksimum 5 mm.

#### **5.3 Montaż betonowych elementów prefabrykowanych**

Elementy prefabrykowane powinny być ustawiane na przygotowanym podłożu zgodnie z dokumentacją projektową.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli robót podano w *STWiORB M.00.00.00 –Wymagania ogólne*.

#### **6.2 Kontrola wykonania elementów prefabrykowanych**

Kontrolę prefabrykatów należy przeprowadzić na podstawie atestów producenta na zgodność z wymaganiami dokumentacji projektowej. Odchyłki wymiarów i dopuszczalne wady powinny się mieścić w zakresie tolerancji podanych w pktcie 2.1 niniejszej STWiORB.

#### **6.3 Kontrola przykryć dylatacyjnych między prefabrykatami**

Kontrola powinna obejmować:

a) materiały na podstawie aprobat technicznych i atestów producenta, potwierdzających spełnienie cech wymaganych niniejszą STWiORB. Wymiary taśm powinny być zgodne z podanymi przez producenta, z tolerancjami wg DIN 7865-1. Dopuszczalne jest, że wystąpią pewne deformacje powstałe na skutek wpływów temperatury i długotrwałego składowania lub transportu ze względu na specyficzne właściwości materiałów termoplastycznych. Korekta i przywrócenie wymiarów powinno nastąpić poprzez ogrzanie taśm do temp.  $60 \div 80^{\circ}\text{C}$ ,

b) wymiary i kształt szczeliny dylatacyjnej na zgodność z dokumentacją projektową, z tym że odchylenie szczeliny od pionu nie powinno przekraczać 1%, szerokość szczeliny nie powinna różnić się od projektowanej o więcej niż 0,5 cm,

c) stan szczeliny dylatacyjnej przed ułożeniem materiałów wypełniających, przy czym szczelina powinna być czysta, sucha, pozbawiona pyłów,

#### **6.4 Kontrola połączenia prefabrykatów**

Połączenie prefabrykatów powinno być sprawdzone wizualnie w celu porównania zgodności zmontowanego przejścia z dokumentacją projektową.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w *STWiORB M.00.00.00 – Wymagania ogólne*.

### **7.2 Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest szt. (sztuka) wbudowanego prefabrykatu.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1 Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w *STWiORB M.00.00.00 – Wymagania ogólne*.

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

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1 Cena jednostkowa**

Cena jednostki obmiarowej wykonania przejścia obejmuje:

- oznakowanie robót,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów i wszystkich pozostałych środków produkcji,
- montaż konstrukcji przejścia z elementów skrzynkowych o określonych wymiarach,
- wykonanie połączeń między prefabrykatami,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie miejsca robót.

## **10. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **Normy**

- PN-EN 14844:2008 Prefabrykaty z betonu. Przepusty skrzynkowe
  - PN-S-10030:1985 Obiekty mostowe. Obciążenia
- lub
- PN-EN 1991-2:2007 Eurokod – Część 1: Oddziaływanie na konstrukcje – Część 2: Obciążenia ruchome mostów
  - PN-EN 1990:2004 Eurokod – Podstawy projektowania konstrukcji
  - PN-ISO 868:2005 Tworzywa sztuczne i ebonit - Oznaczanie twardości metodą wciskania z zastosowaniem twardościomierza (twardość metodą Shore'a)
  - PN-EN ISO 527-1:1998 Tworzywa sztuczne - Oznaczanie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu - Zasady ogólne
  - PN-ISO 34-1:2007 Guma i kauczuk termoplastyczny - Oznaczanie wytrzymałości na rozdzielanie - Próbkę do badań prostokątne, kątowe i łukowe
  - PN-ISO 188:2000 Guma i kauczuk termoplastyczny. Badanie przyspieszonego starzenia i odporności na działanie ciepła
  - PN- B-14501:1990 Zaprawy budowlane zwykłe
  - PN-C-89034:1981 Tworzywa sztuczne. Oznaczenie cech wytrzymałościowych przy statycznym rozciąganiu

- PN-EN ISO 178:2006 Tworzywa sztuczne - Oznaczanie właściwości podczas zginania
- PN-EN ISO 604:2006 Tworzywa sztuczne - Oznaczanie właściwości przy ściskaniu
- PN-EN ISO 2535:2004 Tworzywa sztuczne – Nienasycone żywice poliestrowe - Pomiar czasu żelowania w temperaturze otoczenia

**Inne dokumenty**

- Przepusty drogowe. Przepusty drogowe z elementów prefabrykowanych, Transprojekt - Warszawa, Warszawa 2007
- Procedura IBDiM PB-TM-X1 Badanie przyczepności zaprawy do napraw betonu metodą „pull-off”
- Procedura IBDiM-TWm-18/97 Badanie przyczepności do zbrojenia zapraw modyfikowanych

## **M.-05.00.00. ROBOTY MUROWE**

### **M.-05.00.01. ODTWORZENIA ŚCIANY OPOROWEJ Z KAMIENIA**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot OST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem murów z kamienia w związku z przebudową przepustu na potoku Witoszowskim w miejscowości Pogorzała.

##### **1.2. Zakres stosowania OST**

Specyfikacja techniczna została opracowana na podstawie Ogólnych Specyfikacji Technicznych, stanowi podstawę jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót drogowych związanych z przebudową ul. Kopernika i Matejki w Janowicach Wielkich.

##### **1.3. Zakres robót objętych OST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową ścian murów kamiennych. Niniejsza SST dotyczy murów kamiennych na zaprawie cementowej.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Mur oporowy - budowla utrzymująca w stanie stateczności naziom gruntów rodzimych lub nasypowych albo innych materiałów rozdrobnionych.

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

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST 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 SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

##### **2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu murów kamiennych, objętymi niniejszą SST, są:

- kamień na mury oporowe,
- zaprawa cementowa,
- elementy deskowania konstrukcji betonowych i żelbetowych,
- beton i jego składniki, – materiały izolacyjne,

##### **2.3. Kamień**

Zaleca się stosować na mury oporowe kamień łamany, o cechach fizycznych odpowiadających wymaganiom PN-B-01080 [1]. Cechy wytrzymałościowe i fizyczne kamienia powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 1. Tablica

Lp.	Właściwości	Wymagania	Metoda badań wg
1	Wytrzymałość na ściskanie, MPa, co najmniej, w stanie: - powietrznosuchym - nasycenia wodą - po badaniu mrozoodporności	61 51 46	PN-B-04110[9]
2	Mrozoodporność. Liczba cykli zamrażania, po których występują uszkodzenia powierzchni, krawędzi lub naroży, co najmniej	21	PN-B-04102[8]
3	Odporność na niszczące działanie atmosfery przemysłowej. Kamień nie powinien ulegać niszczeniu w środowisku agresywnym, w którym zawartość SO <sub>2</sub> w mg/m <sup>3</sup> wynosi	od 0,5 do 10	PN-B-01080[1]
4	Ścieralność na tarczy Boehmego, mm, nie więcej niż, w stanie: - powietrznosuchym - nasycenia wodą	2,5 5	PN-B-04111[10]
5	Nasiąkliwość wodą, %, nie więcej niż	5	PN-B-04101[7]

#### 2.4. Zaprawa cementowa

Do muru oporowego kamiennego należy stosować zaprawy cementowe wg PN-B-14501 [27] marki nie niższej niż M 12. Do zapraw należy stosować cement powszechnego użytku wg normy PN-B-19701 [28], piasek wg PN-B-06711 [16] i wodę wg PN-B-32250 [34].

#### 2.5. Elementy deskowania konstrukcji betonowych

Deskowanie powinno odpowiadać wymaganiom określonym w PN-B-06251 [13]. Deskowanie należy wykonać z materiałów odpowiadających następującym normom:

- drewno iglaste tartaczne do robót ciesielskich wg PN-D-95017 [35],
- tarcica iglasta do robót ciesielskich wg PN-B-06251 [13] i PN-D-96000 [36],
- tarcica iglasta do drobnych elementów jak kliny, klocki itp. wg PN-D-96002 [37],
- gwoździe wg BN-87/5028-12 [46],
- śruby, wkręty do drewna i podkładki do śrub wg PN-M-82121 [41], PN-M-82503 [42], PN-M-82505 [43] i PN-M-82010 [40],
- płyty pilśniowe z drewna wg BN-69/7122-11 [55].

Dopuszcza się wykonanie deskowań z innych materiałów, pod warunkiem akceptacji Inżyniera.

#### 2.6. Beton i jego składniki

Do murów oporowych betonowych i żelbetowych należy stosować beton zwykły wg PN-B-06250 [12]. W przypadkach technicznie uzasadnionych, zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej i SST, można stosować beton hydrotechniczny wg BN-62/6738-07 [49].

Do betonu powinien być stosowany cement powszechnego użytku, wg PN-B-19701 [28].

Kruszywo do betonu (piasek, żwir, grys, mieszanka z kruszywa naturalnego sortowanego, kruszywo łamane) powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06250 [12] i PN-B-06712 [17]. Woda powinna być „odmiany 1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [34]. Dodatki mineralne i domieszki chemiczne powinny być stosowane jeśli przewiduje to dokumentacja projektowa i SST. Dodatki i domieszki powinny odpowiadać PN-B-06250 [12]. Projektowanie składu betonu i jego wykonanie powinny odpowiadać wymaganiom PN-B-06250 [12]. Klasa betonu, jeśli dokumentacja projektowa nie określa inaczej, powinna być dla murów oporowych z:

- a) betonu zwykłego: B 20,
- b) żelbetu: B 20, B 25, B 30.



### **3. SPRZĘT**

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

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

#### **3.2. Sprzęt do wykonania murów oporowych**

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

- koparek,
- betoniarek,
- zagęszczarek płytowych wibracyjnych,
- ubijaków ręcznych i mechanicznych,
- ładowarek.

### **4. TRANSPORT**

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

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

#### **4.2. Transport materiałów**

##### **4.2.1. Transport kruszywa**

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

##### **4.2.2. Transport cementu**

Cement należy przewozić zgodnie z wymaganiami BN-88/6731-08 [48].

##### **4.2.3. Transport mieszanki betonowej**

Transport mieszanki betonowej powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami PNB-06250 [12] i SST.

##### **4.2.4. Transport drewna i elementów deskowania**

Drewno i elementy deskowania można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami, a elementy metalowe w warunkach zabezpieczających je przed korozją.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

#### **5.2. Zasady wykonywania murów oporowych**

Mury kamienne należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i SST.

Jeśli w dokumentacji projektowej podano zbyt mało ustaleń dotyczących wykonania muru kamiennego lub pewnych jego elementów, to w SST powinny być zawarte następujące warunki:

1. Mur kamienne należy wykonać zgodnie z ustaleniami BN-76/8847-01 [57] w zakresie wymagań i badań przy odbiorze oraz PN-B-03010.
2. Wykonawca zobowiązany jest przedstawić do akceptacji Inżynierowi szczegółowe rozwiązania projektowe z wymaganiami odbioru robót dla brakujących w dokumentacji projektowej elementów muru.

#### **5.3. Wykonanie muru oporowego z kamienia**

Mury z kamienia powinny być wykonywane jako mury pełne na zaprawie cementowej i odpowiadać wymaganiom BN-74/8841-19 [56].

Roboty murowe z kamienia powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i SST.

Kamień i zaprawa cementowa powinny odpowiadać wymaganiom podanym w pkt 2.

Przy wykonywaniu muru powinny być zachowane następujące zasady:

- a) mury kamienne należy wykonywać przy temperaturze powietrza nie niższej niż + 5o C,
- b) kamienie powinny być oczyszczone i zmoczone przed ułożeniem,

c) pojedyncze kamienie powinny być ułożone w taki sposób, aby ich powierzchnie wsporne były możliwie poziome, a sąsiadujące kamienie nie rozklinowały się pod wpływem obciążenia pionowego; większe szczeliny między kamieniami powinny być wypełnione kamieniem drobnym,

d) spoiny pionowe w kolejnych warstwach kamienia powinny mijać się,

e) na każdą warstwę kamienia powinna być nałożona warstwa zaprawy cementowej w taki sposób, aby w murze nie było miejsc niezapełnionych zaprawą,

f) wygląd zewnętrzny muru powinien być jednolity.

Mury z kamienia powinny być wykonane tak, aby ich powierzchnie licowe były zbliżone do płaszczyzn pionowych i poziomych, a krawędzie ich przecięcia były w przybliżeniu liniami prostymi.

#### **5.4. Izolacja murów**

Izolację należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i SST. Izolację wykonuje się na powierzchni muru od strony gruntu lub materiału zasypowego.

Jeśli w dokumentacji projektowej lub SST nie określono sposobu wykonania izolacji, to można ją wykonać poprzez dwu lub trzykrotne nałożenie na powierzchnię ściany materiałów izolacyjnych.

Każda warstwa izolacji powinna tworzyć jednolitą, ciągłą powłokę przylegającą do powierzchni ściany lub do uprzednio ułożonej warstwy izolacji. Występowanie złuszczeń, spękań, pęcherzy itp. wad oraz stosowanie uszkodzonych materiałów rolowych jest niedopuszczalne. Warstwa izolacji powinna być chroniona od uszkodzeń mechanicznych. Materiały i sposób wykonania izolacji muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

#### **5.5. Zasypywanie wykopu**

Zasypywanie wykopu należy wykonywać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczania gruntu, która to grubość nie powinna przekraczać:

- przy zagęszczaniu ręcznym i wałowaniu - 20 cm,
- przy zagęszczaniu ubijakami mechanicznymi lub wibratorami - 40 cm,
- przy stosowaniu ciężkich wibratorów lub ubijarek płytowych - 60 cm.

Zagęszczanie gruntu przy zasypywaniu urządzeń lub warstw odwadniających powinno odbywać się ręcznie do wysokości około 30 cm powyżej urządzenia lub warstwy odwadniającej.

– .

#### **5.6. Dopuszczalne tolerancje wykonania muru kamiennego**

Dopuszcza się następujące odchylenia wymiarów w stosunku do podanych w dokumentacji projektowej:

- a) rzędnych wierzchu ściany  $\pm 20$  mm,
- b) rzędnych spodu  $\pm 50$  mm,
- c) w przekroju poprzecznym  $\pm 20$  mm,
- d) odchylenie krawędzi od linii prostej nie więcej niż 10 mm/m i nie więcej niż 20 mm na całej długości,
- e) zwichrowanie i skrzywienie powierzchni (odchylenie od płaszczyzny lub założonego szablonu) nie więcej niż 10 mm/m i nie więcej niż 20 mm na całej powierzchni muru.

### **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.

#### **6.2. Kontrola wykonania muru z kamienia**

Przy wykonywaniu muru z kamienia należy przeprowadzić badania zgodnie z BN-74/8841-19 [56] w zakresie i z tolerancją podaną poniżej:

- a) sprawdzenie prawidłowości ułożenia i wiązania kamieni w murze - przez oględziny,
- b) sprawdzenie grubości muru - dopuszczalna odchyłka w grubości  $\pm 20$  mm,
- c) sprawdzenie grubości spoin - dopuszczalne odchyłki dla:
  - spoin pionowych: grubość 12 mm, odchyłka + 8 mm lub - 4 mm,

- spoin poziomych: grubość 10 mm, odchyłka + 10 mm lub - 5 mm,
- d) sprawdzenie prawidłowości wykonania powierzchni i krawędzi muru:
  - zwichrowanie i skrzywienie powierzchni muru: nie więcej niż 15 mm/m,
  - odchylenie krawędzi od linii prostej: nie więcej niż 6 mm/m i najwyżej dwa odchylenia na 2 m,
  - odchylenia powierzchni i krawędzi od kierunku pionowego: nie więcej niż 6 mm/m i 40 mm na całej wysokości,
  - odchylenie górnych powierzchni każdej warstwy kamieni od kierunku poziomego (jeśli mur ma podział na warstwy): nie więcej niż 3 mm/m i nie więcej niż 30 mm na całej długości.

### **6.3. Kontrola izolacji muru oporowego**

Izolacja przeciwwilgotnościowa powinna być sprawdzona przez oględziny.

### **6.4. Kontrola prawidłowości zasypywania wykopu muru oporowego**

Sprawdzenie prawidłowości zasypania przestrzeni za murem oporowym należy przeprowadzać systematycznie w czasie wykonywania robót w zgodności z wymaganiami.

### **6.5. Ocena wyników badań**

Wszystkie materiały muszą spełniać wymagania podane w punkcie 2.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień SST powinny zostać rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

## **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 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanego muru.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST 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.

## **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” pkt 9.

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

Cena 1 m<sup>3</sup> muru kamiennego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie robót ziemnych,
- wykonanie ławy betonowej i muru z kamienia.
- wykonanie deskowania ławy,

oraz:

- wyprodukowanie mieszanki betonowej,
- wbudowanie i zagęszczenie mieszanki betonowej,
- wykonanie izolacji przeciwwilgotnościowej,
- zasypanie wykopu,
- roboty wykończeniowe i uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **Normy**

1. PN-B-01080 Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Podział i zastosowanie według własności fizyczno-mechanicznych
2. PN-B-01100 Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia
4. PN-B-02356 Koordynacja wymiarowa w budownictwie. Tolerancja wymiarów elementów budowlanych z betonu
6. PN-B-03264 Konstrukcje betonowe, Żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie
7. PN-B-04101 Materiały kamienne. Oznaczenie nasiąkliwości wodą
8. PN-B-04102 Materiały kamienne. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią
9. PN-B-04110 Materiały kamienne. Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie
10. PN-B-04111 Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego
12. PN-B-06250 Beton zwykły
14. PN-B-06261 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie
29. PN-B-24620 Lepik asfaltowy stosowany na zimno
30. PN-B-24622 Roztwór asfaltowy do gruntowania
31. PN-B-24625 Lepik asfaltowy z wypełniaczami stosowany na gorąco
32. PN-B-27617 Papa asfaltowa na tekturze budowlanej

## **M.-06.00.00. - IZOLACJE**

### **M.-06.00.01. - IZOLACJA POWŁOKOWA EPOKSYDOWO - BITUMICZNA**

#### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót mostowych w związku z przebudową przepustu na potoku Witoszowskim w miejscowości Pogorzała.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą:

- ogólnych warunków prowadzenia robót izolacyjnych,
- przygotowania i gruntowania podłoża,
- wykonania izolacji epoksydowo-bitumicznej na powierzchniach betonu stykających się z gruntem,

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB D.M. – 00.00.00 – Wymagania ogólne.

**Izolacja epoksydowo-bitumiczna** – epoksydowo-bitumiczna warstwa ochronna powierzchni betonowych lub żelbetowych, nakładana na zimno, o łącznej grubości 500 µm.

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

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB D.M. – 00.00.00 – Wymagania ogólne.

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

## **2. MATERIAŁY**

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

### **2.1. Materiały do wykonania izolacji**

Materiałem stosowanym do wykonania izolacji poziomej i pionowej wg zasad niniejszej ST jest materiał powłokowy, dwuskładnikowy na bazie żywicy epoksydowej wysyconej olejem antracytowym, z dodatkiem wypełniaczy mineralnych, o niskiej zawartości rozpuszczalników organicznych, posiadający aprobatę IBDiM.

Materiał musi mieć dobrą przyczepność, być odporny na starzenie się, wodę i wszystkie normalnie występujące w gruncie substancje agresywne.

Materiałami pomocniczymi stosowanym do wykonania izolacji poziomej i pionowej wg zasad niniejszej ST są:

- trójskładnikowa, cementowo-epoksydowa zaprawa szpachlowa do wyrównywania nierówności podłoża,
- szpachlówka drobnoziarnista, epoksydowo-bitumiczna.

Materiały izolacyjne należy przechowywać w suchym i chłodnym pomieszczeniu, w oryginalnie zamkniętych pojemnikach.

### **3. SPRZĘT**

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

Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Przy wykonywaniu ręcznym należy przygotować następujący sprzęt pomocniczy:

- kielnie językowe,
- szczotki, szerokie pędzle, wałki,
- wiertarka z nałożonym mieszałdem,
- odkurzacz przemysłowy.

Przy wykonywaniu mechanicznym Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie natryskiwaczem materiałów izolacyjnych.

### **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D.M. – 00.00.00 – Wymagania ogólne.

Transport materiałów izolacyjnych dowolnymi środkami transportu, w sposób eliminujący ryzyko ich uszkodzenia.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB D.M. – 00.00.00 – Wymagania ogólne.

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

#### **5.1. Ogólne warunki wykonywania robót**

Przed ułożeniem systemu izolacji przeciwwodnej poniżej poziomu terenu, poziom zwierciadła wody gruntowej należy obniżyć do co najmniej 30 cm poniżej najniższego poziomu przewidzianej do wykonania warstwy hydroizolacji. Obniżony poziom zwierciadła wody gruntowej należy utrzymać przez cały okres robót. Robót nie należy wykonywać w czasie deszczu, mżawki oraz przy silnym nasłonecznieniu. Izolację należy wykonać na podłożu równym, nieodkształcalnym, gładkim, suchym oraz wolnym od mleczka cementowego, plam olejowych i kurzu. Minimalna temperatura podłoża w czasie wykonywania izolacji powinna być wyższa od +5°C. Temperatura powietrza oraz materiału hydroizolacyjnego przygotowanego do aplikacji nie może być niższa niż +15°C.

#### **5.2. Przygotowanie podłoża pod izolację**

Powierzchnia do zaizolowania powinna być poddana dokładnym oględzinom i zakwalifikowana do ułożenia izolacji. Kwalifikacji powierzchni dokonuje Inżynier, na pisemny wniosek kierownika budowy, w formie wpisu do dziennika budowy. Beton stanowiący podłoże pod hydroizolację powinien być powierzchniowo wyrównany i zwarty. Prawidłowo przygotowane podłoże powinno być: mocne, lekko szorstkie, suche, pozbawione luźnych i osypujących się części oraz mleczka cementowego, wolne od kurzu, zanieczyszczeń i tłuszczu.

Ewentualne wady wykończenia powierzchni przeznaczonych do izolowania należy usuwać wg specjalnie opracowanych metod, uzgodnionych z Inżynierem i autorem projektu. Naprawy powierzchni nie są objęte zakresem niniejszej specyfikacji. Przed nałożeniem izolacji należy przy pomocy kielni językowej wyokrąglić masą szpachlową wszystkie pachwiny jako rejonry szczególnie narażone na działanie wilgoci.

#### **5.3. Przygotowanie materiału hydroizolacyjnego**

Wymieszać wstępnie składnik A. W razie częściowej krystalizacji składnika B podgrzać go pośrednio w kąpeli wodnej o temperaturze +40 ÷ +50°C do momentu całkowitego rozpuszczenia, a następnie

schłodzić do temperatury pokojowej. Dodać odpowiednią ilość składnika B do składnika A i mieszać wolnoobrotowym mieszadłem mechanicznym przez co najmniej 3 minuty, pilnując by nie doszło do napowietrzenia mieszanki. Wymieszany materiał przelać do innego pojemnika i jeszcze raz krótko zamieszać. Wymieszany materiał nadaje się do użycia:

- w temperaturze +20°C przez około 1 godz.
- w temperaturze +30°C przez około 0,5 godz.

#### **5.4. Wykonanie izolacji**

Wskazane nanoszenie izolacji metodą natryskową w 2÷3 warstwach, gwarantujące uzyskanie gładkiej powłoki o stałej grubości warstwy. Przy nanoszeniu pędzlem lub wałkiem mogą okazać się konieczne dodatkowe zabiegi w celu uzyskania wymaganej grubości warstwy. Przed rozpoczęciem aplikacji wskazane jest wykonanie pola próbnego w warunkach budowy w celu upewnienia się, że nanoszenie materiału wybraną techniką pozwoli uzyskać oczekiwany efekt. Optymalne efekty uzyskuje się przy prowadzeniu prac metodą natryskową, przy temperaturze materiału i sprzętu wynoszącej +30°C. Nanoszenie przy pomocy pędzli lub wałków jest racjonalne jedynie na małych powierzchniach oraz w okolicach naroży, wgłębień i kantów. Przy aplikacji kilkuwarstwowej konieczne jest przestrzeganie odpowiednich międzyczasów podanych w instrukcji materiału.

Przewidywana grubość powłok wynosi 500 µm. Pierwszą warstwę rozcieńczyć rozcieńczalnikiem w ilości 5%. Zalecana metoda nakładania: natrysk hydrodynamiczny, dopuszczalna: pędzel (wtarcie materiału). Drugą warstwę nakładać bez rozcieńczenia (w warunkach letnich przy temperaturze  $t > 20^{\circ}\text{C}$  max odstęp czasowy – 8 godzin).

Dodatkowo, w części odziemnej na ścianach pionowych, przewiduje się zastosowanie geomembrany w postaci folii tłoczonej z polietylenu wysokiej gęstości PEHD z systemem mechanicznego łączenia brzegów, uszczelkami elastomerobitumicznymi i podklejoną od strony zewnętrznej (odziemnej) geotkaniną poliestrową drenującą.

Narzędzia po zakończeniu prac należy natychmiast umyć rozcieńczalnikiem. Utwardzony materiał można usunąć jedynie mechanicznie.

Poszczególne składniki oraz ich nieutwardzona mieszanina mogą zanieczyścić wodę i nie wolno ich usuwać do gruntu, wód gruntowych i kanalizacji. Zasadą jest utwardzenie niewykorzystanego materiału, który po utwardzeniu można utylizować analogicznie jak tworzywa sztuczne.

#### **5.5. Zalecenia BHP**

W trakcie prac należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń BHP. W szczególności dotyczy to właściwej odzieży roboczej, rękawic i okularów ochronnych, przy nanoszeniu natryskiem dodatkowo należy używać maski przeciwgazowej. W trakcie prac nie wolno palić, używać otwartego ognia lub iskrzących narzędzi. W pomieszczeniach zamkniętych konieczne jest zapewnienie odpowiedniej wentylacji. Podczas przygotowania mieszaniny nie należy zbliżać twarzy ani wdychać oparów z nad otwartego pojemnika z utwardzaczem (składnik B).

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

#### **6.1. Zasady kontroli jakości robót**

Kontrolę jakości robót przy wykonywaniu izolacji przeciwwilgociowej na elementach budowli stykających się z wilgocią gruntową sprawują:

- Inżynier,
- Kierownik robót,
- służby pomocnicze takie jak: laboratoria drogowe i ośrodki badawcze.

Kontrolę wytwarzania materiałów należących do systemu ochrony hydroizolacyjnej betonu prowadzi producent w ramach nadzoru wewnętrznego. Kontrolę w zakresie odnośnych wymagań prowadzi Inżynier i Kierownik robót. W czasie budowy Wykonawca powinien prowadzić badania kontrolne i dostarczać wyniki tych badań Inżynierowi.

Sprawdzeniu podlegają wszystkie fazy i procesy technologiczne, a w szczególności:

- jakość betonu podłoża,
- jakość materiałów do ewentualnych napraw powierzchni pod izolację wg wymagań określonych w odpowiednich normach przedmiotowych lub świadectwach dopuszczenia do stosowania w budownictwie komunikacyjnym,
- jakość materiałów hydroizolacyjnych – wg wymagań IBDiM,
- jakość wykonywanych robót izolacyjnych – poprzez kontrolę ilości zużytego materiału, liczbę nałożonych warstw oraz prawidłowość wykonania każdej z warstw (przyleganie, grubość warstwy, brak pęcherzy, dokładność pokrycia powierzchni),

### 6.2. Badania i kontrole przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji aktualne świadectwa badań materiałów podstawowych, wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta (atesty materiałów). Ponadto Wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do użycia, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów. Przed przystąpieniem do robót kontroli winno podlegać m.in. właściwe przygotowanie podłoża zgodnie z niniejszą specyfikacją.

### 6.3. Badania w trakcie robót

W trakcie prowadzenia robót należy w sposób ciągły kontrolować temperaturę powietrza i podłoża. Należy również sprawdzić zgodność rzeczywistych warunków wykonania robót hydroizolacyjnych z warunkami określonymi w ST i instrukcji technicznej producenta stosowanego materiału, z potwierdzeniem ich w formie wpisu do dziennika budowy. Przy każdym odbiorze robót zanikających (odbory międzyoperacyjne) należy stwierdzić ich jakość w formie protokołów odbioru robót lub wpisów do dziennika budowy.

### 6.4. Badania i kontrole po wykonaniu robót

Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie zgłoszenia kierownika budowy. Powierzchnie zabezpieczone powłoką hydroizolacyjną, po ich odpowiednim stwardnieniu, Wykonawca bada w obecności Inżyniera.

Do badań kontrolnych, które należy wykonywać w obecności Inżyniera należą:

- sprawdzenie wyglądu zewnętrznego,
- sprawdzenie grubości i jakości warstw ochronnych,
- pomiar grubości powłoki.

Sprawdzenie grubości powłoki należy wykonywać metodami niszczącymi lub nieniszczącymi z dokładnością  $-50 \div +100 \mu\text{m}$ , wykonując 1 pomiar na 20 m<sup>2</sup> powłoki, lecz nie mniej niż 5 pomiarów na jednym segmencie. Uzyskane wyniki należy porównać do grubości minimalnej i maksymalnej określonej w Świadectwie Dopuszczenia do Stosowania. Zakres badań kontrolnych ustala Inżynier. W szczególności może on uznać za wystarczające raporty z badań wykonywanych przez Wykonawcę.

Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy na swój koszt. Jeżeli wyniki niezależnych badań pokażą, że badania Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier może polecić Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań albo może opierać się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z niniejszą specyfikacją. Całkowite koszty takich powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek zostaną poniesione przez Wykonawcę.



### **6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami hydroizolacji**

Jeżeli zabezpieczenie hydroizolacyjne będzie wykonane źle, to warstwa wadliwie wykonana będzie zerwana i wymieniona na nową na koszt Wykonawcy. Podobnie postąpi się w przypadku nie osiągnięcia przez próbki określonych parametrów.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D.M. – 00.00.00 – Wymagania ogólne.

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> zabezpieczonej powłoką powierzchni,

Obmiar robót odbywa się w obecności Inżyniera i wymaga jego akceptacji. Nadmierna grubość warstwy lub nadmierna powierzchnia zabezpieczenia w stosunku do dokumentacji projektowej, wykonana bez pisemnego upoważnienia Inżyniera, nie mogą stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem technicznym i Specyfikacją Techniczną oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera. Podstawą dokonania odbioru robót ulegających zakryciu są następujące dokumenty:

- powykonawcza dokumentacja projektowa,
- atesty materiałów izolacyjnych,
- dziennik budowy z adnotacjami o zmianach w stosunku do dokumentacji projektowej.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty izolacyjne należy uznać za zgodne z wymaganiami ST. Odbiorowi podlegają:

- podłoże betonowe,
- wykonana powłoka hydroizolacyjna wraz z ewentualnymi warstwami ochronnymi.

Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i robót. Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie oględzin, pomiarów i wyników badań Wykonawcy. Inżynier zleci Wykonawcy przeprowadzenie uzupełniających badań i pomiarów wtedy, gdy:

- zakres lub częstotliwość badań Wykonawcy są niezgodne z niniejszą specyfikacją,
- istnieją jakiegokolwiek wątpliwości, co do jakości robót lub rzetelności badań Wykonawcy.

Koszty tych badań ponosi Wykonawca tylko w przypadku, gdy ich wyniki potwierdzą wątpliwości Inżyniera. W przypadku stwierdzenia wad Inżynier ustali zakres wykonania robót poprawkowych lub poleci zerwanie i wymianę na nową wadliwie wykonanej warstwy, według zasad określonych w niniejszej specyfikacji. Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

Roboty poprawkowe lub zerwanie i wymianę wadliwie wykonanej warstwy na nową Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inżynierem.

Odbiory winny objąć wszystkie etapy realizacji. Odbiory należy dokonać sprawdzając przytoczone w pkt.6 kryterium oceny. Czynność odbioru winna być udokumentowana odpowiednim protokołem zgodnie z przyjętymi w STWiORB D.M. – 00.00.00 – Wymagania ogólne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D.M. – 00.00.00 – Wymagania ogólne.

### **9.1. Cena jednostkowa**

Cena jednostkowa wykonania powłoki izolacyjnej uwzględnia:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- zakup i transport na miejsce budowy materiałów do wykonania powłok izolacyjnych,
- przygotowanie powierzchni betonu,
- przygotowanie materiałów do użycia,
- wykonanie warstwy izolacji epoksydowo-bitumicznej o grubości 500 µm,
- oczyszczenie narzędzi i sprzętu użytych do wykonania prac,
- wykonanie badań i pomiarów.

Cena robót uwzględnia również odpady i ubytki materiałowe oraz oczyszczenie miejsca pracy. W cenie jednostkowej mieści się również wykonanie i rozebranie ewentualnych pomostów roboczych niezbędnych dla wykonania izolacji.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

PN-B-10260:1969	Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-EN ISO 10319:2010	Geosyntetyki. Badanie wytrzymałości na rozciąganie metodą szerokich próbek.

### **10.2. Przepisy związane**

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47, poz. 401).
2. Zasady wykonywania izolacji przeciwwodnych na drogowych obiektach mostowych. IBDM Warszawa.
3. Technologie robót utrzymaniowych na drogowych obiektach mostowych. IBDM 1990.
4. Metody badań izolacyjnych materiałów samoprzylepnych, zgrzewalnych i mastyksów. IBDM Warszawa 1991.
5. Karty techniczne produktów wydane przez producenta oraz odpowiadające im aprobaty techniczne IBDM.

## **M.-06.00.02. - IZOLACJA Z PAPY ZGRZEWAŁNEJ**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót mostowych w związku z przebudową przepustu na potoku Witoszowskim w miejscowości Pogorzała.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy wykonaniu i odbiorze izolacji obiektów inżynierskich wykonywanych z papy zgrzewalnej o grubości  $\geq 0,5$  cm i obejmują wszystkie czynności niezbędne do prawidłowego wykonania izolacji.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB D.M. – 00.00.00 – Wymagania ogólne.

**Asfaltowa papa zgrzewalna** – papa asfaltowa na osnowie z włókniny lub tkaniny technicznej przesyconej i obustronnie powleczonej asfaltem modyfikowanym SBS, przyklejana jest do powierzchni konstrukcji mostowej po nadtopieniu jej powierzchni palnikiem gazowym.

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

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

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB D.M. – 00.00.00 – Wymagania ogólne.

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

### **2. MATERIAŁY**

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

#### **2.1. Dane ogólne**

Izolacja zgrzewalna musi posiadać aktualną Aprobatę Techniczną wydaną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów (IBDM) oraz instrukcję stosowania danego materiału izolacyjnego obejmującą:

- rodzaj i wymagania jakie powinno spełniać podłoże na którym układana jest izolacja,
- sposób przygotowania podłoża pod ułożenie izolacji,
- rodzaj środka gruntującego zalecanego do gruntowania podłoża oraz wymagania, jakim powinien odpowiadać środek gruntujący,
- ilość i rodzaj układanych warstw izolacyjnych oraz sposób ich układania,
- sposób łączenia arkuszy papy (wielkość zakładów),
- warunki wykonania warstw nawierzchni na izolacji,
- warunki pogodowe, w jakich dopuszcza się wykonywanie robót izolacyjnych (temperatura podłoża i otoczenia, wilgotność powietrza i podłoża, itp.).

Wybór materiału izolacyjnego musi zostać zaaprobowany przez Inżyniera.

**2.2. Papa zgrzewalna**

Arkusz papy powinien mieć równomiernie rozłożoną powłokę, posypkę i równe krawędzie. Niedopuszczalne są załamania, dziury, pęcherze i uszkodzenia powstałe na skutek sklejania papy w rolce.

Ponadto papa powinna odpowiadać wymaganiom podanym w poniższej tabeli.

Tab. 1. Wymagania dla polimeroasfaltowej papy zgrzewalnej.

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymaganie	Badanie wg
Wymagania wobec papy zgrzewalnej				
1.	Długość arkusza	cm	$L \pm 1,5\%L^{1)}$	PN-B-04615
2.	Szerokość arkusza	cm	$S \pm 1,5\%S^{2)}$	PN-B-04615
3.	Grubość arkusza	mm	$\geq 5,0$	Procedura IBDiM nr PB-TM-02
4.	Grubość warstwy izolacyjnej pod osnową	mm	$\geq 2,5$	Procedura IBDiM nr PB-TM-02
5.	Giętkość, na wałku średnicy $\varnothing 30$ mm	°C	$\leq -15$	PN-B-04615
6.	Prześlakliwość	MPa	$\geq 0,5$	PN-B-04615
7.	Nasiakliwość	% (m/m)	$\leq 1$	PN-B-04615
8.	Siły zrywające przy rozciąganiu <sup>3)</sup> - wzdłuż - w poprzek	N N	$\geq 500$ $\geq 500$	PN-B-04615
9.	Wydłużenie przy zerwaniu <sup>3)</sup> - wzdłuż - w poprzek	% %	$\geq 30$ $\geq 30$	PN-B-04615
10.	Siła zrywająca przy rozdzielaniu <sup>3)</sup> - wzdłuż - w poprzek	N N	$\geq 150$ $\geq 150$	Procedura IBDiM nr PB-TM-05
11.	Przyczepność do podłoża betonowego <sup>3)</sup> - metoda „pull-off” - metoda ścinania	MPa N	$\geq 0,4$ $\leq 500$	Procedura IBDiM nr PB-TM-06 nr PB-TM-022

12.	Przyczepność warstwy wiążącej powierzchni do izolacji	MPa	$\geq 0,5$	Procedura IBDiM
13.	Odporność na działanie podwyższonej temperatury, 2 h	$^{\circ}\text{C}$	$\geq 100$	PN-B-04615
Wymagania wobec polimeroasfaltu wytopionego z papy zgrzewalnej				
14.	Temperatura mięknięcia wg metody PiK	$^{\circ}\text{C}$	$\geq 110$	PN-EN 1427
15.	Temperatura łamliwości według Fraassa	$^{\circ}\text{C}$	$\leq -22$	PN-C-04130

- 1) L – długość arkusza papy wg producenta
- 2) S – szerokość arkusza papy wg producenta
- 3) Oznaczenie należy wykonać w temperaturze  $(20 \pm 2)^{\circ}\text{C}$

Uwaga: polimeroasfaltowa papa zgrzewalna musi być odporna na temperaturę układanej warstwy wiążącej z asfaltu twardolanego ( $190 \div 200^{\circ}\text{C}$ ).

### 2.3. Środki gruntujące

Zgodnie z zaleceniami producenta, dla danego materiału rolowego, należy stosować asfaltowy lub żywiczny środek gruntujący. Właściwości wymagane dla środków gruntujących podano w tabelach 2 i 3.

Tab. 2. Wymagania wobec asfaltowego środka gruntującego.

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Metoda badań według
1.	Wygląd zewnętrzny	-	Spełnia <sup>1)</sup>	PN-B-24620
2.	Konsystencja robocza	-	Spełnia <sup>2)</sup>	PN-B-24620
3.	Zdolność wysychania	h	$\leq 12$	PN-B-24620
4.	Zawartość wody	%	$\leq 0,5$	PN-EN ISO 9029
5.	Sedymentacja	%	$\leq 1,0$	Procedura IBDiM nr PB-TM-X7
6.	Lepkość, czas wypływu kubek nr 4	s	$\eta \pm 5\% \cdot \eta$	PN-EN ISO 2431

- 1) Środek gruntujący powinien być jednorodną cieczą barwy czarnej, bez zawiesin, osadu i zanieczyszczeń mechanicznych.
- 2) Środek gruntujący w temperaturze  $(20 \pm 2)^{\circ}\text{C}$  powinien się łatwo rozprowadzać i tworzyć ciekłą, równą błonkę bez pęcherzy.

Tab. 3. Wymagania wobec żywicznego środka gruntującego.

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagana wartość	Metoda badań według
1.	Czas zachowania właściwości roboczych w temperaturze $20^{\circ}$	min.	$\geq 20$	Procedura IBDiM nr TWm-24/97

	C			
2.	Gęstość	g/cm <sup>3</sup>	$\rho \pm 5\% \rho^{1)}$	PN-C-89085.03.
3.	Lepkość	mPas	$\eta \pm 5\% \cdot \eta^{2)}$	PN-C-89085.06.
4.	Twardość Shore'a twardościomierz typu D <sup>3)</sup>	°Sh D	$\geq 80$	PN-C-04238
5.	Przyczepność do podłoża betonowego  - po utwardzeniu żywicy - po badaniu mrozoodporności f150	MPa  MPa	$\geq 1,5$  $\geq 1,2$	Procedura IBDiM nr PB-TM-X3
6.	Przyczepność do podłoża stalowego	MPa	$\geq 3,0$	Procedura IBDiM nr PB-TM-X4

1)  $\rho$  - gęstość określona przez producenta

2)  $\eta$  - lepkość określona przez producenta

3) nie dotyczy żywic impregnujących podłoża i tworzących cienkie powłoki o grubości  $\leq 1,5$  mm

### 3. SPRZĘT

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

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

#### 3.1. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania robót instalacyjnych należy stosować:

- szczotki, odkurzacze, odkurzacze na wodę, sprężarka z filtrem przeciwolejuwym – do oczyszczania podłoża,
- szczotki, wałki, pistolety – do nakładania środka gruntującego
- palniki na propan-butan wielodyskowe, z urządzeniem do odwijania izolacji w czasie zgrzewania,
- wałki do dociskania izolacji świeżo zgrzanej.

### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D.M. – 00.00.00 – Wymagania ogólne.

#### 4.1. Transport arkuszy papy

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

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

Rolki papy należy przechowywać w pomieszczeniach zadaszonych, chroniących przed zawilgoceniem, w miejscu zabezpieczonym przed działaniem promieni słonecznych i z dala od źródeł ciepła. Rolki papy należy ustawiać w pozycji stojącej w jednej warstwie na paletach transportowych.

Liczba rolek papy pakowanych na jednej palecie powinna być określona przez producenta. Rolki papy należy przewozić krytymi środkami transportowymi. Powinny być one zabezpieczone dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem.

#### **4.2. Transport środka gruntującego**

Asfaltowy środek gruntujący powinien być pakowany w szczelnie zamknięte bębny metalowe. Bębny należy magazynować w pozycji stojącej z dala od źródeł ognia i elementów grzejnych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i wpływami atmosferycznymi. Asfaltowy środek gruntujący, pakowany jak wyżej, może być przewożony dowolnymi środkami transportu z zachowaniem przepisów Ministra Transportu dla materiałów klasy IIIa – w sprawie bezpieczeństwa ruchu przy przewozie materiałów niebezpiecznych na drogach publicznych. Bębny ze środkiem gruntującym należy ustawiać w pozycji stojącej, ściśle jeden obok drugiego najwyżej w dwóch warstwach, tak aby tworzyły zwartą całość zabezpieczoną dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem.

Składniki żywicznego środka gruntującego (żywica i utwardzacz) powinny być pakowane i przechowywane zgodnie z PN-C-81400 w taki sposób, aby na jedno opakowanie żywicy przypadało jedno opakowanie utwardzacza z zachowaniem proporcji mieszania. Składniki żywiczne należy transportować zgodnie z PN-C-81400 i aktualnie obowiązującymi przepisami transportowymi.

Na każdym opakowaniu środka gruntującego należy umieścić etykietę zawierającą następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji,
- numer partii wyrobu,
- masę netto,
- termin przydatności do użycia,
- informację o uzyskaniu przez wyrób Aprobaty Technicznej IBDiM,
- informację o proporcji mieszania (w przypadku środka żywicznego),
- napis „Ostrożnie z ogniem”.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB D.M. – 00.00.00 – Wymagania ogólne.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty izolacyjne. Izolacje powinny być wykonywane zgodnie z dokumentacją projektową i ST.

#### **5.1. Warunki układania izolacji**

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

Roboty izolacyjne należy wykonywać przy dobrej pogodzie. Niedopuszczalne jest prowadzenie robót podczas opadów deszczu i mżawki, bezpośrednio po opadach oraz w czasie, gdy wilgotność względna powietrza jest większa niż 85%. Niedopuszczalne jest prowadzenie robót gdy temperatura powietrza jest niższa niż 5°C. Nie należy prowadzić robót izolacyjnych w czasie silnego wiatru.

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

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

#### **5.2. Podłoże pod izolację**

Podłoże pod izolację powinno być równe, gładkie, czyste i suche oraz posiadać odpowiednie spadki, zgodne z dokumentacją projektową. Kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania płyty. Spadki poprzeczne, zarówno pod jezdnią jak i na chodnikach, nie powinny być mniejsze niż 2%. Powierzchnię płyty powinno się wyrównywać podczas betonowania łatami wibracyjnymi. Odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0 cm.

Gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3,0 mm lub wgłębienia do 5,0 mm, chyba że producent izolacji podaje ostrzejsze warunki. Powierzchnia pod izolację powinna być oczyszczona ze wszystkich części pylistych, złuszczeń, mleczka cementowego i zanieczyszczeń naniesionych podczas budowy. Mleczko cementowe z powierzchni należy usunąć przez groszkowanie, śrutowanie lub piaskowanie. Oczyszczenie powierzchni wykonać należy przez odpylenie sprężonym powietrzem lub odkurzacami przemysłowymi. Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione masami PC, PCC lub zaprawami niskoskurczowymi. Ewentualne rysy skurczowe w betonie ujawnione po usunięciu mleczka cementowego należy oczyścić i uszczelnić żywicami epoksydowymi. Wytrzymałość betonu podłoża na odrywanie badana metodą „pull-off” powinna wynosić co najmniej 1,5 MPa. Przygotowanie podłoża podlega sprawdzeniu i odbiorowi z wpisem do dziennika budowy.

### **5.3. Gruntowanie podłoża**

Jednorazowo można zagruntować tylko taką powierzchnię, która zostanie zaizolowana tego samego dnia. Powierzchnię zagruntowaną, nie zaizolowaną bezpośrednio po wyschnięciu primera, należy ponownie oczyścić i odpylić. Nie dopuszcza się ruchu pieszego po zagruntowanych powierzchniach.

#### **Gruntowanie przy użyciu środka asfaltowego**

Wilgotność betonu (2 cm poniżej powierzchni) nie może przekraczać 4%.

Wiek betonu podłoża - min. 14 dni dojrzewania betonu w temperaturze otoczenia co najmniej 15°C.

Gruntowanie podłoża powinno się wykonać przy użyciu firmowego primera. Materiał gruntujący należy nanosić zgodnie z technologią wykonania podaną przez producenta. Należy zwrócić uwagę na wymagane zużycie primera na metr kwadratowy powierzchni normalnego, zwartego betonu, czas schnięcia zagruntowanych powierzchni i uzależnienie go od temperatury otoczenia (zwykle kiedy zagruntowana powierzchnia nie jest lepka, a primer nie brudzi ręki).

#### **Gruntowanie przy użyciu środka żywicznego**

Przy stosowaniu środka żywicznego istnieje możliwość impregnacji świeżego betonu do kilku godzin po zabetonowaniu płyty, co eliminuje wymóg pielęgnacji.

Do gruntowania należy przystąpić po kilku godzinach od ułożeniu betonu, w momencie kiedy można na niego wejść nie pozostawiając śladów. Należy usunąć mleczko cementowe poprzez zmiecenie sztywną szczotką a następnie wetrzeć żywicę w powierzchnię tą samą szczotką (w ilości około 0,2÷0,5 kg/m<sup>2</sup>). Świeżą żywicę przesypać piaskiem kwarcowym (0,4÷ 0,7 mm) w ilości około 1 kg/m<sup>2</sup>.

W przypadku gruntowania podłoża żywicami syntetycznymi przyczepność warstwy gruntującej do podłoża określona metodą „pull-off” powinna wynosić nie mniej niż 1,5 MPa.

### **5.4. Układanie izolacji**

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

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



Układanie izolacji rozpoczynamy od najniższego punktu obiektu posuwając się w górę. W żadnym miejscu grubość hydroizolacji nie powinna przekraczać 3 grubości arkusza.

W trakcie zgrzewania izolacji wytopiona masa bitumiczna powinna rozchodzić się poza obręb arkusza co najmniej 2,0 cm na całej długości podgrzewanej rolki. Należy szczególnie starannie zgrzać izolację z podłożem w miejscach wywinień papy, wokół wpustów i sączków odwadniających. Po ułożeniu izolacji należy w jak najszybszym terminie położyć zaprojektowaną nawierzchnię asfaltową. Izolacja nie może pozostać na pomoście na okres zimy nie przykryta nawierzchnią. Nie można dopuścić, aby na powierzchni izolacji występowały fałdy i wybrzuszenia. Powstałe wady wpływające na integralność izolacji, takie jak przebicia, pęcherze, rozerwania powinny zostać naprawione i uzyskać akceptację Inżyniera przed ułożeniem jakiegokolwiek następnej warstwy lub cały system należy wykonać ponownie. Po ułożonej izolacji nie dopuszcza się ruchu technologicznego budowy i transportu materiałów. Przyczepność izolacji do podłoża badana metodą „pull-off” powinna być większa niż 0,4 MPa.

W obrębie zabudowy chodnikowej i krawężników należy ułożyć 2 warstwy izolacji zgrzewalnej.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

### 6.1. Kontrola jakości

Sprawdzeniu jakości robót izolacyjnych podlegają wszystkie fazy i procesy technologiczne w trakcie ich prowadzenia. Ze względu na techniczne znaczenie izolacji, zanikający charakter robót oraz dokumentacyjną formę protokołu, konieczny jest stały i bezpośredni nadzór personelu technicznego budowy oraz Inżyniera nad robotami. W trakcie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu należy dokonywać kontroli zwracając szczególną uwagę na:

- sprawdzenie materiałów na podstawie zapisów w dzienniku budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z powołanymi normami i niniejszą ST – materiały nie mające dokumentów stwierdzających ich jakość i budzące pod tym względem wątpliwości, powinny być poddawane badaniom przed ich zastosowaniem, a wynik badań odnotowany w dzienniku budowy,
- sprawdzenie równości powierzchni podłoża oraz wytrzymałości na odrywanie,
- sprawdzenie poprawności układania izolacji – każda warstwa izolacji powinna stanowić jednolitą, czystą powłokę przylegającą do powierzchni podkładu lub do uprzednio ułożonej warstwy,
- kontrolę jakości ułożonej izolacji i jej przyczepności do podłoża.

### 6.2. Opis badań

Sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową należy przeprowadzać przez porównanie wykonanych robót izolacyjnych z dokumentacją projektową i opisem technicznym ST oraz stwierdzenie wzajemnej zgodności za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiaru wymiarów liniowych z dokładnością do 0,5 cm.

Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzać na podstawie odnośnych zaświadczeń jakości, zapisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz z normą PN-B-04615 oraz Aprobata Techniczną.

Materiały nie mające dokumentów stwierdzających ich jakość i budzące pod tym względem wątpliwości powinny być poddane badaniom przed ich zastosowaniem, a wyniki badań odnotowane w dzienniku budowy.

Sprawdzenie powierzchni podłoża należy przeprowadzać za pomocą łaty o długości 4,0 m, przyłożonej w 3 dowolnie wybranych miejscach na każde 20 m<sup>2</sup> powierzchni podkładu i przez pomiar jego odchylenia od łaty z dokładnością do 1 mm i porównanie z wymaganiami p. 5.2 niniejszej ST.

Sprawdzenie wytrzymałości podłoża na odrywanie wykonywane metodą "pull-off" przy średnicy krążka próbnego Ø50 mm wg zasady: 1 oznaczenie na 25 m<sup>2</sup> izolowanej powierzchni i min. 5 oznaczeń wg PN-B-01814. Wyniki badań powinny być zgodne z przedstawionymi w p. 5.2 niniejszej ST.

Sprawdzenie warunków przystąpienia do robót należy przeprowadzać na podstawie zapisów w dzienniku budowy. Warunki muszą odpowiadać wymaganiom p. 5.1 niniejszej ST.

### **6.3. Sprawdzenie prawidłowości wykonania robót**

Sprawdzenie przylegania izolacji do podkładu należy przeprowadzać wzrokowo i za pomocą młotka drewnianego przez lekkie opukiwanie warstwy izolacji w 3 dowolnie wybranych miejscach na każde 10÷20 m<sup>2</sup> powierzchni izolacji. Charakterystyczny głuchy dźwięk świadczy o nieprzyleganiu i niezwiązaniu izolacji z podkładem.

Jeżeli Inżynier tak zdecyduje, należy wykonać niszczące badanie przylegania izolacji do podłoża, w wybranych przez Inżyniera punktach. Badanie należy wykonać wg procedury wybranej przez Inżyniera. Następnie należy naprawić uszkodzoną izolację wg zaleceń Inżyniera.

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

Sprawdzenie prawidłowości ułożenia powłok z materiałów rolowych należy przeprowadzać w trakcie wykonywania izolacji, kontrolując stosowanie właściwych materiałów, wielkość zakładów oraz dokładność przyklejenia do podłoża zgodnie z wymaganiami podanymi w niniejszej Specyfikacji Technicznej.

### **6.4 .Ocena wyników badań**

Jeżeli badania przewidziane w p. 6 dadzą wynik dodatni wykonanie robót izolacyjnych należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej ST. W przypadku, gdyby choć jedno z badań dało wynik ujemny, należy odbierane roboty izolacyjne uznać za niezgodne z wymaganiami niniejszej ST.

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

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D.M. – 00.00.00 – Wymagania ogólne.

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> izolowanej powierzchni. W obrębie zabudowy chodnikowej i krawężników należy ułożyć 2 warstwy izolacji zgrzewalnej. Do powierzchni izolacji nie wlicza się powierzchni zakładów, koniecznych do jej wykonania.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

### **8.1. Odbiór izolacji**

Odbiory należy przeprowadzać dla każdej warstwy pokrycia osobno, przy czym sporządza się jeden protokół odbioru izolacji, po wykonaniu powłoki izolacyjnej.

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

Podstawą do odbioru robót izolacyjnych są badania obejmujące:

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową,
- sprawdzenie materiałów,
- sprawdzenie podłoża pod izolację,
- sprawdzenie warunków prowadzenia robót,
- sprawdzenie prawidłowości wykonanych robót.

Do odbioru robót Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć:

- protokoły badań kontrolnych,
- protokoły odbiorów częściowych,
- aprobaty techniczne,
- deklaracje zgodności z Polską Normą,
- posiadane certyfikaty i inne świadectwa jakości materiałów,
- zapisy w dzienniku budowy.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D.M. – 00.00.00 – Wymagania ogólne.

### 9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów i pozostałych czynników produkcji,
- przygotowanie, oczyszczenie i zagruntowanie powierzchni betonu,
- ułożenie izolacji zgodnie z niniejszą ST i dokumentacją projektową (w obrębie zabudowy chodnikowej i krawężników należy ułożyć 2 warstwy papy zgrzewalnej),
- wykonanie badań i pomiarów.

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

## 10. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-EN 535	Farby i lakiery. Oznaczanie czasu wypływu za pomocą kubków wypływowych.
PN-EN ISO 2431:2012	Farby i lakiery -- Oznaczanie czasu wypływu za pomocą kubków wypływowych
PN-EN 12593:2009	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury łamliwości metodą Fraassa
PN-B-01814:1992	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.
PN-B-04615:1990	Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań.
PN-B-10260:1969	Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-EN ISO 9029:2005	Ropa naftowa -- Oznaczanie wody -- Metoda destylacyjna

### 10.2. Inne dokumenty

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47, poz. 401).
2. Tymczasowe wytyczne układania izolacji z papy zgrzewalnej na pomostach betonowych mostów drogowych, IBDiM, Warszawa 1986.

Procedury badawcze IBDiM.

## **M.-07.00.00 – ODWODNIENIE**

### **M.-07.00.01. ŚCIEKI**

#### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych w związku z przebudową przepustu na potoku Witoszowskim w miejscowości Pogorzała .

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

Specyfikacja stanowi 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 ścieku skarpowego z elementów prefabrykowanych.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1 Ściek - element korpusu drogowego do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni do odbiorników sztucznych lub naturalnych.

1.4.2. Ściek podchodnikowy - element chodnika do odprowadzenia wód opadowych z jezdni do ścieku skarpowego.

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

##### **1.4. Ogólne wymagania robót**

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

#### **2. MATERIAŁY**

2.1. Do wykonania ścieków należy użyć prefabrykatów betonowych o wymiarach i kształcie wg Katalogu

Powtarzalnych Elementów Drogowych Karta 01.03.

Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków, o fakturze zwartej.

Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Wklęsłość lub wypukłość powierzchni elementów nie

powinna przekraczać 3 mm.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów prefabrykatów:

- na długości +/- 10 mm,
- na wysokości i szerokości +/-3 mm

##### **2.1.3. Wytrzymałość na ściskanie**

Beton klasy co najmniej 25, wytrzymałość na ściskanie powinna być zgodna z PN-B-06250 dla przyjętej klasy betonu.

##### **2.1.4. Nasiąkliwość**

Nasiąkliwość prefabrykatów powinna wynosić nie więcej niż 5%.

2.1.5. **Ścieralność** na tarczy Boehmego nie powinna przekraczać 3,5mm.

2.3 Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712.

2.4. Cement portlandzki lub hutniczy o wymaganiach zgodnych z PN-B-19701 klasy 32.5.

#### **3. SPRZĘT**

Sprzęt używany do wykonania zjazdów i wyjazdów z bram musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

#### **4. TRANSPORT**

Załadunek, transport i składowanie materiałów do wykonania zjazdów i wyjazdów z bram powinny odbywać

się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Przed ustawianiem prefabrykatów należy wykonać koryto.

Ustawienie prefabrykatów powinno być wykonane na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 10 cm .

Spoiny elementów prefabrykowanych nie powinny przekraczać szerokości 1 cm i następnie należy zalać

zaprawą cementowo-piaskową.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

6.1. 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 wykonać badania materiałów przeznaczonych do

wykonania ścieku i przedstawić wyniki tych badań do akceptacji Inspektorowi Nadzoru.

Badania materiałów stosowanych do wykonania ścieku z prefabrykatów powinny obejmować wszystkie

właściwości, które zostały określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów.

##### **6.3. Badania w czasie robót**

W czasie robót związanych z wykonaniem ścieku z prefabrykatów należy sprawdzić:

- wykonanie koryta,
- wykonanie podsypki,
- wykonanie ścieku (dokładność ustawienia prefabrykatów, zalanie spin zaprawą cementowo-piaskową).

#### **7. OBMIAŁ ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1 m wykonanego ścieku.

#### **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 zgodne z projektem , ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie badania i

pomiary, z uwzględnieniem ustalonych tolerancji dały wynik pozytywny.

##### **8.2. Rodzaje odbiorów**

Odbiór wykonanych ścieków skarpowych obejmuje:

- a) odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu;
- b) odbiór ostateczny (wszystkie elementy robót objęte ST);
- c) odbiór pogwarancyjny - po upływie okresu gwarancji,

#### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa uwzględnia:

- dostarczenie na miejsce wbudowania materiałów,
- przygotowanie podłoża pod ściek
- rozścielenie podsypki wraz z jej przygotowaniem,
- ułożenie betonowych prefabrykatów,
- zalanie spoin zaprawą cem.piask.,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w SST

#### **10. Przepisy związane**

1. PN-B-04111 Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności Boehmego.
2. PN-B-06250 Beton zwykły.
3. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego.
4. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności

5. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
6. BN-68/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.
7. BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.
8. Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych (KPED) Transprojekt-warszawa 1979

## **D.M.-08.00.00 – ELEMENTY BEZPIECZEŃSTWA**

### **D.M.-08.00.01. – BALUSTRADY MOSTOWE**

#### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót mostowych w związku z przebudową przepustu na potoku Witoszowskim w miejscowości Pogorzała.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót w ramach przebudowy mostu wraz z dojazdami i obejmują:

- wykonaniem balustrady (wg KDM BAL1.),
- montaż balustrady za pomocą wklejanych kotew oraz zabezpieczenie połączenia,
- oczyszczenie oraz zabezpieczenie antykorozyjne elementów balustrad.

##### **1.4. Określenia podstawowe.**

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

##### **1.5. Ogólne wymagania robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za Jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją, SST oraz zaleceniami Inżyniera.

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

#### **2. MATERIAŁY**

##### **2.1. Materiał balustrad**

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

##### **2.1.1. Profile do wykonania balustrady**

Na obiekcie zastosowano balustradę złożoną z:

- płaskownik 12x100 mm
- płaskownik 10x50 mm

Profile powinny być wykonane ze stali St3S wg PN-S-10052:1982 lub równoważnej wg PN-EN 10025-2. Wszystkie ostre krawędzie stalowe powinny być zaokrąglone promieniem 2 mm.

##### **2.1.2. Zakotwienia**

Słupki balustrady należy mocować za pomocą wklejanych kotew stalowych

Elementy zakotwienia:

a) Kotew:

blacha 14x130x180 mm ze stali St3S wg PN-S-10052:1982 lub równoważnej wg PN-EN 10025-2:2007,

pręty  $\varnothing$  12 mm ze stali A-IIIIN wg PN-H-93215:1982.

b) zalewka z zaprawy niskoskurczowej o właściwościach wg tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dotyczące zaprawy na podlewkę

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Wytrzymałość na zginanie po 28 dniach	MPa	$\geq 9$	PN-B-04500:1985
2	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach	MPa	$\geq 45$	PN-B-04500:1985
3	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża			Procedura badawcza
	- wartość średnia	MPa	$\geq 2,0$	IBDiM nr PB-TM-X3
	- wartość pojedynczego wyniku	MPa	$\geq 1,5$	
4	Skurcz po okresie twardnienia 90 dni	‰	$\leq 1,0$	Procedura badawcza
				IBDiM nr TWm-31/97
5	Pęcznienie po okresie twardnienia 90dni	‰	$\leq 0,3$	Procedura badawcza
				IBDiM nr TWm-31/97
6	Mrozoodporność badana w 2% roztworze soli (NaCl) po 150 cyklach			Procedura badawcza
	- ubytek masy	%	$\leq 5$	IBDiM Nr SO-3
	- wytrzymałość na zginanie	%	$\leq 20$	
	- wytrzymałość na ściskanie	%	$\leq 20$	
7	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża po badaniu mrozoodporności	MPa	$\geq 1,5$	Procedura badawcza
				IBDiM nr PB-TM-X3

## 2.2. Zabezpieczenie antykorozyjne

Wszystkie elementy stalowe balustrad powinny być przez producenta zabezpieczone antykorozyjnie przez ocynkowanie ogniowe zgodnie z PN-EN ISO 1461:2000. Elementy balustrad powinny być dodatkowo pokryte powłokami malarskimi. Na powierzchnie ocynkowane ogniowo należy stosować jeden z systemów podanych w tablicy 2.

Tablica 2. Powłoki malarskie stosowane na zabezpieczeniu z ocynkowania ogniowego

Nr systemu	Powłoka gruntowa	Powłoka międzywarstwowa	Powłoka nawierzchniowa	Grubość całkowita suchych powłok ( $\mu\text{m}$ )
C1	PVC	PVC	PVC	160 ÷ 400



## Szczegółowe Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót

C2	AY	AY	AY	160 ÷ 400
C3	EP	EP	PUR AY PS	160 ÷ 320

gdzie:

EP - farby epoksydowe,

PUR - farby poliuretanowe,

AY - farby akrylowe alifatyczne,

PS - farby hybrydowe polisiloksanowe.

Rodzaj ścierniwa do czyszczenia strumieniowo-ściernego pozostawia się do uznania Wykonawcy, musi ono uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru i gwarantować uzyskanie przygotowania powierzchni do malowania. Wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego przewidziano z wykorzystaniem zestawu malarskiego posiadającego aprobatę techniczną IBDiM

Kolor powłoki należy uzgodnić z zamawiającym

### 2.3. Elektrody wg PN-74/M-69430

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu.

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

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania i montażu balustrad

Przy wykonaniu i przy montażu występuje sprzęt występuje tylko sprzęt pomocniczy i spawarka .

### 3.3. Sprzęt do czyszczenia strumieniowo-ściernego

Czyszczenie strumieniowo-ściernie powierzchni stalowych, z uwagi na konieczność przygotowania powierzchni do malowania, należy przeprowadzić mechanicznie, urządzeniami o działaniu strumieniowo-ściernym dowolnego typu, zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru. W miejscach trudno dostępnych, o niejednorodnych płaszczyznach ( krawędzie blach nakładkowych), w miejscach silnych wżerów korozyjnych należy dodatkowo stosować sprzęt ręczny (młotki, iglice).

Sprzęt do czyszczenia strumieniowo-ściernego oraz do przedmuchiwania lub odkurzania powierzchni musi zapewniać strumień od oliwionego i suchego powietrza

### 3.4. Sprzęt do malowania.

Malowanie należy wykonywać ręcznie.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Warunki ogólne transportu.

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

#### **4.2. Transport balustrad**

Segmenty balustrad mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. W trakcie transportu elementy balustrad należy zabezpieczyć przed deformacją.

#### **4.3. Transport materiałów malarskich**

Transport wyrobów lakierowych i rozcieńczalników winien odbywać się z zachowaniem obowiązujących przepisów przy przewożeniu materiałów niebezpiecznych określonych w normach przedmiotowych i wg. PN-89/C-81400.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty.

#### **5.2. Zakres wykonywanych robót.**

##### 5.2.1. Montaż balustrad

Montaż balustrad polega na przystawianiu wykonanych elementów balustrad (pochwyt z przeciągami i słupkami wraz ze wspornikami) do górnych pólek dźwigarów, następnie spawamy ze sobą poszczególne segmenty balustrad.

##### 5.2.2. Oczyszczenie strumieniowo-ściernie

Powierzchnię należy oczyścić do stopnia czystości S<sub>a</sub> 2,5 wg ISO 8501-1 lub ISO 8501-2. Sposób czyszczenia pozostawia się do uznania Wykonawcy, musi on jednak gwarantować uzyskanie wymaganego stopnia czystości i być zaakceptowany przez inspektora Nadzoru. Chropowatość powierzchni do malowania wg ISO 8503-2 powinien być dostosowany do rodzaju stosowanych zestawów malarskich. Wykonawca w zależności od możliwości wykonawczych i w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru określi wielkość działek roboczych, mając na uwadze potrzebę zabezpieczenia antykorozyjnego odkrytych połączeń i ochronę wykonywanych zabezpieczeń antykorozyjnych w czasie dalszych prac przy usuwaniu powłok.

##### 5.2.3. Przygotowanie powierzchni do malowania.

Powierzchnie przewidziane do malowania należy oczyścić z kurzu, pyłu, tłuszczów i smarów oraz wilgoci. W przypadku występowania na powierzchni stali olejów lub smarów należy je usunąć przy pomocy szmat (czyste, lniane) zwilżonych w rozpuszczalniku - benzynie oczyszczonej. Pył i kurz należy usunąć z oczyszczonych powierzchni bezpośrednio przed malowaniem przy pomocy szczotek z włosia lub przy pomocy przedmuchiwanie strumieniem suchego, od oliwionego powietrza bądź przy pomocy odkurzaczy przemysłowych.

Oczyszczone powierzchnie należy pokryć farbą nie później niż 3 godz.

po oczyszczeniu, a pomalowane powierzchnie muszą być chronione przed skutkami wykonywania prac przy usuwaniu starych powłok malarskich w sąsiednich sektorach. Ponieważ niedopuszczalne są wtrącenia ścierniwa w powłocę, sektory pracy muszą być oddalone od wysychających powierzchni - odpowiednio odgródzone.

#### **5.3. Nanoszenie powłoki malarskiej.**

##### 5.3.1. Warunki prowadzenia prac malarskich.

Nanoszenie powłok malarskich należy wykonywać przy:

- wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 85%
- temperaturze powietrza powyżej +5°C,
- ogrzaniu konstrukcji poniżej +40°C,
- siału wiatru  $\leq 4^\circ$  w skali Beauforta.

Wykonawstwo prac malarskich na wolnym powietrzu jest niedopuszczalne:

- we wczesnych godzinach rannych i popołudniowych oraz gdy na powierzchni konstrukcji występuje rosa (temperatura powietrza powinna być wyższa o 3 stopnie Celcjusza od punktu rosy);
  - w czasie mgły, śniegu, gradu/ silnego wiatru;
- Należy przestrzegać warunku, by świeża powłoka malarska nie była narażona w czasie schnięcia na działanie kurzu i deszczu. Należy stosować specjalne osłony od strony jezdni, zapobiegające zachlapywaniu przez

przejeżdżające pojazdy.

#### 5.3.2. Przygotowanie materiałów malarskich i sprzętu.

Przed użyciem materiałów malarskich należy sprawdzić ich atesty. Inspektora Nadzoru może zlecić wykonanie badań kontrolnych, wybranych lub pełnych, przewidzianych w2 zestawie wymagań dla danego materiału i wg metod przewidzianych w odpowiednich normach.

Pędzle musza być czyste, umyte w rozpuszczalniku (rozcieńczalniku), wyżęte w lnianej szmacie i wysuszone.

#### 5.4. Warunki dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy.

Pracownicy zatrudnieni przy aparaturze do czyszczenia strumieniowo-ściernego powinni być zaopatrzeni w pyłoszczelne skafandry z doprowadzeniem i odprowadzeniem powietrza, a przy czyszczeniu przy pomocy iglic i szczotek w okulary ochronne.

Sektory gdzie odbywa się oczyszczanie strumieniowo-ściernie musza być zaopatrzone w ekrany chroniące przed oddziaływaniem ścierniwa na przechodzących po moście ludzi, przejeżdżające pojazdy i urządzenia obce znajdujące się na moście.

Przy pracach związanych z transportem, przechowywaniem i nakładaniem materiałów malarskich należy przestrzegać zasad higieny osobistej, a w szczególności nie przechowywać żywności i ubrań w pomieszczeniach roboczych i w pobliżu stanowisk pracy, nie spożywać posiłków w miejscach pracy.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne warunki kontroli jakości robót.

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST STWiORB D.M.-00.00.00.- Wymagania ogólne.

#### 6.2. Sprawdzenie jakości materiałów malarskich.

Ocena materiałów malarskich winna być oparta na atestach producenta.

#### 6.3. Sprawdzenie przygotowania powierzchni do malowania.

Ocenę przygotowania powierzchni stali do malowania przeprowadza się w oparciu o ISO 8501-1. Polega ona na wizualnej ocenie stopnia czystości i chropowatości powierzchni stali oraz ocenie stanu powierzchni (suchość, brak zapyłeń i zanieczyszczeń olejami i smarami, brak rdzy nalotowej).

Ocenę przeprowadza się bezpośrednio po przygotowaniu powierzchni, jednak nie później niż po 3 godzinach oraz dodatkowo bezpośrednio przed malowaniem.

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

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

#### **6.5. Sprawdzenie jakości wykonanej powłoki.**

Ocenę dokonuje się pod kątem grubości, porowatości i przyczepności suchych i zaaklimatyzowanych (wysezonowanych) powłokach. Grubość powłoki winna być zgodna z projektowaną. Mierzy się ją przy pomocy metod nieniszczących, przy pomocy przyrządów magneto-indukcyjnych, zgodnie z PN/C-S1515 lub innych zapewniających dokładność  $\pm 10\%$ . Pomiar należy wykonać w co najmniej 7 punktach konstrukcji, a za wynik ostateczny pomiaru należy przyjąć średnia arytmetyczna wyników uzyskanych z 5 pomiarów, po odrzuceniu 2 najwyższych z 7 pomiarów. Średnio ta nie może wynosić niż 90% grubości ustalonej dla danej powłoki. Oceny wyglądu dokonuje się nieuzbrojonym okiem przy świetle dziennym lub sztucznym o mocy 100 W z odległości 30 - 40 cm od powierzchni. Powierzchnia po zabezpieczeniu powinna mieć powłokę gładką bez pomarszczeń, zacieków i chropowatości. Powłoka nie może odstawać od podłoża i mieć wtrąceń ciał obcych.

Wyniki kontroli prowadzonych robót malarskich wpisuje się do dziennika budowy. Winny znaleźć się w nim następujące dane:

- daty i sposób wykonania oczyszczenia oraz uwagi nadzoru,
- daty i metody nakładania pokrycia malarskiego oraz uwagi nadzoru dotyczące tego zabiegu,
- przyjęty zestaw malarski oraz. zużycie farb na jednostkę powierzchni i na całość prac,
- grubość pokrycia,
- orzeczenie nadzoru przyjmującego roboty podające charakterystykę stwierdzonego pokrycia i zgodność wykonawstwa z dokumentacją techniczną.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostka obmiaru jest 1mb wykonanej, zamontowanej balustrady wraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym konstrukcji stalowej balustrady mostowej (wg KDM BAL1.) oraz balustrady stalowej rurowej na dojściach.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiór robót w zakresie potrażeń za wady będzie dokonywany zgodnie z Instrukcją DP-T14 jeśli potrażenia przewiduje umowa o dokonywaniu odbiorów robót drogowych i mostowych wraz z późniejszymi zmianami wydana przez GDDP w Warszawie.

Odbiór wykonania, montażu i zabezpieczenia antykorozyjnego dokonywany jest na zasadach odbioru ostatecznego robót. Na podstawie wyników i kontroli przeprowadzonych wg. pkt. 6 należy sporządzić protokół odbioru ostatecznego robót. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki pozytywne, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik negatywny, 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**

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- przygotowanie do pracy,
- wykonanie i montaż elementów balustrad,

- Zamocowanie balustrady do płyty kapy chodnikowej,
- wykonanie i demontaż niezbędnych rusztowań i ich przekładanie,
- oczyszczenie powierzchni stalowej balustrad do żadanego stopnia czystości,
- wykonanie powłoki antykorozyjnej,
- zabezpieczenie otoczenia przed szkodliwym, oddziaływaniem robót na środowisko, pieszych i przejeżdżające pojazdy;
- zabezpieczenie oczyszczonych powierzchni i zabezpieczenia antykorozyjnego przed skutkami opadów atmosferycznych , zanieczyszczeń oraz oddziaływania przejeżdżających pojazdów,
- zabezpieczenie odpowiednich warunków bezpieczeństwa i higieny pracy,
- uporządkowanie miejsca robót.

#### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-C-81400:1989 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie, transport.

## **M.-09.00.00. NAWIERZCHNIE**

### **M.-09.00.01. NAWIERZCHNIA Z ASFALTU TWARDOLANEGO**

#### **1. WSTĘP**

Ilekcć w tekście będzie mowa o specyfikacji technicznej (ST), szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) bądź ogólnej specyfikacji technicznej (OST) należy przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

#### **1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową przepustu na potoku Witoszowskim w miejscowości Pogorzała

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

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji

#### **1.3 Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ułożeniem warstwy wiążącej (warstwy ochronnej izolacji) grubości 4÷4,5 cm z asfaltu twardolanego MA11 wg PN-EN 13108-6 i WT-2. W zakres ST wchodzi również ułożenie warstwy z asfaltu twardolanego o średniej grubości 7,0 cm, układanego jako przeciwspadek ścieku oraz uszczelnienia kratek ściekowych, wzdłuż krawężników oraz styków z dylatacjami.

#### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami oraz określeniami podanymi w *STWiORB część G – Wymagania ogólne*.

**Asfalt twardolany (asfalt lany)** – mieszanka mineralno-asfaltowa o bardzo małej zawartości wolnych przestrzeni, w której objętość wypełniacza i lepiszcza jest większa niż objętość wolnych przestrzeni w kruszywie. Asfalt twardolany jest mieszanką samozagęszczalną, nie wymaga zagęszczania walcami.

**Wymiar kruszywa** – wielkość ziaren kruszywa określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.

**Kruszywo grube** – kruszywo o wymiarze ziarna 2 ÷ 45 mm.

**Kruszywo drobne** – kruszywo o ziarnie ≤ 2 mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

**Wypełniacz** – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm.

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

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w *STWiORB część G – Wymagania ogólne*.

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

## **2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w *STWiORB część G – Wymagania ogólne*.

**2.1 Lepiszcz asfaltowe**

Należy stosować asfalt modyfikowany polimerami PMB 25/55-60 wg PN-EN 14023 o właściwościach odpowiadających wymaganiom zestawionym w tablicy 1.

Tab. 1. Wymagania dla asfaltów drogowych modyfikowanych polimerami.

Wymaganie podstawowe	Właściwość	Metoda badania	Jednostka	Gatunek asfaltu modyfikowanego polimerami PMB 25/55 – 60	
				wymagania	klasa
1	2	3	4	5	6
Konsystencja w pośrednich temperaturach eksploatacyjnych	Penetracja w 25°C	PN-EN 1426	0,1 mm	25÷55	3
	Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427	°C	≥ 60	6
Kohezja	Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)	PN-EN 13589 PN-EN 13703	J/cm <sup>2</sup>	≥ 2 w 5°C	3
	Siła rozciągania w 5°C (duża prędkość rozciągania)	PN-EN 13587 PN-EN 13703	J/cm <sup>2</sup>	NPDa	0
	Wahadło Vialit (metoda uderzenia)	PN-EN 13588	J/cm <sup>2</sup>	NPDa	0
Stałość konsystencji (odporność na starzenie) wg PN-EN 12607-1 lub -3	Zmiana masy		%	≥ 0,5	3
	Pozostała penetracja	PN-EN 1426	%	≥ 40	3
	Wzrost temperatury mięknięcia	PN-EN 1427	°C	≤ 8	3
Inne właściwości	Temperatura zapłonu	PN-EN ISO 2592	°C	≥ 235	3
Wymagania dodatkowe	Temperatura łamliwości	PN-EN 12593	°C	≤ -12	6
	Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13398	%	≥ 50	5
	Nawrót sprężysty w 10°C			NPD <sup>1)</sup>	0

Wymagania dodatkowe	Zakres plastyczności	PN-EN 14023 Punkt 5.1.9	°C	TBR <sup>2)</sup>	1
	Stabilność magazynowania.	PN-EN 13399  PN-EN 1427	°C	≤ 5	2
1) NPD – No Performance Determined (właściwość użytkowa nie określana)					
2) TBR – To Be Reported (do zadeklarowania)					

Asfalt polimerowy powinien być magazynowany w zbiornikach wyposażonych w system grzewczy pośredni, z termostatem kontrolującym temperaturę z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Zaleca się wyposażenie zbiornika w mieszadło. Zaleca się zużycie asfaltu modyfikowanego polimerami bezpośrednio po dostarczeniu. Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia lepiszcza w okresie jego stosowania oraz unikać niekontrolowanego mieszania polimeroasfaltów różnego rodzaju i klasy oraz mieszania tych asfaltów z asfaltem zwykłym.

## 2.2 Kruszywo

Do warstwy ochronnej (wiążącej) z asfaltu lanego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 i WT-1 Kruszywa 2008, obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2008 – część 2 – punkt 5, tablica 5.1, tablica 5.2, tablica 5.3.

Kruszywo do mieszanki mineralno-asfaltowej powinno spełniać wymagania podane w Wymaganiach technicznych WT-1, przy czym:

- kruszywo grube do warstwy ochronnej (wiążącej) z asfaltu lanego powinno spełniać wymagania normy PN-EN 13043:2004 podane w tablicy nr 2,
- kruszywo drobne do warstwy wiążącej z asfaltu lanego powinno spełniać wymagania normy PN-EN 13043:2004 podane w tablicy nr 3,
- wypełniacz do warstwy wiążącej z asfaltu lanego powinien spełniać wymagania normy PN-EN 13043:2004 podane w tablicy nr 4.

Tab. 2. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy wiążącej z asfaltu lanego.

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
		KR5 ÷ KR6
1.	Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	G <sub>C90/15</sub>
2.	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:	G <sub>25/15</sub>
3.	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f <sub>2</sub>
4.	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	Fl <sub>20</sub> lub Sl <sub>20</sub>



## Szczegółowe Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót

5.	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	C <sub>95/1</sub>
6.	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, rozdział 5; kategoria nie niższa niż:  grupa kruszyw A (tablica 8.1 wg WT-1) grupa kruszyw B (tablica 8.1 wg WT-1)	LA <sub>20</sub>  LA <sub>25</sub>
7.	Odporność na polerowanie kruszyw według PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż:	PSV <sub>50</sub>
8.	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
9.	Gęstość nasypowa według normy PN-EN 1097-3:	deklarowana przez producenta
10.	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, załącznik B; kategoria nie wyższa niż:	W <sub>cm</sub> 0,5 <sup>1)</sup>
11.	Mrozoodporność według PN-EN 1367-1, załącznik B, w 1 % NaCl; kategoria nie wyższa niż:	F <sub>NaCl</sub> 7
12.	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3; wymagana kategoria:	SB <sub>LA</sub>
13.	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta
14.	Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1, p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	m <sub>LPC</sub> 0,1
15.	Rozpad krzemianowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.1:	wymagana odporność
16.	Rozpad żelazowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.2:	wymagana odporność
17.	Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1 p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	V <sub>3,5</sub>
<sup>1)</sup> Jeżeli nasiąkliwość jest większa, należy badać mrozoodporność według p.11		

Tab. 3. Wymagane właściwości kruszywa drobnego o ciągłym uziarnieniu do warstwy wiążącej z asfaltu lanego.

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
		KR5 ÷ KR6

1.	Uziarnienie według PN-EN 933-1; wymagana kategoria:	G <sub>F</sub> 85
2.	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	G <sub>TC</sub> 20
3.	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f <sub>16</sub>
4.	Jakość pyłu według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB <sub>F</sub> 10
5.	Kanciastość kruszywa drobnego według PN-EN 933-6, rozdział 8; kategoria nie niższa niż:	E <sub>CS</sub> Deklarowana
6.	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
7.	Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1, p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	m <sub>LPC</sub> 0,1

Tab. 4. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy wiążącej z asfaltu lanego.

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
		KR5 ÷ KR6
1.	Uziarnienie według PN-EN 933-10:	zgodne z tablicą 24
2.	Jakość pyłu według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB <sub>F</sub> 10
3.	Zawartość wody według PN-EN 1097-5; nie wyższa niż:	1% (m/m)
4.	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7:	deklarowana przez producenta
5.	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4; wymagana kategoria:	V <sub>28/45</sub>
6.	Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1; wymagana kategoria:	Δ <sub>R&amp;B</sub> 8/25
7.	Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1; kategoria nie wyższa niż:	WS <sub>10</sub>
8.	Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-21; kategoria nie niższa niż:	CC <sub>70</sub>
9.	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym; wymagana kategoria:	K <sub>a</sub> 20, K <sub>a</sub> 10, K <sub>a</sub> Deklarowana
10.	„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2; wymagana kategoria:	BN <sub>Deklarowana</sub>

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

### 2.3 Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, należy dobrać i zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo –lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metodą C, wynosiła co najmniej 80%.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta.

### 2.4 Materiały do uszczelniania połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych.

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

- nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,
- nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

### 2.5 Kruszywo do uszorstnienia

Kruszywa do uszorstnienia o wymiarze 2/4 lub 2/5 mm powinny spełniać wymagania podane w tablicy 5. Do uszorstnienia warstwy z asfaltu lanego można również stosować kruszywo drobne. Składowanie kruszywa powinno odpowiadać wymaganiom podanym w punkcie 2.2.

Tab. 5. Wymagania dotyczące kruszywa (naturalnego lub sztucznego) do uszorstnienia warstwy z asfaltu lanego.

Właściwości kruszywa	Metoda badania	Punkt WT-1	Kruszywo drobne	2/4 lub 2/5 mm
Uziarnienie	PN-EN 933-1	4.1.3	G <sub>F</sub> 85	kat. G <sub>c</sub> 90/10
Zawartość pyłu	PN-EN 933-1	4.1.6	kat. $f_3$	kat. $f_{0,5}$
Kanciastość kruszywa	PN-EN 933-6	4.1.10	E <sub>cs</sub> Deklarowana	
Odporność na polerowanie kruszywa,  kat. nie niższa niż	PN-EN 1097-8	4.2.3	kat. $PSV_{50}$  tj. odporność $\geq 50\%$	
Gęstość ziaren	PN-EN 1097-6, rozd. 7, 8, 9	4.3.1	deklarowana przez producenta	

Grube zanieczyszczenia lekkie, kategoria właściwości nie wyższa niż	PN-EN 1744-1 p. 14.2	4.5.3	kat. $m_{LPC}$ 0,1, tj. zawartość zanieczyszczeń o wymiarze większym od 2 mm powinna wynosić $\leq 0,1\%$ (mm)
---	-------------------------	-------	--

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w *STWiORB część G – Wymagania ogólne*.

Przy wykonywaniu robót Wykonawca, w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, takiego jak:

- wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarka do asfaltu lanego, wyposażona w podgrzewaną belkę rozkładającą, hydrauliczny układ regulacji grubości warstwy oraz wstępny dystrybutor masy bitumicznej,
- kotły transportowe do asfaltu lanego, wyposażone w mieszadła i układ podgrzewania z automatyczną regulacją temperatury,
- piła do cięcia asfaltu,
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- sprzęt drobny.

### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w *STWiORB część G – Wymagania ogólne*.

Polimeroasfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach, izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

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

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed możliwością zawilgocenia, zbrylenia lub zanieczyszczenia. Wypełniacz luzem powinno się przewozić w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Asfalt lany należy przewozić w kotłach termo izolowanych, z mieszadłem, z podgrzewaniem i z możliwością automatycznej regulacji temperatury mieszanki. Powinien być on cały czas mieszany.

Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinny zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Czas transportu asfaltu lanego w kotłach, od załadunku do rozładunku, nie powinien przekraczać 8 godz. przy temperaturze do 230°C.

Asfalt lany, nie spełniający w/w warunku nie może być wbudowany.

Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środków antyadhezyjnych niewpływających szkodliwie na mieszankę mineralno-asfaltową.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania robót podano w *STWiORB część G – Wymagania ogólne*.

#### 5.1 Warunki przystąpienia do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej MA11. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna

zawartość lepiszcza podano w tablicy 6. Wymagane właściwości asfaltu lanego do warstwy ochronnej (wiążącej) nawierzchni mostowych, dla kategorii ruchu KR3÷ KR6 podano w tablicy 7.

Tab. 6. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do asfaltu lanego dla warstwy ochronnej (wiążącej) przy kategorii ruchu KR3 ÷ KR6.

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]	
	MA 11	
Wymiar sita #, [mm]	od	do
16	100	-
11,2	90	100
8	70	85
5,6	-	-
2	45	55
0,063	20,0	28,0
Zawartość lepiszcza, minimum <sup>1)</sup>	B <sub>min6,8</sub>	

<sup>1)</sup> Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m<sup>3</sup>. Jeżeli stosowana mieszanka ma inną gęstość ( $\rho_d$ ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik  $\alpha$  określony wzorem:  $\alpha = 2,650 / \rho_d$

Tab. 7. Wymagane właściwości asfaltu lanego do warstwy ochronnej (wiążącej) nawierzchni mostowych dla kategorii ruchu KR3 ÷ KR6.

Właściwość	Metoda badania	Wymaganie w zależności od kategorii ruchu
		KR3 ÷ KR6
Odporność na deformacje trwałe	PN-EN 13108 (D.5.1)	$I_{min} 1,0$ $I_{max} 3,0$ $I_{NC} 0,4$ $I_{NC} 0,6$ <sup>1)</sup>
<sup>1)</sup> Dotyczy asfaltu lanego z lepiszczem		

## 5.2 Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać odmierzone oddzielnie.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać  $200^{\circ}\text{C}$  dla asfaltu drogowego 20/30 i  $190^{\circ}\text{C}$  dla asfaltu drogowego 35/50 oraz  $180^{\circ}\text{C}$  dla polimeroasfaltu drogowego PMB 25/55-60.

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Można oddzielnie podgrzewać wypełniacz w dodatkowej suszarce. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż  $30^{\circ}\text{C}$  od najwyższej dopuszczalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej. Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna zawierać się w granicach  $180 \div 230^{\circ}\text{C}$ , przy czym najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Temperatura asfaltu lanego nie powinna być większa niż  $230^{\circ}\text{C}$  ze względu na konieczność ograniczenia emisji oparów. W celu zapewnienia odpowiedniej urabialności asfaltu lanego może być wymagane zastosowanie dodatków zmniejszających lepkość lepiszcza asfaltowego.

Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach.

### 5.3 Przygotowanie podłoża

Podłoże, pod warstwę ochronną (wiązącą) będzie stanowić izolacja gruba. Wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji podano w ST M.15.02.01. Podłoże powinno posiadać projektowany profil. 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 skropione lepiszczem asfaltowym przed ułożeniem na nim warstwy asfaltu lanego.

### 5.4 Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

### 5.5 Odcinek próbny

Przed przystąpieniem do wykonania warstwy ochronnej (wiążącej) z asfaltu lanego Wykonawca wykona odcinek próbny celem uściślenia organizacji wytwarzania i układania.

Lokalizacja odcinka próbnego oraz jego powierzchnia powinny być uzgodnione z Inżynierem. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich samych materiałów oraz sprzętu jakie zamierza stosować do wykonania warstwy ochronnej (wiążącej).

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera technologii wbudowania oraz wyników z odcinka próbnego.

### 5.6 Połączenie międzywarstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

W przypadku układania warstwy ochronnej (wiążącej) z asfaltu lanego nie należy stosować skropienia lepiszczem podłoża. Asfalt lany zawiera w składzie dużą ilość asfaltu co pozwala na uzyskanie dobrego połączenia międzywarstwowego.

Warstwa ochronna (wiążąca) z asfaltu lanego, na której będzie układana nawierzchnia SMA, powinna być podczas jej układania uszorstniona grysem (zgodnie z p. 2.5) w ilości 2 do 3 kg/m<sup>2</sup>, otoczonym asfaltem w ilości 0,6 do 0,8% m/m. Nadmiar grysłu niezwiązanego z nawierzchnią należy usunąć przed układaniem warstwy ścieralnej. W przypadku gdy warstwa ochronna (wiążąca) układana będzie dwuwarstwowo nie stosuje się uszorstnienia pierwszej warstwy.

### 5.7 Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.3 i 5.6. Mieszankę mineralno-asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej poniżej:

- temperatura przed przystąpieniem do robót      - 2°C,
- temperatura w czasie trwania robót      0°C.

Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej podczas silnego wiatru ( $V > 16$  m/s) lub opadów atmosferycznych oraz na oblodzonych powierzchniach.

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Projektowana grubość układanej warstwy asfaltu lanego wynosi 4,5 cm, lokalnie, w miejscach zakładu sąsiednich arkuszy papy zgrzewalnej, może być mniejsza (3,5 ÷ 4,5 cm).

W celu określenia niwelety warstwy ochronnej (wiążącej), na obiekcie powinna być założona siatka punktów pomiarowych w rozstawie ok. 4×4 m. W szczególności punkty pomiarowe powinny znajdować się przy krawężnikach, w osi odwodnienia oraz osi jezdni. Na podstawie pomiarów niwelacyjnych należy określić grubość nawierzchni w poszczególnych punktach. W przypadku gdy grubość warstwy nie spełnia wymagań podanych powyżej, można ją miejscowo zmniejszyć do min. 2,5 cm. W razie konieczności wykonania warstwy ochronnej (wiążącej) o grubości większej niż 5,5 cm należy wykonać ją w dwóch warstwach.

Asfalt lany należy wbudować mechanicznie rozkładarką wyposażoną w podgrzewaną belkę rozkładającą oraz hydrauliczny układ regulacji grubości warstwy. Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być rozkładana w sposób ciągły, bez przestojów i z jednakową prędkością 1-2 m/min. Zaleca się układanie asfaltu lanego całą szerokością jezdni.

Projektowany profil (poprzeczny i podłużny) wykonywanej warstwy ochronnej (wiążącej) uzyskiwany jest za pomocą stalowych listew prowadzących. Prowadnice wykonane z litej stali o przekroju poprzecznym 2×3 cm lub 3×4 cm, należy ustawić na stalowych podkładkach zgodnie z geodezyjnymi wynikami pomiarów niwelety. Dzięki prowadnicom możliwe jest wykonanie warstwy ochronnej (wiążącej) o zmiennych spadkach (poprzecznych i podłużnych) oraz o zmiennej grubości (2,5 ÷ 5,5 cm).

Złącza podłużne między pasami kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 15 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni. Złącza podłużnego nie można umiejscowić w śladach kół.

Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 2 m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

Przy mechanicznym wbudowywaniu, masę z kotła transportowego należy podawać bezpośrednio przed układarkę.

Dopuszcza się ręczne układanie masy w tych miejscach, gdzie nie jest możliwe użycie układarki, tj. na przeciwnadskach, przy obróbce wpustów, dylatacji, itp. Do układania ręcznego (drewnianymi gładzikami) masę należy dowozić taczkami. Asfalt lany jest mieszanką samozagęszczalną, nie wymaga zagęszczania walcami.

Równość podłużna, spadki poprzeczne oraz rzędne wysokościowe warstwy asfaltu lanego na obiekcie mostowym uwarunkowane są parametrami podłoża oraz rzędnymi i płynnością zabudowanych krawężników.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

## 5.8 Połączenia technologiczne

W przypadku wszelkich połączeń technologicznych warstwy z asfaltu lanego, również połączeń warstwy ochronnej (wiążącej) z urządzeniami w nawierzchni lub ją ograniczającymi należy wykonywać spoiny. Spoiny wykonuje się z materiałów termoplastycznych (taśmy, pasty itp.) zgodnych z p. 2.4. Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

- nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,
- nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

## 5.9 Wykonanie przeciwnadsków z asfaltu twardolanego

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej poniżej:

- temperatura przed przystąpieniem do robót      0°C,
- temperatura w czasie trwania robót      +5°C.

Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej podczas silnego wiatru ( $V > 16$  m/s) lub opadów atmosferycznych oraz na oblodzonych powierzchniach. W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Warstwę przeciwnadsku z asfaltu lanego należy wykonać po ułożeniu warstwy ścieralnej. Podczas wykonywania warstwy ścieralnej z SMA na obiekcie należy ułożyć ją około 10 cm za krawędź przeciwnadsku, a następnie wyciąć warstwę ścieralną między krawężnikiem a



krawędzią przeciwnospadku do poziomu warstwy ochronnej (wiążącej). W przypadku gdy warstwa ścieralna wykonywana jest z asfaltu lanego warstwę ścieralną układa się do listwy prowadzącej ustawionej w linii najniższego poziomu tej warstwy.

Mieszankę asfaltu lanego na przeciwnospadkach należy układać ręcznie (drewnianymi gładzikami) dowożąc masę z kotła transportowego do wbudowania taczkami. Ze względu na grubość warstwy przeciwnospadku (> 4,0 cm) prace należy prowadzić w dwóch etapach:

- etap I – wykonanie warstwy wyrównującej w przygotowanym korycie,
  - etap II – wykonanie warstwy przeciwnospadku z zachowaniem spadku poprzecznego.
- Podczas wykonywania przeciwnospadków bądź innych elementów jezdni z asfaltu lanego, po których nie odbywa się zasadniczy ruch kołowy, zaleca się stosowanie posypki z piasku (kruszywa drobnego). Posypkę należy wetrzeć w warstwę przeciwnospadku w celu uzyskania równej powierzchni warstwy. Nie należy stosować posypki dla warstwy wyrównującej.

Złącze robocze warstwy ścieralnej i przeciwnospadku powinno być równe, a powierzchnia krawędzi powinna być oklejona samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczukową.

Do wykonania spoiny pomiędzy krawężnikiem, wpustami mostowym oraz elementami stalowymi urządzeń dylatacyjnych a warstwą przeciwnospadku z asfaltu lanego należy stosować masy zalewowe. Masę zalewową należy wykonać w przygotowanym korycie o szerokości ok. 20mm po ostygnięciu przeciwnospadku do temperatury otoczenia.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w *STWiORB część G – Wymagania ogólne*.

### 6.1 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji asfaltu twardolanego i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi, w celu akceptacji. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w pkt. 2.

### 6.2 Badania w czasie robót

#### 6.2.1 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania nawierzchni z asfaltu twardolanego podano w tablicy 8.

Tab. 8. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wykonywania nawierzchni z asfaltu twardolanego

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań. Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1.	Uziarnienie mieszanki mineralnej	2 próbki
2.	Skład asfaltu lanego	1 próbka
3.	Właściwości asfaltu	dla każdej cysterny
4.	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
5.	Właściwości kruszywa	przy każdej zmianie

6.	Temperatura asfaltu twardolanego	przy każdym załadunku do kotła transportowego i w czasie wbudowywania
----	----------------------------------	---

**6.2.2 Uziarnienie mieszanki mineralnej**

Próbki do badań należy pobrać po wymieszaniu kruszyw, a przed podaniem asfaltu. Krzywa uziarnienia powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptie laboratoryjnej.

**6.2.3 Skład mieszanki asfaltu twardolanego**

Badanie to polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001 pobranej próbki asfaltu twardolanego. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną, z tolerancją dla:

- frakcji powyżej 2 mm       $\pm 2,5\%$  bezwzględnych,
- frakcji poniżej 0,075 mm     $\pm 1,0\%$  bezwzględnych,
- asfaltu                       $\pm 0,3\%$  bezwzględnych.

**6.2.4 Badanie właściwości asfaltu**

Odstępuje się od konieczności przeprowadzania badań dostarczanego polimeroasfaltu, natomiast do każdej dostarczonej cysterny polimeroasfaltu należy dołączyć wyniki badań przeprowadzonych przez producenta. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.1.

**6.2.5 Badanie właściwości wypełniacza**

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza Wykonawca powinien określić właściwości podane w pkt. 2.2.

**6.2.6 Badanie właściwości kruszywa**

Z częstotliwością podaną w tablicy 7 należy określić właściwości kruszywa podane w pkt. 2.3.

**6.2.7 Pomiar temperatury asfaltu twardolanego**

Pomiar temperatury asfaltu twardolanego powinien być dokonywany w czasie wbudowywania w nawierzchnię. Pomiar należy wykonywać przy użyciu termometru (bimetalicznego, elektronicznego itp.) z dokładnością  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ . Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami producenta polimeroasfaltu.

**6.3. Badania dotyczące cech geometrycznych nawierzchni z asfaltu twardolanego****6.3.1 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tablica 9.

Tablica 9. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas nawierzchni z asfaltu twardolanego.

Lp	Wyszczególnienie badań	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Szerokość warstwy	co 10 m
2.	Równość podłużna*)	każdy pas ruchu łącznie co 10 m
3.	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 5 m
4.	Spadki poprzeczne warstwy*)	każdy pas ruchu co 10 m

5.	Rzędne wysokościowe*)	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy
6.	Grubość warstwy	2 próbki z każdego pasa ruchu o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>
7.	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
8.	Obramowanie warstwy	cała długość
9.	Wygląd warstwy	ocena ciągła
*) Równość podłużna, spadki poprzeczne warstwy oraz rzędne wysokościowe uwarunkowane są na obiekcie mostowym parametrami podłoża oraz rzędnymi i płynnością zabudowanych krawężników.		

**6.3.2 Szerokość**

Szerokość wykonanej warstwy powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

**6.3.3 Równość**

Nierówności poprzeczne nie powinny przekraczać  $\pm 4$  mm.

**6.3.4 Spadki poprzeczne**

Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,05\%$ .

**6.3.5 Rzędne wysokościowe**

Rzędne wysokościowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 1$  cm.

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

**6.3.6 Grubość warstwy**

Grubość warstwy powinna być zgodna z grubością projektową z tolerancją  $\pm 10\%$ .

**6.3.7 Złącza podłużne i poprzeczne**

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

**6.3.8 Sprawdzenie prawidłowości wykonania obramowania nawierzchni oraz jej wykończenia**

Sprawdzenie wykonuje się przez oględziny i pomiar przymiarem z podziałką milimetrową.

**6.3.9 Wygląd zewnętrzny nawierzchni**

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego warstwy nawierzchni należy wykonać przez oględziny całej długości wykonanego odcinka. Wygląd zewnętrzny powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

**6.4 Badania i pomiary warstwy asfaltu twardolanego na przeciwnspadkach przy krawężnikach**

Wymagania ujęte w podpunktach 6.3.1 ÷ 6.3.9 nie dotyczą warstwy asfaltu twardolanego na przeciwnspadkach przy krawężnikach.

**6.4.1 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tablica 10.

Tab. 10. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z asfaltu twardolanego na przeciwnspadkach przy krawężniku

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Równość podłużna	na długości przeciwnospadku co 10 m
2.	Spadki poprzeczne warstwy	3 razy na długości przęsła, nie rzadziej niż co 5 m
3.	Rzędne wysokościowe	3 razy na długości przęsła, nie rzadziej niż co 5 m, wzdłuż osi odwodnienia i wzdłuż krawężnika
4.	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
5.	Wygląd warstwy	ocena ciągła

**6.4.2 Równość warstwy**

Nierówności wzdłuż przeciwnospadku należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności nie mogą przekraczać  $\pm 5$  mm.

**6.4.3 Spadki poprzeczne warstwy**

Spadki poprzeczne na przeciwnospadkach powinny być zgodne z projektowanymi z tolerancją  $\pm 2,5\%$  lecz nie więcej niż 10 mm.

**6.4.4 Rzędne wysokościowe**

Rzędne wysokościowe ułożonej warstwy powinny być zgodne z projektowanymi z tolerancją  $\pm 10$  mm.

**6.4.5 Złącza podłużne i poprzeczne**

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

**6.4.6 Stan zewnętrzny nawierzchni**

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

**7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w *STWiORB część G – Wymagania ogólne*.

**7.1 Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest **1 m<sup>2</sup>** warstwy z asfaltu twardolanego o określonej grubości.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w *STWiORB część G – Wymagania ogólne*.

Roboty uznaje się za zgodne 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 ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w *STWiORB część G – Wymagania ogólne*.

**9.1 Cena jednostkowa**

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- opracowanie recepty laboratoryjnej wraz z badaniami,

- wykonanie odcinka próbnego,
- oczyszczenie podłoża,
- zabezpieczenie taśmą krawędzi warstwy ścieralnej, urządzeń obcych i krawężników,
- wytworzenie mieszanki na podstawie zatwierdzonej przez Inżyniera recepty laboratoryjnej,
- transport mieszanki do miejsca wbudowania,
- mechaniczne lub ręczne rozłożenie mieszanki zgodnie z zaprojektowaną grubością, niweletą i spadkami poprzecznymi, zagęszczenie, obcięcie i posmarowanie krawędzi,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- usunięcie materiałów z rozbiórki części warstwy ścieralnej poza teren budowy.

## 10. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

- |              |  |
|--------------|--|
| PN-EN 932-3  | Badania podstawowych właściwości kruszyw. Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego.   |
| PN-EN 933-1  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.   |
| PN-EN 933-3  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości.  |
| PN-EN 933-4  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4. Oznaczanie kształtu ziaren. Wskaźnik kształtu.  |
| PN-EN 933-5  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych. |
| PN-EN 933-6  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 6. Ocena właściwości powierzchni. Wskaźnik przepływu kruszywa.   |
| PN-EN 933-9  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Ocena zawartości drobnych cząstek. Badania błękitem metylenowym.   |
| PN-EN 933-10 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 10. Ocena zawartości drobnych cząstek. Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza).              |
| PN-EN 1097-2 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie.   |
| PN-EN 1097-3 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości.  |
| PN-EN 1097-4 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 4. Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza.                                  |
| PN-EN 1097-5 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5. Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.                                  |
| PN-EN 1097-6 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6. Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości.   |
| PN-EN 1097-7 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 7. Oznaczanie gęstości wypełniacza. Metoda piknometryczna.   |
| PN-EN 1097-8 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 8. Oznaczanie polerowalności kamienia.   |
| PN-EN 1367-1 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1. Oznaczanie mrozoodporności.                                      |
| PN-EN 1367-3 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 3. Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania.         |
| PN-EN 1426   | Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą.   |
| PN-EN 1427   | Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie temperatury pięknienia. Metoda <i>Pierścień i kula</i> .   |
| PN-EN 1744-1 | Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna.  |
| PN-EN 1744-4 | Badania chemicznych właściwości kruszyw. Część 4. Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody.                            |
| PN-EN 12591  | Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych.   |
| PN-EN 12592  | Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie rozpuszczalności.  |
| PN-EN 12593  | Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie temperatury tężliwości Fraassa.  |

- PN-EN 12606-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie zawartości parafiny. Część 1. Metoda destylacyjna.
- PN-EN 12607-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza. Część 1. Metoda RTFOT.
- PN-EN 12607-3 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza. Część 3. Metoda RFT.
- PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 6. Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną.
- PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 8. Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni.

## 10.2 Inne dokumenty

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47, poz. 401).
2. WT-1. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych, Warszawa 2008.
3. WT-2. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych, Warszawa 2008.
4. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43, poz. 430).
5. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM, Warszawa, 1997.
6. Katalog Detali Mostowych – Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, 2002.

## **M.-10.00.00. - ROBOTY ZIEMNE**

### **M.-10.00.01. - WYKOPY OBIEKTOWE W GRUNTACH NIESPOISTYCH WRAZ Z UMOCNINIEM**

#### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót mostowych w związku z przebudową przepustu na potoku Witoszowskim w miejscowości Pogorzała.

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

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

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

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wykopów dla przebudowy obiektów jw. i obejmują:

- odkopanie istniejącej konstrukcji łuku i skrzydełek.

#### **2. MATERIAŁY**

Nie dotyczy.

#### **3. SPRZĘT**

Roboty ziemne mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie przy użyciu dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera/Kierownika Projektu.

#### **4. TRANSPORT**

Materiały z wykopów mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru, zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać przekopy kontrolne celem inwentaryzacji uzbrojenia podziemnego.

##### **5.1. Sprawdzenie zgodności warunków terenowych z projektowymi:**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, przed budową obiektu, należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi podanymi w projekcie. W tym celu należy wykonać kontrolny pomiar sytuacyjno-wysokościowy. W trakcie realizacji wykopów konieczne jest kontrolowanie warunków gruntowych w nawiązaniu do badań geologicznych.

##### **5.2. Roboty przygotowawcze:**

Przed wykonywaniem robót związanych z budową obiektu należy przygotować teren pod budowę.

Przed rozpoczęciem i w trakcie wykopów należy wykonywać pomiary geodezyjne z wyznaczeniem osi i ustawieniem kołków kierunkowych, ław wysokościowych i reperów pomocniczych, z wyznaczeniem

krawędzi wykopów, niwelacją kontrolną robót ziemnych i dna wykopu.

### **5.3. Zabezpieczenie skarp wykopów:**

Jeżeli w dokumentacji technicznej nie określono inaczej dopuszcza się stosowanie następujących

bezpiecznych nachyleń skarp:

- w gruntach spoistych (gliny, iły) o nachyleniu 2:1,
- w gruntach małospoistych i słabych gruntach spoistych o nachyleniu 1:1.25,
- w gruntach sypkich (piaski) o nachyleniu 1:1,5,

W wykopach ze skarpami o bezpiecznym nachyleniu powinny być stosowane następujące

zabezpieczenia:

- w pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi wykopu na szerokości równej 3-krotnej głębokości wykopu powierzchnia powinna być wolna od nasypów i materiałów, oraz mieć spadki umożliwiające odpływ wód opadowych,
- naruszenie stanu naturalnego skarpy jak np. rozmycie przez wody opadowe powinno być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń, stan skarp należy okresowo sprawdzać w zależności od występowania niekorzystnych czynników.

### **5.4. Tolerancje wykonywania wykopów:**

Dopuszczalne odchyłki w wykonywaniu wykopów wynoszą:

- dla wymiarów wykopów w planie z tolerancją 15 cm,
- dla ostatecznego poziom dna z tolerancją 2 cm.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Wymagania dla robót ziemnych związanych z wykonaniem wykopów podano w pkt. 5.

Sprawdzenie jakościowe i odbiór robót ziemnych powinny być wykonane zgodnie z normami

wyszczególnionymi w pkt. 10.

Sprawdzenie i kontrola w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinny obejmować:

- sprawdzenie zgodność wykonania robót z dokumentacją,
- kontrolę prawidłowości wytyczenia robót w terenie,
- sprawdzenie przygotowania terenu,
- kontrolę rodzaju i stanu gruntu w podłożu,
- sprawdzenie wymiarów wykopów,
- sprawdzenie zabezpieczenia i odwodnienia wykopów.

Ocena poszczególnych etapów robót potwierdzana jest wpisem do Dziennika Budowy.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest:

1 m<sup>3</sup> – wykonanych wykopów

## **8. ODBIÓR ROBÓT**



Wszystkie roboty objęte tą specyfikacją podlegają zasadom odbioru robót zanikających.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawę płatności stanowi cena jednostkowa za 1 m<sup>3</sup> gruntu w stanie rodzimym.

Cena obejmuje:

- wyznaczenie zarysu wykopu,
- odspojenie gruntu ze złożeniem na odkład lub załadowaniem na samochody
- odwiezieniem na wskazane przez Inspektora nadzoru miejsce,
- odwodnienie wykopu,
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów wymaganych Specyfikacją lub zleconych przez Inżyniera/Kierownika Projektu.

· oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-B-06050:1999 Geotechnika – Roboty ziemne – Wymagania ogólne.

## **M.-10.00.02. – ZASYPKA Z KRUSZYWA STABILIZOWANEGO CEMENTEM**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót mostowych w związku z przebudową przepustu na potoku Witoszowskim w miejscowości Pogorzała.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem stabilizacji (wymiany gruntu na pospółkę stabilizowaną cementem) w przypadkach przewidzianych dokumentacją projektową i obejmują:

- wykonanie stabilizacji gruntu pod fundamentami,
- zasypkę gruntem stabilizowanym przestrzeni za ścianami obiektów inżynierskich,
- wykonanie stabilizacji gruntu w strefach przejściowych podtorza przy obiektach inżynierskich,
- wykonanie stabilizacji gruntu w innych przypadkach, przewidzianych dokumentacją projektową.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami oraz określeniami podanymi w D.M. – 00.00.00 – Wymagania ogólne.

**Wzmocnienie podłoża (gruntu)** – trwałe nadanie podłożu gruntowemu właściwości zwiększających jego nośność oraz zmniejszających odkształcalność i wrażliwość na wpływ czynników atmosferycznych.

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

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

**Kruszywo stabilizowane cementem** – mieszanka kruszywa naturalnego o odpowiednio dobranym składzie granulometrycznym i właściwościach, cementu i wody, w razie potrzeby również dodatków ulepszających, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach, zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

**Wskaźnik różnoziarnistości U** – wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, wyrażona zależnością  $U = d_{60} / d_{10}$ ,

w której:

$d_{60}$	– średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu,
$d_{10}$	– średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu.

Wskaźnik zagęszczenia  $I_s$  – miara zagęszczenia gruntu nasypowego określona jako stosunek gęstości objętościowej szkieletu gruntowego  $p_d$  gruntu sztucznie zagęszczonego do maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntowego  $p_{ds}$ .

Stopień zagęszczenia  $I_D$  – miara zagęszczenia gruntów niespoistych rodzimych określana jako stosunek zagęszczenia gruntu występującego w stanie naturalnym do zagęszczenia maksymalnego.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w D.M. – 00.00.00 – Wymagania ogólne.

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

## 2. MATERIAŁY

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

### 2.1. Cement

Do wykonania robót wg niniejszej ST należy stosować cement portlandzki, cement portlandzki z dodatkami lub cement hutniczy klasy 32,5 o właściwościach zgodnych z PN-EN 197-1. Podstawowe wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 1.

Tab. 1. Właściwości mechaniczne i fizyczne cementu wg PN-EN-197-1.

Lp.	Właściwości	Wymagania
1.	Wytrzymałość na ściskanie [MPa] po 7 dniach, nie mniej niż	16
2.	Wytrzymałość na ściskanie [MPa] po 28 dniach, nie mniej niż	32,5
3.	Czas wiązania: początek wiązania, najwcześniej po upływie [h] koniec wiązania, najpóźniej po upływie [h]	1 12
4.	Stałość objętości [mm], nie więcej niż	10

Badania cementu należy wykonać zgodnie z PN-EN 196-1, PN-EN 196-2, PN-EN 196-3 i PN-EN 196-6.

Przechowywanie cementu powinno odbywać się zgodnie z BN-6731-08. Składowanie cementu musi odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Zaleca się jego przechowywanie w silosach stalowych. Czas składowania cementu nie powinien przekraczać 3 miesięcy. W przypadku, gdy czas przechowywania cementu będzie dłuższy od trzech miesięcy, cement można zastosować za zgodą Inżyniera tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykażą jego przydatność do robót.

### 2.2. Kruszywa

Przydatność gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem należy ocenić na podstawie wyników badań laboratoryjnych, wykonanych według odpowiednich norm. Do wykonania stabilizacji nadają się grunty bądź mieszanki mineralne odpowiadające wymaganiom określonym w tablicy 2.

Tab. 2. Wymagania dla kruszyw przeznaczonych do stabilizacji cementem.

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
-----	-------------	-----------	----------------

1.	Uziarnienie:		
	ziarna przechodzące przez sito # 40 mm [%]	100	PN-EN 933-1
	ziarna przechodzące przez sito # 20 mm, nie mniej niż [%]	85	
	ziarna przechodzące przez sito # 4 mm, nie mniej niż	50	
	ziarna pozostające na sicie # 2 mm, nie mniej niż [%]	30	
	ziarna przechodzące przez sito # 0,075 mm, nie więcej niż [%]	15	
2.	Wskaźnik piaskowy	20÷50	PN-EN 933-8
3.	Wskaźnik różnoziarnistości, nie mniej niż	5	PN-EN 933-1
4.	Zawartość części organicznych, nie więcej niż [%]	2	PN-EN 1744-1
5.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż [%]	0,5	PN-B-06714-12
6.	Zawartość siarczanów w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , poniżej [%]	1	PN-EN 1744-1
7.	Odczyn pH	5÷8	PN-EN 1744-1

Grunty nie spełniające w/w wymagań mogą być poddane stabilizacji po uprzednim ulepszeniu chlorkiem wapniowym, wapnem lub popiołami lotnymi. Grunt można uznać za przydatny do stabilizacji cementem wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykażą, że wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność próbek gruntu stabilizowanego są zgodne z wymaganiami określonymi w p. 2.5 (tablica 3).

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania na terenie budowy, to powinno być ono przechowywane w przyrmach, na utwardzonym i dobrze odwodnionym placu, w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów kruszyw.

### 2.3. Woda

Woda stosowana do stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Gdy woda pochodzi z wątpliwych źródeł nie może być użyta do momentu jej przebadania, zgodnie z wyżej podaną normą lub do momentu porównania wyników wytrzymałości na ściskanie próbek gruntowo-cementowych wykonanych z wodą wątpliwą i z wodą wodociągową. Brak różnic potwierdza przydatność wody do stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem.

### 2.4. Dodatki ulepszające

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

- wapno wg PN-EN 459-1,
- popioły lotne wg PN-S-96035,
- chlorek wapniowy wg PN-C-84127.

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

### 2.5. Geotekstyl

Należy zastosować geotekstyl igłowy (igłowany) klasy 2 wg międzynarodowej klasyfikacji CBR:

- masa powierzchniowa – 200 g/m<sup>2</sup>,
- wytrzymałość na rozciąganie wzdłuż pasma – 12,0 kN/m,
- wytrzymałość wszerz pasma – 12,0 kN/m.

### **3. SPRZĘT**

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

Wykonawca przystępujący do wykonania wymiany gruntu na grunt stabilizowany cementem powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarek jedno lub wielowirnikowych do wymieszania gruntu ze spoiwami na miejscu, mieszarek stacjonarnych,
- ładowarek, koparek i równiarek do układania mieszanki cementowo-gruntowej,
- spycharek, równiarek lub sprzętu rolniczego (pługi, brony, kultywatory) do spulchniania gruntu oraz rozsypywarek wyposażonych w osłony przeciwpylne i szczeliny o regulowanej szerokości do rozsypywania spoiw,
- ciężkich szablonów do profilowania warstwy,
- przewoźnych zbiorników na wodę, wyposażonych w urządzenia do dozowania,
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania,
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych.

### **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D.M. – 00.00.00 – Wymagania ogólne.

Transport gruntów winien odbywać się odpowiednimi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera. Gotową mieszankę cementowo-gruntową można przewozić dowolnymi środkami transportu, w szczególności samochodami samowładowczymi, w sposób zabezpieczający przed zanieczyszczeniem, nadmiernym pyleniem, rozsegregowaniem, wysuszeniem lub nadmiernym zawilgoceniem oraz zmieszaniem z innymi asortymentami lub frakcjami. Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-6731-08. Zaleca się transport cementu luzem w odpowiednich cysternach przystosowanych do transportu materiałów sypkich. Transport wody beczkowozami. Transport sprzętu do robót ziemnych powinien być prowadzony przy pomocy specjalistycznych zestawów niskopodwoziowych z ciągnikami siodłowymi, przeznaczonych do transportu sprzętu budowlanego.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

#### **5.1. Warunki przystąpienia do robót**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniające wszystkie warunki ich wykonania oraz receptury mieszanki cementowo-gruntowej gwarantujące uzyskanie zakładanych wytrzymałości stabilizowanych warstw.

Wydobycie słabego lub nienośnego gruntu do poziomu warstwy nośnej zgodnie z dokumentacją projektową. W przypadku ukośnie zalegającego spągu warstwy nienośnej dno wykopu należy wyschodkować, formując powierzchnię każdego stopnia w poziomie. Przy usuwaniu gruntu nienośnego należy sprawdzać czy został on usunięty z całej powierzchni wykopu oraz czy grunty zalegające pod warstwą nienośną są zgodne z założeniami dokumentacji projektowej. Badania gruntu, który pozostaje muszą być wykonane przez uprawnionego geologa. Otwory badawcze powinny być wykonane na głębokość minimum 5 m oraz co najmniej w 3 miejscach dla każdego fundamentu. Wyniki badań należy przedstawić Inżynierowi. W przypadku ewentualnych rozbieżności z dokumentacją projektową Inżynier podejmie decyzję co do dalszego sposobu postępowania.

Wbudowanie mieszanki cementowo-gruntowej może nastąpić dopiero po sprawdzeniu czy dno wykopu jest pozbawione gruntów słabych, zanieczyszczonych lub z innego względu nie nadających się jako podłoże fundamentu oraz czy jest właściwie odwodnione. Stopień zagęszczenia gruntu podłoża musi co najmniej odpowiadać wymaganiom dokumentacji projektowej. Wybór sposobu odwodnienia wykopu pozostawia się do decyzji Wykonawcy. Przyjęta metoda odwodnienia podlega uzgodnieniu z Inżynierem.

Podbudowa lub zasyпка z gruntu stabilizowanego cementem nie mogą być wykonywane wtedy, gdy podłoże jest zamrożone lub podczas opadów deszczu. Prac nie należy rozpoczynać jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwość spadku temperatury poniżej 5°C w czasie najbliższych 7 dni.

## 5.2. Skład mieszanki cementowo-kruszywowej

Zaprojektowany skład mieszanki powinien zapewniać otrzymanie w czasie budowy właściwości gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem zgodnych z wymaganiami określonymi w tablicy 3. Zaleca się taki dobór mieszanki, aby spełnić wymagania wytrzymałościowe określone w tablicy, przy jak najmniejszej zawartości cementu. Zawartość cementu w mieszance cementowo-gruntowej lub kruszywowo-gruntowej nie może przekraczać 8%. Zawartość wody w mieszance powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, z tolerancją + 10% do - 20% jej wartości.

Tab. 3. Wymagania dla gruntów lub kruszyw stabilizowanych cementem.

Lp.	Klasa wytrzymałości gruntu stabilizowanego cementem	Wytrzymałość na ścislenie próbek nasyconych wodą [MPa]		Wskaźnik mrozoodporności
		po 7 dniach	po 28 dniach	
1.	Marka podłoża $R_m = 1,5$ MPa	0,6÷1,0	1,0÷1,5	0,6
2.	Marka podłoża $R_m = 2,5$ MPa	1,0÷1,6	1,5÷2,5	0,6
3.	Marka podłoża $R_m = 5,0$ MPa	1,6÷2,2	3,0÷5,0	0,7

## 5.3. Stabilizacja metodą mieszania na miejscu

Tę metodę można stosować przy wykonaniu stabilizacji warstw o niewielkiej miąższości, np. warstw ulepszanego podłoża, podbudowy pod nawierzchnię itp. Grubość warstwy limitowana jest możliwościami sprzętu mieszającego i zagęszczającego i z reguły nie przekracza 20-30 cm. Stabilizację gruntu tą metodą wykonuje się z zastosowaniem specjalistycznych mieszarek jedno- lub wieloprześciowych albo maszyn rolniczych.

Grunt przewidziany do stabilizacji powinien być spulchniony i rozdrobniony. Po spulchnieniu gruntu należy sprawdzić jego wilgotność i w razie potrzeby ją zwiększyć w celu ułatwienia rozdrobnienia. Woda powinna być dozowana przy użyciu beczkowsów zapewniających równomierne i kontrolowane dozowanie. Wraz z wodą można dodawać do gruntu dodatki ulepszające, rozpuszczone w wodzie, np. chlorek wapniowy. Jeżeli wilgotność naturalna gruntu jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości, grunt powinien być osuszony przez mieszanie i napowietrzanie w czasie suchej pogody.

Po spulchnieniu i rozdrobnieniu gruntu należy dodać i przemieszać z gruntem dodatki ulepszające, np. wapno lub popioły lotne, w ilości określonej w receptce laboratoryjnej, o ile ich użycie jest przewidziane receptą.

Cement należy dodawać do rozdrobnionego i ewentualnie ulepszanego gruntu w ilości ustalonej w receptce laboratoryjnej. Cement i dodatki ulepszające powinny być dodawane przy użyciu rozsypywarek cementu lub w inny sposób, zaakceptowany przez Inżyniera. Grunt powinien być

wymieszany z cementem w sposób zapewniający jednorodność całej układanej warstwy. W przypadku wykonywania stabilizacji w prowadnicach, szczególną uwagę należy zwrócić na jednorodność wymieszania gruntu w obrębie skrajnych pasów o szerokości od 30 do 40 cm, przyległych do prowadnic. Czas od momentu rozłożenia cementu na gruncie do momentu zakończenia mieszania nie powinien przekraczać 2 godzin.

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

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

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

#### **5.4. Stabilizacja metodą mieszania w mieszarkach stacjonarnych**

W przypadku większej grubości warstwy gruntu stabilizowanego (np. wymiana gruntu pod fundamentem na kruszywo stabilizowane cementem, zasypka przyczółków gruntem stabilizowanym) konieczne jest usunięcie gruntu słabego i zasypanie wykopu gruntem wcześniej przygotowanym w mieszarkach stacjonarnych. Metodę tę można również z powodzeniem stosować przy niewielkich grubościach warstwy gruntu stabilizowanego jako alternatywą do opisanej w p. 5.3.

Składniki mieszanki, i w razie potrzeby dodatki ulepszające, powinny być dozowane w ilości określonej w recepcie laboratoryjnej. Mieszarka stacjonarna powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania kruszywa lub gruntu i cementu oraz objętościowego dozowania wody. Czas mieszania w mieszarkach cyklicznych nie powinien być krótszy od 1 minuty, o ile krótszy czas mieszania nie zostanie dozwolony przez Inżyniera po wstępnych próbach. W mieszarkach typu ciągłego prędkość podawania materiałów powinna być ustalona i na bieżąco kontrolowana w taki sposób, aby zapewnić jednorodność mieszanki. Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją +10% i -20% jej wartości.

Przed ułożeniem mieszanki należy podłoże zwilżyć wodą. Mieszanka dowieziona z wytwórni powinna być układana przy pomocy powszechnie stosowanego sprzętu do prac ziemnych. W zależności od grubości warstwy stosuje się różne rodzaje sprzętu: w przypadku cienkich warstw układarki, równiarki lub spychacze gąsienicowe, w przypadku zasypek o znacznej miąższości, układanych i zagęszczanych warstwowo, koparki lub ładowarki. W przypadku zasypek z gruntu stabilizowanego o miąższości przekraczającej grubość jednorazowo zagęszczanej warstwy (zależną od specyfiki sprzętu zagęszczającego) grunt układa się warstwami o grubości 20 do 40 cm, zagęszczając każdą warstwę po jej ułożeniu i wyprofilowaniu.

Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych. W celu uzyskania odpowiedniej równości profilu warstwy, przy układaniu mieszanki należy stosować prowadnice. Od użycia prowadnic można odstąpić, za zgodą Inżyniera, przy zastosowaniu technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy. Grubość układania mieszanki powinna być taka, aby zapewnić uzyskanie wymaganej grubości warstwy po jej zagęszczeniu. Po ułożeniu i wyprofilowaniu ułożonej warstwy do wymaganych rzędnych należy natychmiast przystąpić do jej zagęszczania.

### 5.5 Zagęszczanie

Zagęszczanie warstwy kruszywa (gruntu) stabilizowanego cementem należy prowadzić przy użyciu sprzętu zagęszczającego używanego w pracach ziemnych. Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady, muszą być natychmiast naprawiane przez wymianę lub uzupełnienie mieszanki do wymaganego profilu, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój i jednolity wygląd.

W przypadku technologii mieszania w mieszarkach stacjonarnych operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej wbudowanej warstwy kruszywa muszą być zakończone przed upływem dwóch godzin od chwili dodania wody do mieszanki (przy planowaniu prac należy uwzględnić przewidywany czas transportu gotowej mieszanki). W przypadku technologii mieszania na miejscu, operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone nie później niż w ciągu 5 godzin, licząc od momentu rozpoczęcia mieszania gruntu z cementem. Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia określonego wg BN/8931-12:1977 nie mniejszego od 100% maksymalnego zagęszczenia. Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczeniu mieszanki w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych oraz wszelkich urządzeń obcych.

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

### 5.6. Spoiny robocze

W miarę możliwości należy unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie warstwy na całej szerokości. Jeśli jest to niemożliwe, przy warstwie wykonywanej w prowadnicach, przed wykonaniem kolejnego pasa należy pionową krawędź wykonanego pasa zwilżyć wodą. Przy warstwie wykonanej bez prowadnic, w ułożonej i zagęszczonej mieszance należy niezwłocznie obciąć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą należy wbudować kolejny pas. W podobny sposób należy wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu działek roboczych. Od obcięcia pionowej krawędzi w wykonanej mieszance można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania jednego pasa, a rozpoczęciem układania kolejnego, nie przekracza 60 minut.

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

### 5.7. Pielęgnacja warstwy kruszywa stabilizowanego cementem

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- utrzymanie gruntu stabilizowanego w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia przez okres co najmniej 7 dni,
- przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego ułożoną na zakład o szerokości co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni warstwy przez wiatr.

Inne sposoby pielęgnacji, zaproponowane przez Wykonawcę i inne materiały przeznaczone do pielęgnacji mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji Inżyniera. Nie należy dopuszczać żadnego ruchu maszyn po warstwie kruszywa stabilizowanego cementem w okresie 7 dni po jej wykonaniu. Po tym czasie ewentualny ruch technologiczny może odbywać się wyłącznie za zgodą Inżyniera, przy czym Wykonawca jest obowiązany do naprawienia na swój koszt wszelkich ewentualnych uszkodzeń podbudowy, spowodowanych prowadzeniem ruchu.

Wykonawca jest również zobowiązany do napraw wykonanej warstwy uszkodzonej wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, jak opady deszczu i śniegu lub mróz. Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia warstwy.



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

#### **5.8. Warstwa separująco – wzmacniająca z geotekstylu**

Jeżeli zostało to przewidziane w dokumentacji projektowej warstwie z kruszywa stabilizowanego cementem należy rozścielić dodatkową warstwę separująco-wzmacniającą z geotekstylu igłowanego klasy 2 wg CBR.

Geotekstyl powinien być rozwinięty i utrzymywany w stanie wystarczająco napiętym aby zminimalizować pofałdowania, ale pozwalającym także na przystosowanie się wyrobu do kształtu podłoża.

Połączenia pomiędzy poszczególnymi pasmami geotekstylu należy wykonać stosując zakład o minimalnej szerokości wynoszącej:

- 40 cm w przypadku zakładu podłużnego pomiędzy sąsiednimi rolkami
- 60 cm w przypadku zakładu poprzecznego pomiędzy kolejnymi rolkami.

Zakład powinien być zachowany w czasie układania warstwy spoczywającej na geotekstyli. Spełnienie powyższego warunku osiąga się zazwyczaj poprzez lokalne ułożenie niewielkich stożków kruszywa wzdłuż zakładów, przed przystąpieniem do zasadniczych czynności związanych z rozłożeniem kruszywa.

Należy zwrócić uwagę by nie dopuścić do uszkodzeń geotekstylu. Nie dopuszcza się ruchu pojazdów i sprzętu budowlanego po geotekstyli przed rozłożeniem warstwy z kruszywa o grubości co najmniej 15 cm.

Kruszywo dostarczane samochodami samowyładowczymi powinno być dowożone „od czoła” i zrzućane w pryzmach na wcześniej ułożonej warstwie kruszywa, a nie bezpośrednio na geotekstyl.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

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

#### **6.2. Badania w czasie robót**

##### **Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania stabilizacji gruntu cementem podano w tablicy 4.

Tab. 4. Częstotliwość badań i pomiarów.

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
-----	------------------------	---------------------

		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia przypadająca na jedno badanie
1.	Uziarnienie mieszanki kruszywa	2	600 m <sup>2</sup>
2.	Wilgotność mieszanki kruszywa ze spoiwem		
3.	Jednorodność i głębokość wymieszania <sup>1)</sup>		
4.	Zagęszczenie warstwy		
5.	Wytrzymałość na ściskanie 7 i 28-dniowa	6 próbek	400 m <sup>2</sup>
6.	Mrozoodporność	przy projektowaniu i w przypadkach wątpliwych	
7.	Badanie spoiwa (cementu)	przy projektowaniu składu mieszanki i przy każdej zmianie	
8.	Badanie wody	dla każdego wątpliwego źródła	
9.	Badanie właściwości gruntu lub kruszywa	dla każdej partii i przy każdej zmianie rodzaju gruntu lub kruszywa	

<sup>1)</sup> Badanie wykonuje się przy stabilizacji gruntu metodą mieszania na miejscu.

#### **Uziarnienie kruszywa**

Próbki do badań należy pobierać z mieszarek lub z podłoża przed podaniem spoiwa. Uziarnienie kruszywa powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w ST.

#### **Wilgotność mieszanki gruntu lub kruszywa ze spoiwami**

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

#### **Zagęszczenie warstwy**

Mieszanka powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1.00 oznaczonego zgodnie z BN/8931-12:1977.

#### **Wytrzymałość na ściskanie**

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

#### **Mrozoodporność**

Wskaźnik mrozoodporności określany przez spadek wytrzymałości na ściskanie próbek poddawanych cyklom zamrażania i odmrażania powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w ST.

#### **Badanie spoiwa**

Dla każdej dostawy cementu Wykonawca powinien określić właściwości podane w ST.

#### **Badanie wody**

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody wg PN-EN 1008.

#### **Badanie właściwości kruszywa**

Właściwości powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w ST.

Wymagania dotyczące cech geometrycznych i wytrzymałościowych

#### **Rzędne wysokościowe**

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanego podłoża, a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać wielkości  $\pm 1$  cm. Spadki poprzeczne i podłużne warstwy podbudowy lub podłoża stabilizowanego powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### **Równość warstwy podbudowy**

Nierówności podłużne i poprzeczne wykonanej podbudowy lub podłoża stabilizowanego zmierzone łatą o długości 4 m nie powinny przekraczać 15 mm na długości łaty.

#### **Kontrola wyglądu zewnętrznego podbudowy**

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego warstw podbudowy lub podłoża stabilizowanego cementem należy wykonać przez bezpośrednie oględziny. Wygląd zewnętrzny warstwy podbudowy powinien być jednorodny tj. bez miejsc porowatych, spękanych i łuszczących się. Złącza poprzeczne technologiczne powinny być ściśle związane i równe.

#### **Kontrola rozścielenia geotkaniny**

Kontrola jakości robót będzie polegała na wizualnej ocenie prawidłowości ich wykonania:

- sprawdzenie równości podłoża przed ułożeniem geotekstyli,
- sprawdzenie szerokości wykonanych zakładów,
- sprawdzenie przylegania geotekstyli do podłoża (brak fałd i nierówności),
- zabezpieczenie geotekstyli przed przemieszczeniem,
- sprawdzenie braku uszkodzeń geotekstyli,
- przestrzeganie ograniczeń ruchu roboczego pojazdów.

#### **Niewłaściwa wytrzymałość ulepszanego podłoża**

Jeżeli wytrzymałość średnia próbek będzie mniejsza od dolnej granicy określonej w ST, to warstwa wadliwie wykonana zostanie zerwana i wymieniona na nową o odpowiednich właściwościach na koszt Wykonawcy.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> kruszywa stabilizowanego cementem oraz 1 m<sup>2</sup> wykonanej warstwy separująco-wzmacniającej z geotekstyli.

Ilość robót określa się na podstawie dokumentacji projektowej z uwzględnieniem ilości sprawdzonych w naturze, zaakceptowanych przez Inżyniera.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w część G – Wymagania ogólne.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, niniejszą ST oraz pisemnymi poleceniami Inżyniera. Roboty podlegają zasadom odbioru robót zanikających i podlegających

zakryciu. Do odbioru końcowego należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych poszczególnych warstw, protokół odbioru podłoża po usunięciu warstw nienośnych oraz wyniki wszystkich przeprowadzonych badań. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania wykonane wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D.M. – 00.00.00 – Wymagania ogólne.

### 9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- wyznaczenie zarysu gruntu w wykopie przeznaczonym do wymiany,
- prace pomiarowe,
- wykonanie badań gruntu przez uprawnionego geologa,
- zabezpieczenie wykopu przed napływem wody,
- opracowanie wymaganych receptur,
- wydobywanie, załadunek i wywiezienie przewidzianego do wymiany gruntu wraz z kosztem składowania i utylizacji,
- przygotowanie, wbudowanie, zagęszczenie i pielęgnacja mieszanki,
- wykonanie warstwy separującej,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań i prób,
- uporządkowanie terenu wokół wykopu.

Płatność obejmuje zainstalowanie urządzeń do odpompowywania wody, odpompowanie wody i utrzymanie stanu przez okres ustalony wspólnie z Inżynierem.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
- PN-B-02480:1998 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN-B-02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- PN-EN 1997-2:2009 Geotechnika. Badania polowe.
- PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- PN-B-06714-12:1976 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
- PN-EN 933-1:2000 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
- PN-EN 933-8:2001 Badania geometryczne właściwości kruszyw. Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego.
- PN-EN 1744-1:2010 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Część 1. Analiza chemiczna.
- PN-EN 1097-2:2010 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 2. Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie.
- PN-EN 197-1:2012 Cement. Część 1. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- PN-EN 196-1:2006 Metody badania cementu. Część 1. Oznaczanie wytrzymałości.
- PN-EN 196-2:2006 Metody badania cementu. Część 2. Analiza chemiczna cementu.
- PN-EN 196-3+A1:2009 Metody badania cementu. Część 3. Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości.
- PN-EN 196-6:2010 Metody badania cementu. Część 6. Oznaczanie stopnia zmielenia.
- BN-6731-08:1988 Cement. Transport i przechowywanie.

## Szczegółowe Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót

- PN-EN 459-1:2010 Wapno budowlane. Część 1. Definicje, wymagania i kryteria zgodności.
- PN-C-84038:1991 Wodorotlenek sodowy techniczny.
- PN-C-84127:1975 Chlorek wapniowy techniczny.
- PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
- PN-S-96011:1998 Drogi samochodowe. Stabilizacja gruntów wapnem do celów drogowych.
- PN-S-96012:1997 Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem.
- PN-S-96035:1997 Drogi samochodowe. Popioły lotne.
- PN-EN 14227-1:2007 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Wymagania. Część 1. Mieszanki związane cementem.
- BN-8931-02:1964 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
- BN-8931-10:1973 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika aktywności pucolanowej popiołów lotnych z węgla kamiennego.
- BN-8931-12:1977 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia.
- BN-8933-10:1971 Drogi samochodowe. Podbudowa z gruntów stabilizowanych aktywnymi popiołami lotnymi.
- PN-ISO 10319 Geotekstyli. Badanie wytrzymałości na rozciąganie metodą szerokich próbek.

### 10.2. Inne dokumenty

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47, poz. 401).
2. Wytyczne wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1988.
3. Wytyczne wzmocnienia podłoża gruntowego w budownictwie drogowym. GDDP – IBDiM, Warszawa, 2002.
4. Id-3. Warunki techniczne utrzymania podtorza kolejowego.

## **M.-11.00.00 – ROBOTY WYKOŃCZENIOWE**

### **M.-11.00.02 - UMOCNINIENIA BRZEGÓW I DNA KORYTA CIEKU**

#### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót mostowych w związku z przebudową przepustu na potoku Witoszowskim w miejscowości Pogorzała.

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

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

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

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

- profilowanie dna i skarp cieku z odwiezieniem urobku na składowisko Wykonawcy,
- wykonanie umocnienia dna i brzegów cieku.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami .

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

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

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem i ST

#### **2. MATERIAŁY**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót według zasad niniejszej specyfikacji są:

- betonowe płyty ażurowe 40×60×10 cm,
- tłuczeń do wykonania podsypki

Materiały przeznaczone do wbudowania muszą posiadać certyfikat zgodności z PN oraz uzyskać akceptację Inżyniera.

##### **2.1. Betonowe płyty ażurowe**

Płyty betonowe ażurowe o wymiarach 40×60×10 cm wkładka powinna spełniać wymagania norm BN-80/6775-03/01 oraz BN-80/6775-03/02.

Beton płyty ażurowej powinien spełniać następujące wymagania:

- klasa betonu B30,
- nasiąkliwość betonu nie większa niż 5%,
- stopień wodoszczelności W6,
- stopień mrozoodporności F100,
- ścieralność na tarczy Boehme'go nie większa niż 3,5 mm

#### **3. SPRZET**

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub przy użyciu dowolnego typu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera.

- wibrator płytowy, ubijak ręczny lub mechaniczny.

#### **4. TRANSPORT**

Wybór środków transportowych należy do Wykonawcy. Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi, dopuszczonymi do ruchu środkami transportu, dostosowanymi do specyfiki transportowanych materiałów. Sposób transportu powinien wykluczać ryzyko uszkodzeń przewożonych materiałów.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Umocnienie elementami betonowymi ażurowymi należy rozpocząć od dna cieku. Wykonując umocnienie brzegów należy zacząć wykonywanie od dołu skarpy opierając pierwsze elementy na wcześniej wykonanym umocnieniu dna. Szerokość spoin pomiędzy elementami nie powinna być większa niż 10 mm. Elementy po ułożeniu należy dobić tarankiem, najlepiej drewnianym, o wadze 10÷12 kg. Elementy pęknięte lub uszkodzone powinny być wymienione na nowe.

Elementy umocnień układa się około 1,0 cm wyżej od projektowanych rzędnych powierzchni, ponieważ w procesie ubijania podsypka zagęszcza się, a nawierzchnia nieznacznie osiada.

Spoiny pomiędzy elementami oraz otwory płyt powinny być wypełnione żwirem lub humusem, spoiny kostki wypełnić należy miałem kamiennym. W przypadku stosowania płyt ażurowych w dnie otwory płyt należy wypełnić kłincem lub tłuczniem kamiennym. W przypadku wypełnienia humusem dodaje się do niego nasiona traw niskich wieloletnich bądź wykonuje późniejszy hydroobsiew.

Po wypełnieniu spoin należy dokładnie oczyścić nawierzchnię z wszelkich zanieczyszczeń.

Powierzchnia umocnienia powinna być równa i bez pofałdowań. W wykonanym umocnieniu nie mogą występować elementy popękane. Warstwa umocnienia powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości, w przypadku umocnienia półek skarp mniejszą grubość kostki kamiennej kompensuje dodatkowa podsypka z miału kamiennego.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Stopień zagęszczenia podsypki nie mniejszy niż 1,0 określony zgodnie z BN-77/8931-12.

Grubość podsypki należy wykonać z tolerancją  $\pm 1$  cm.

Dokładność wykończenia powierzchni umocnienia kontroluje się łatą 3 metrową. Największe zagłębienie pod taką łatą nie może przekraczać 1,5 cm.

Dopuszczalne odchylenie od projektowanego spadku nie może przekraczać 0,5%.

#### **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> wykonanego umocnienia.

#### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiór robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonanych prac z dokumentacją projektową oraz wymaganiami niniejszej ST i zostaje potwierdzony odpowiednim protokołem lub wpisem do dziennika budowy.

#### **9. PODSTAWA PŁATNOSCI**

Cena jednostkowa wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie wszystkich materiałów podstawowych i pomocniczych,
- wyrównanie i dogęszczenie podłoża,
- wykonanie podsypki z tłucznia wraz z jej zagęszczeniem,
- ułożenie z ubiciem umocnienia z prefabrykowanych płyt ażurowych,
- spoinowanie i wypełnienie otworów w płytach,

- zabiegi pielęgnacyjne,
- oczyszczenie sprzętu i miejsca robót,
- odwiezienie materiałów odpadowych na miejsce zaakceptowane przez Inżyniera,
- montaż, demontaż i przemieszczanie w obrębie budowy urządzeń towarzyszących,
- wykonanie badań i pomiarów zgodnych z ST.

Cena uwzględnia odpady i materiały pomocnicze.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-B-11100:1960	Materiały kamienne. Kostka drogowa.
PN-EN 13755:2002	Metody badań kamienia naturalnego -- Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym
PN-EN 12371:2002	Metody badań kamienia naturalnego -- Oznaczanie mrozoodporności
PN-EN 1926:2001	Metody badań kamienia naturalnego -- Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie
PN-EN 14157:2005	Kamień naturalny -- Oznaczanie odporności na ścieranie
PN-B-06050:1999	Roboty ziemne budowlane
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
PN-R-65023	Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych.
PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-B-11104:1960	Materiały kamienne. Brukowiec.
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.

### 10.2. Inne dokumenty

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47, poz. 401).
  - Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych – CBPBDiM „Transprojekt”, Warszawa 1979 r.
- Katalog Detali Mostowych – Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, 2002.